



GREEN
CLIMATE
FUND



Gobierno
de Chile

Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

ANTECEDENTES PREVIOS PARA LA GENERACIÓN DE LINEAMIENTOS QUE INTEGRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES*

27 de diciembre de 2023

“Documento elaborado en el marco del proceso de actualización del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático financiado por el Fondo Verde para el Clima y ejecutado por el Ministerio del Medio Ambiente”

GENERAR INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE VULNERABILIDAD Y RIESGOS, ADAPTACIÓN Y LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE CHILE. Cod. Ref.: 2022/FLCHI/FLCHI/117561.

ELABORADO POR: Consorcio ERIDANUS-PUCV

- Marco Billi, Líder Equipo GRD, Bachiller en Economía y administración de Empresas, MSc, PhD, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, U. de Chile.
- José Tomás Videla, Co-responsable Equipo GRD, Arquitecto, MSc, PUCV.
- Danae Núñez, Analista normativa gobernanza, Administradora Pública, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, U. de Chile.
- Nicolás Álamos, Analista análisis de riesgos, Economista, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, U. de Chile.
- Javiera Rauld, Analista resiliencia, Licenciada en Sociología, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, U. de Chile.
- Francisco Kataix, Analista literatura GRD, Geógrafo, PUCV.
- Simón Olfos, Analista literatura ACC, Geógrafo, PUCV.

COORDINADO POR: Consorcio ERIDANUS-PUCV

- Maricel Gibbs R., Jefa de Proyecto, Eridanus.
- Rodrigo Meza L., Coordinador Técnico, Eridanus.
- Daniela Dueñas, Coordinadora Técnica, PUCV.

CONTRAPARTES TÉCNICAS:

- Alejandra Millán La Rivera, Coordinadora Técnica actualización del Plan Nacional de Adaptación, FAO Chile
- Maritza Jadrijevic Girardi, Jefa del Departamento de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Gladys Santis García, Profesional del Departamento de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Johanna Arriagada Díaz, Profesional del Departamento de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA
- Priscilla Ulloa Menares, Profesional del Departamento de Adaptación de la División de Cambio Climático, MMA

*Este documento es un insumo para el anteproyecto del PNACC, pero no constituyen en ningún caso un documento oficial del MMA. Los productos finales se encuentran en proceso de revisión y diseño de la versión definitiva

INDICE

Siglas y acrónimos.....	5
Resumen Ejecutivo: lineamientos para la integración de la Gestión del Riesgo de Desastre en la Adaptación al Cambio Climático	6
¿Cómo navegar esta Guía?	9
Síntesis de recomendaciones	10
1. Introducción	13
1.1 Antecedentes conceptuales: definiciones y ciclos de política pública	14
1.2 Antecedentes normativos: institucionalidad y gobernanza de Adaptación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres en Chile	16
1.3 Antecedentes metodológicos: principales similitudes y diferencias.....	21
2. Adaptación al cambio climático y GRD: puntos de encuentro y lineamientos para la articulación	24
2.1 El riesgo como objeto de gestión de la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres.....	25
2.2 Diagnóstico del riesgo en la ACC y la GRD.....	29
2.3 Medidas empleadas por la ACC y la GRD	32
2.4 Implementación, Monitoreo y Evaluación	38
2.5 Uso y acceso a información.....	45
2.6 Directrices de Coordinación y Gobernanza para Planes de Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Desastres	49
2.7 Consideraciones transversales	56
3. El enfoque de resiliencia como articulador entre ACC y GRD.....	59
3.1 Conceptos preliminares: Resiliencia, capacidad adaptativa y GRD.....	59
3.2 Dimensiones e indicadores para evaluar la resiliencia	61
3.3 Medidas y acciones para incrementar la resiliencia	64
3.4 Evaluar el impacto de acciones para incrementar la resiliencia	65
4. Consideraciones Finales.....	70
5. Referencias bibliográficas.....	73
GUÍA	73

ANEXO 1	76
- ANEXOS	78
ANEXO 1: EL USO DE LAS CADENAS DE IMPACTO COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR Y GESTIONAR EL RIESGO 78	
ANEXO 2: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL M&E.....	93

Siglas y acrónimos

ACC: Adaptación al Cambio Climático
ARClím: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile
CMUNCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CORECC: Comités Regionales para el Cambio Climático
ECLP: Estrategia Climática de Largo Plazo
ETICC: Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático
FAO: Alimentación y la Agricultura
GRD: Gestión del Riesgo de Desastres
ICFSR: Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre
IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPT: Instrumentos de Planificación Territorial
KR: Riesgos Clave
LMCC: Ley Marco de Cambio Climático
M&E: Monitoreo y Evaluación
MMA: Ministerio de Medio Ambiente de Chile
NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONEMI: Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior
OT: Ordenamiento territorial
PACCC: Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
PARCC: Plan de Acción Regional de Cambio Climático
PENRRD: Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres
PLADECO: Planes de Desarrollo Comunal
PNACC: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNRRD: Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPII: Pueblo Indígenas
PRC: Planes Reguladores Comunes
RANCC: Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático
RKR: Riesgos Clave Representativos
RRD: Reducción del Riesgo de Desastres
SENAPRED: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SINAPRED: Sistema Nacional de Prevención y Respuesta
UNISDR: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre

Resumen Ejecutivo: lineamientos para la integración de la Gestión del Riesgo de Desastre en la Adaptación al Cambio Climático

La necesidad de articular y coordinar la GRD y ACC en Chile

La reciente promulgación de la Ley 21.455, que ofrece un marco normativo en materia de Cambio Climático, y la Ley N° 21.364, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED), genera la urgencia de definir lineamientos para la articulación y coordinación entre ambas esferas de política pública, y especialmente entre la Adaptación al Cambio Climático (ACC) y la Gestión del Riesgo de Desastre (GRD). Ambos ordenamientos normativos establecen múltiples instrumentos de planificación y gestión, para cada sector y territorio del país, presentando un solapamiento significativo en cuanto a los entes responsables, información requerida, tipos de medidas propuestas, entre otros, lo cual hace oportuno buscar mecanismos que promuevan sinergias y alineación entre estos instrumentos y los equipos y agencia encargados de ellos.

La reducción del riesgo como objetivo común

Lo anterior cobra más importancia considerando que, aunque históricamente la ACC y GRD eran ámbitos de política pública muy diferenciados, presentan una significativa y progresiva convergencia, especialmente desde la mitad de la década pasada. Esto queda patente observando como hoy ambas adoptan el 'riesgo' como objeto de gestión, definiendo este en ambos casos de manera análoga, como la combinación de la probabilidad de una amenaza, la presencia de elementos expuestos, y las condiciones de vulnerabilidad y capacidad de respuesta y adaptación ante sus efectos. Así, tanto para la ACC como para la GRD, el propósito radica en actuar sobre estas condiciones del riesgo, y especialmente aquellas asociadas con exposición, vulnerabilidad y capacidad, con el fin de prevenir o reducir y gestionar sus impactos. Sin embargo, persisten divergencias en cuanto a la comprensión específica de cada uno de estos componentes. Especialmente, en cuanto a amenaza, la GRD se centra sobre todo en eventos climáticos extremos, o eventos extremos no climáticos (por ej. terremotos, erupciones volcánicas, eventos sanitarios), mientras que la ACC considera solo eventos climáticos, contemplando tanto eventos de carácter extremo como de desarrollo lento. En cuanto a exposición, la GRD se enfoca en impactos sobre comunidades e infraestructura, mientras que la ACC contempla también sistemas productivos y ecosistemas. Comprender esto nos permite identificar dominios de gestión de riesgo donde se requiere atención prioritaria en cuanto a la coordinación entre GRD y ACC, mientras que en otros es posible una mayor división de tareas.

Oportunidades para un ciclo de gestión del riesgo integrado

Adicionalmente, es importante considerar que ambas esferas de gestión adoptan hoy una misma visión 'cíclica' de su proceso de política pública, incorporando distintas etapas en la formulación y ejecución de los planes, las que parten por la evaluación y diagnóstico inicial de los riesgos, seguida por la construcción y elaboración de medidas, luego su implementación, monitoreo y evaluación, para finalmente volver a insertar los resultados dentro del siguiente ciclo de política. Se espera así un ajuste progresivo e iterativo de la gestión en razón de las condiciones cambiantes del entorno y de los aprendizajes generados en cada ciclo. Esto genera la oportunidad para pensar un ciclo integrado y adaptativo de gestión de riesgos que incorpore tanto la ACC como la GRD y sus respectivas institucionalidades, con el fin de promover una mayor sinergia y coordinación, además de la generación y difusión iterativa de aprendizajes. Este ciclo integrado debiese operar de forma descendiente en el caso de la ACC, debiendo cada Plan de nivel superior informar los de orden inferior para reflejar un aumento de ambición progresiva (considerando la creciente acumulación de efectos del cambio climático y el aumento de los compromisos internacionales), y ascendiente, o subsidiaria, en el caso de la GRD, donde cada plan inferior recurre a los superiores para aquellas acciones que salen de su jurisdicción. Los planes municipales y los sectoriales actuarían como bisagras, respectivamente, para que la ACC informe la GRD y viceversa, mientras que ambos tipos de instrumentos debieran operar como insumos para la elaboración tanto de instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial y para la Evaluación Ambiental Estratégica (en ambos casos, en sus niveles regional, intercomunal y comunal), como de las políticas sectoriales y de desarrollo sostenible, en el nivel nacional.

Articulación de los diagnósticos

Por otro lado, existen oportunidades específicas de articulación entre ACC y GRD al interior de cada etapa. En cuanto a diagnóstico, el conocimiento acumulado en GRD, tanto a nivel central como regional y comunal, permite identificar tendencias ‘históricas’ en los riesgos, así como factores que han resultado clave en el pasado para su gestión, facilitando su prevención futura. Para aquello, se deberá considerar tanto la mejor evidencia científica como los saberes locales y perspectivas comunitarias, lo que permite comprender integralmente cómo se comporta el territorio ante diferentes eventos climáticos y los factores de riesgo asociados. Por su parte, la ACC propicia una mirada proactiva y anticipatoria hacia los riesgos futuros, incorporando proyecciones de posible aumento o mutación en los riesgos coherentes con distintos escenarios plausibles de cambio climático. Adicionalmente, definir ‘riesgos clave’ representativos puede permitir a ambas gestiones avanzar en construir líneas base para guiar tanto la definición de medidas, como el posterior monitoreo y evaluación (M&E) de su efectividad.

Coordinación de medidas con foco en resiliencia

En cuanto a la identificación de medidas, ambos espacios de gestión son complementarios en tanto la GRD tiene mayor experiencia y énfasis en relación con la respuesta a la emergencia y sucesiva restauración, mientras que la ACC se desempeña más en la reducción de condiciones de vulnerabilidad antes del evento. Sin embargo, muchas categorías de medidas presentan un solapamiento significativo, demandando articulación y coordinación entre ambas para no duplicar esfuerzos. Esto es especialmente cierto para acciones orientadas a construir capacidad de respuesta o de adaptación, un ámbito que resulta crucial tanto para la GRD como para la ACC. Considerando eso, es pertinente avanzar en lineamientos específicos para esta dimensión, en especial, resulta oportuno incorporar en ambas esferas de gestión un enfoque fundado en la resiliencia, lo que facilita la adopción de una mirada integral y holística ante los riesgos. Además, la evidencia disponible en esta materia facilita definir dimensiones e indicadores específicos para la evaluación de la resiliencia, así como medidas para avanzar en su construcción.

Implementación, Monitoreo y Evaluación

De manera análoga, existen importantes sinergias también en la etapa de implementación y de M&E. La ejecución de las medidas recae, especialmente en la esfera territorial, sobre las mismas agencias y actores, requiriendo una implementación conjunta para evitar duplicaciones y promover sinergia e integración. En este marco, la ACC puede beneficiarse de la mayor experiencia, institucionalización y recursos financieros estables disponibles para la GRD a nivel nacional, mientras que la GRD puede aprovechar el apoyo internacional que recibe hoy la ACC. Adicionalmente, la experiencia de la GRD en M&E de las etapas de preparación, respuesta y reconstrucción se complementa bien con la mayor capacidad disponible en la ACC para evaluar medidas preventivas y de reducción o adaptación a riesgos futuros, así como de la incertidumbre asociada a múltiples escenarios posibles. Asimismo, ambas pueden colaborar en definir procesos de M&E específicos en materia de resiliencia, fundados en indicadores y procesos comunes.

Uso y acceso a información

Para lo previo, es también imprescindible mejorar la coordinación en materia de generación y acceso a la información, debiéndose definir estándares conjuntos entre la ACC y la GRD, y entre éstas y las distintas instancias territoriales y sectoriales de gestión, en materia de recopilación, mantención, actualización y validación de la información, además de uniformar los formatos y herramientas de procesamiento de datos usadas en distintos ámbito de la gestión para asegurar accesibilidad e interoperabilidad de datos. Asimismo, sería oportuno contar con herramientas y software de apoyo (repositorios, bases de datos, plataformas de navegación y visualización, etc.) que actúen como punto de acceso único para todo usuario que necesite acceder a esta información y tomar decisiones en base a ella.

Una mirada integral y transversal

Asimismo, es esencial que tanto la GRD como la ACC adopten una perspectiva sistémica y contextualizada en la gestión, identificando cómo las condiciones locales y los distintos procesos territoriales influyen en la reproducción de riesgos en contextos determinados, así como a la pertinencia territorial de las medidas propuestas, y de los indicadores empleados para M&E, considerando siempre una perspectiva participativa. En este marco, es especialmente importante identificar tempranamente y gestionar posibles efectos no esperados o maladaptativos de las medidas de gestión, que, al enfrentar los riesgos de manera cortoplacista o excesivamente focalizada en determinados sectores o poblaciones, puedan terminar incrementando los posibles impactos para otros grupos o sistemas. De forma análoga, resulta pertinente considerar el potencial de incorporar soluciones de base natural y medidas de corte transformativo en ambas gestiones. Finalmente, es fundamental que GRD y ACC avancen en transversalizar la perspectiva de género interseccional, así como consideraciones específicas para los pueblos indígenas, a lo largo de todo el ciclo iterativo de política pública de la GRD y la ACC, fomentando: a) la participación e inclusión en espacios de decisión y toma de decisión inclusiva y equitativa; b) la identificación de necesidades de adaptación y respuesta diferenciadas, y respectivos indicadores; c) la priorización de medidas que contribuyan a la igualdad y a superar las brechas existentes; y, d) el desarrollo de estrategias de divulgación accesible a todas las personas, usando lenguaje inclusivo, no sexista y con pertinencia cultural.

¿Cómo navegar esta Guía?

Este documento contiene una ‘Guía de Lineamientos’ que busca dar orientaciones sobre las principales similitudes y diferencias entre la Adaptación al Cambio Climático (ACC) y la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) y estrategias para su articulación, a lo largo de distintos componentes del ciclo de política pública y escalas de acción propias de ambas esferas de gestión.

La articulación entre ACC y GRD requiere tomar acciones en distintos niveles, tanto por parte de los organismos concretamente encargados de redactar los respectivos instrumentos de planificación (en las escalas locales, regionales y nacionales-sectoriales), como por parte de las instituciones responsables de coordinar y/o dar apoyo a estos instrumentos en sus varias etapas de gestión. Para eso, la presente Guía espera ofrecer insumos de interés para varios tipos de público e intereses.

Para ayudar a los distintos lectores a navegar la Guía, y en complemento al índice puesto a disposición en las páginas anteriores, a continuación, se ofrecen algunas ‘preguntas orientadoras’ que esperan resumir algunas de las principales categorías de inquietudes desde las cuales un potencial lector puede acercarse a esta guía. Para cada una, se indica precisamente cuáles partes de este documento es más útil consultar para obtener una respuesta que coincida con lo que se está buscando:

Pregunta	Secciones del documento a revisar
¿Cuáles son las principales medidas que deberían tomar los actores que trabajan en ACC y GRD para mejorar la alineación, sinergia e integralidad entre ambos enfoques?	Síntesis de recomendaciones
¿Cuáles son los principales conceptos usados para la ACC y la GRD y qué diferencias tienen?	Sección 1.1 Sección 2.1 Producto final 2 Sección 3.1
¿Qué dice el marco normativo sobre GRD y ACC y cuáles son las posibles estrategias de coordinación?	Sección 1.2 Sección 2.6 Producto final 3
¿Cuáles son los principales desafíos de integración entre GRD y ACC hoy?	Sección 1.3 Producto final 3 (conclusiones) Producto final 4
¿Qué metodologías e indicadores son utilizados en el marco de la GRD y la ACC para diagnosticar los riesgos?	Sección 1.3 Sección 2.2 Sección 3.2 Producto final 3 Anexo 1
¿Qué tipos de medidas y acciones son utilizadas en el marco de la GRD y la ACC para dar respuesta a los riesgos? ¿Qué estrategias de acción o enfoques pueden ofrecer un piso común para ambas gestiones?	Sección 2.3 Sección 3 (sobre todo 3.3) Producto final 2 Anexo 1
¿Qué desafíos ponen la GRD y la ACC en términos de gestión de la información, monitoreo y evaluación?	Sección 2.4 Sección 2.5 Sección 3.4 Anexo 2
¿Cómo incorporar una perspectiva de género interseccional	Sección 2.7

y de pueblos indígena en GRD y ACC?

Producto final 2

Síntesis de recomendaciones

En complemento al resumen ejecutivo presentado anteriormente, se resumen a continuación las principales recomendaciones y sugerencias que emergen del informe, las que se presentan organizadas según ámbito de gestión (ACC, GRD o transversal) y considerando las distintas etapa o componentes de la gestión que se presentan en las siguientes secciones del documento. Donde pertinente se deja referencia en paréntesis a las secciones correspondientes de la guía para profundizar en cada punto.

Recomendaciones para GRD

(SENAPRED y otros actores parte del Sistema Nacional de Prevención de Riesgo de Desastre, que se desempeñan en generar e implementar planes de GRD, incluyendo las unidades dedicadas a esta función al interior de instituciones regionales y municipales)

En materia de GRD, SENAPRED (ex ONEMI) tiene una experiencia consolidada en el diseño e implementación de mecanismos de alerta temprana y respuesta rápida ante emergencias, tanto de corte hidrometeorológico como de fuente no climática, combinando la articulación con los territorios y los actores locales para generar una primera línea de acción ante estos sucesos con una orgánica multinivel en todas las escalas de gestión que permite ir escalando las estrategia de intervención hacia escalas regionales y nacionales según corresponda. Sin embargo, históricamente su énfasis ha sido sobre todo en reaccionar durante y después de la ocurrencia de situaciones riesgosas, más que en prevenir la ocurrencia de estas, y el diagnóstico de estos riesgos tiende a realizarse en función de datos históricos, sin incorporar de manera explícita proyecciones futuras o el efecto del cambio climático. Además, la definición de ‘desastre’ empleada por SENAPRED delimita su horizonte de gestión a los riesgos sufridos por personas, bienes e infraestructuras ante de eventos extremos, excluyendo, al menos por el momento, riesgos de desarrollo lento o impactos sobre sistemas productivos, mientras que las respuestas se centran en medidas de corte infraestructural, formación de capacidades humanas, y planificación de la respuesta, siendo escaso todavía el empleo de acciones de ‘adaptación’ que promuevan la reducción de riesgos en un horizonte de más largo plazo. Hoy, sin embargo, especialmente desde la promulgación de la Ley N° 21.364, existe un creciente reconocimiento de definición oficial del ciclo de GRD y la ampliación del foco hacia medidas de corte preventivo, con algunas experiencias iniciales de apertura en esta dirección durante los últimos años y una primera ronda de instrumentos de planificación que recién empieza a implementarse a nivel municipal al momento de escribir este documento, para luego escalarse a niveles territoriales superiores.

Frente a lo previo, para avanzar hacia una gestión más integral de los riesgos se sugiere lo siguiente:

- Adoptar una definición más amplia de ‘riesgo’, que incorpore también dinámicas de desarrollo más lento, en caso de que estos generen efectos acumulativos o sistémicos que pueden desencadenar en eventos extremos en el futuro (por ejemplo, en lo asociado los cambios acumulativos en los regímenes hidrológicos o hidroclimáticos) (sección 2.1)
- Incorporar en la etapa de diagnóstico escenarios y proyecciones de riesgos futuros, incluyendo de manera explícita los efectos plausibles del cambio climático en incrementar las condiciones históricas de riesgo, y adoptando un enfoque sistémico en comprender los factores causantes e interacciones entre riesgos (sección 2.2)
- Potenciar la acción de corte preventivo, trabajando en estrecha articulación con los actores de la ACC, especialmente en la construcción de capacidades, donde ambos tienen una experiencia establecida, y en medidas infraestructurales, donde SENAPRED ya tiene una experiencia mayor (sección 2.3)
- Avanzar hacia sistemas integrales de Monitoreo y Evaluación que consideren tanto acciones reactivas como preventivas ante los riesgos, dando cuenta de su efectividad y pertinencia territorial, y considerando explícitamente la identificación de posibles riesgos de maladaptación (sección 2.4)

- Adecuar y potenciar sus sistemas de gestión de información, poniendo a disposición de todos los actores interesados evidencia robusta y actualizada sobre las dinámicas históricas y prevalencia de riesgos, medidas y acciones tomadas, y potenciando la interoperabilidad de estos sistemas con los empleados por ACC y otros actores (sección 2.5)
- En materia de coordinación y gobernanza, incorporar en todas las escalas de gestión territorial mecanismos de coordinación con la ACC, que aseguren que se puedan incorporar la información, especialmente proyectiva, medidas y experiencia de esta misma, incluyendo personas capacitadas en cambio climático en los equipos de GRD en todos los niveles (sección 2.6)

Recomendaciones para ACC

(Ministerio del Medio Ambiente y otros actores mencionados en la LMCC, que se desempeñan en generar e implementar planes de adaptación al cambio climático, incluyendo las unidades dedicadas a esta función al interior de instituciones regionales y municipales)

En comparación con la GRD, la ACC tiene una comprensión más amplia del riesgo, con un foco mucho más explícito en incorporar impactos sistémicos de las amenazas climáticas, incluyendo por ejemplo impactos económicos, ecológicos, socio-culturales. Asimismo, tiene una experiencia y una orientación más consolidada en la comprensión de dinámicas de largo plazo, eventos de desarrollo lento y en el diagnóstico proyectivo de los riesgos, así como en el diseño y puesta en acto de medidas orientadas a promover la adaptación de sistemas y comunidades ante estos riesgos y reducir las vulnerabilidades. En adición, ha ido incorporando de manera creciente soluciones basadas en la naturaleza, que permiten combinar la conservación y restauración de ecosistemas con la acción climática. También goza de un fuerte y creciente mandato público, especialmente desde la promulgación de la Ley N° 21.455 (Ley Marco de Cambio Climático) en promover una mirada de largo plazo, progresiva e integrada respecto de la gestión de riesgos, y la integración entre estos y los esfuerzos de transformación social y productiva en línea con los compromisos internacionales de mitigación del cambio climático. Sin embargo, su mayor desempeño ha sido hasta el momento en la escala de la construcción de planes sectoriales: si bien estos han incorporado desde sus inicios y de manera creciente una mirada territorial y participativa, la articulación con las entidades y autoridades locales es más incipiente que en el caso de la GRD, y no goza de la misma orgánica multiescalar que tiene esta misma, y su experiencia en el desarrollo de instrumentos de corte territorial -especialmente municipal- es inicial, aunque el foco preventivo de estos representa una oportunidad muy interesante para estas esferas territoriales. Su foco es sobre todo en medidas de corte proactivo y anticipatorio, incluyendo la construcción de capacidades de respuesta, pero no la gestión de la respuesta misma durante y después de la ocurrencia de sucesos. Asimismo, cabe destacar que muchos de los instrumentos de los que le dota la LMCC, incluyendo entre otros los instrumentos de gestión y acceso a la información, están todavía en curso de diseño.

Frente a lo previo, se consideran las siguientes recomendaciones principales:

- Avanzar, sobre la base del camino ya desarrollado, hacia una definición más explícita de la diferencia entre riesgos asociados a eventos extremos y desarrollo lento en la gestión, la relación entre los mismos, y la comprensión multiescalar y sistémica de los riesgos (sección 2.1)
- Complementar en etapa de diagnóstico la estimación de los riesgos futuros (transformaciones asociadas al cambio climático) con las condiciones y amenazas ya existentes, buscando generar medidas que sean sinérgicas en ambos horizontes temporales, considerando y empleando la información y diagnósticos de GRD como base para la comprensión y evaluación de los riesgos históricos y presentes (sección 2.2)
- Liderar y potenciar la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza y otras medidas transformativas de reducción de la vulnerabilidad y construcción de resiliencia para hacer frente a los riesgos con mirada de largo plazo, articulándose con SENAPRED para las medidas de corte infraestructural y construcción de capacidades, y delegándole la gestión de emergencias (sección 2.3)
- Progresar en lineamientos e implementación de sistemas de Monitoreo y Evaluación que consideren de manera cabal la efectividad y pertinencia de las acciones realizadas, en coherencia con lo que indica la

ECLP y la praxis internacional, considerando tanto las dinámicas futuras como presentes e históricas, los impactos sistémicos o en cadena, y la interacción entre adaptación y mitigación (cfr. sección 2.4 y 3.4)

- Adecuar y potenciar sus sistemas de gestión de información, poniendo a disposición de todos los actores interesados evidencia robusta y actualizada sobre las proyecciones y escenarios climáticos, y sus posibles impactos en escalas territoriales y sectores productivos potenciando la interoperabilidad de estos sistemas con los empleados por GRD y otros actores (cfr. sección 2.5)
- Finalmente, en lo que refiere a coordinación y gobernanza, incorporar en todas las escalas de gestión mecanismos de coordinación con la GRD e incluyendo personas capacitadas en los equipos de ACC en todos los niveles, adoptando y construyendo sobre las medidas propuestas por la GRD, sobre todo en la gestión de emergencia y construcción de capacidades, y aportando una óptica proyectiva y de largo plazo a la gestión (sección 2.6)

Recomendaciones transversales

(relevantes para ambas esferas de gestión o asociadas a la articulación entre ellas)

- Construir lenguajes, metas y metodologías comunes entre ambas esferas de gestión, que ayuden a potenciar sinergias y a guiar de manera más clara el actuar de los distintos actores de la gestión (secciones 2.1 y 2.2), incluyendo un inventario conjunto de riesgos y medidas, un repositorio de literatura, y listados tipos de medidas de ACC y GRD que puedan servir de guía para los planes a realizar en todos los sectores y niveles. Asimismo, avanzar hacia un ciclo integrado de gestión del riesgo que aproveche y potencie las fortalezas de ambos y promueva una gestión integral, aprendizaje continuo y avance progresivo en esta materia, considerando todas las dimensiones del riesgo (sección 2.6)
- Promover la articulación entre ambas esferas de gestión en el diseño e implementación de medidas, especialmente en lo que respecta a construcción de capacidades (sección 2.3) e incorporar tanto en ACC como en GRD el enfoque fundado en la resiliencia para facilitar la adopción de una mirada integral y holística ante los riesgos, y la construcción de sinergias entre ambas esferas de gestión, canalizando la creciente evidencia científica sobre indicadores y medidas de resiliencia (sección 3)
- Mejorar la interoperabilidad entre los sistemas de gestión de la información, entre ambas esferas de gestión, entre escalas territoriales, y con otros ministerios y servicios del Estado, así como la accesibilidad a estos para el público (sección 2.5) y potenciar y articular más los sistemas de monitoreo y evaluación empleados, considerando de manera integral la efectividad y pertinencia de las medidas implementadas (sección 2.4).
- Avanzar en la descentralización de la gestión hacia las escalas territoriales, pero asegurando capacidades, atribuciones y recursos adecuados a las entidades locales, y fomentando sinergias y la evitación de duplicaciones entre ACC, GRD, IPT y otras políticas territoriales y sectoriales. Generar una estrategia financiera explícita para el despliegue de estas agendas, que garantice contar con financiamiento adecuado para los planes y que permita contar con equipos permanentes. Además, buscar incorporar a las iniciativas privadas y comunitarias en la gestión donde posible (sección 2.6)
- Transversalizar el enfoque de género interseccional, la consideración de pueblos indígenas y la mirada territorial y sistémica en la todas las etapas de gestión de los riesgos, y de manera integrada en ACC, GRD y otros ámbitos de gestión relacionados (cfr. sección 2.7)

1. Introducción

El presente documento surge en el marco del proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Ministerio de Medio Ambiente de Chile (Cod. Ref.: 2022/FLCHI/FLCHI/117561), cuyo objetivo general es **generar información sobre vulnerabilidad y riesgos, adaptación al cambio climático y lineamientos en temas específicos, para la actualización del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático con enfoque de género**. Su cuarto objetivo específico, en particular, se propone **elaborar lineamientos para la incorporación del enfoque de riesgo de desastres en planes de adaptación al cambio climático en Chile**.

El resultado final de este cuarto objetivo es la presente ‘**Guía de Lineamientos**’, la cual se ofrece como una referencia de utilidad para toda entidad (nacional, regional o local) que se encuentre en el proceso de construir o actualizar Planes de Adaptación al Cambio Climático y/o Planes de Reducción de Riesgo de Desastre, y que busque **orientaciones sobre cómo llevar a cabo dichas tareas de la manera más integrada y sinérgica posible**. La Guía persigue entonces **tres principales propósitos**: a) **sistematizar las principales similitudes y diferencias** entre la Adaptación al Cambio Climático (ACC) y la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)¹, con el fin de identificar espacios de posible articulación; b) **proponer lineamientos específicos para dicha articulación**, a lo largo de distintos componentes del ciclo de política pública de ambas esferas de gestión. Además, se ilustra el **enfoque de la ‘resiliencia’** como un posible espacio de convergencia entre ambas gestiones, y se proveen lineamientos específicos para abordar la construcción de resiliencia.

Cabe indicar que el propósito principal de esta guía no es aquel de dibujar un protocolo o metodología predefinida para el diseño de instrumentos de planificación de ACC y GRD: protocolos o metodologías de este tipo ya existen para ambas esferas de gestión, y otra específica se está realizando en el marco de la presente consultoría para lo que concierne a la ACC de los niveles municipal y regional particularmente. Más bien, lo que busca este documento es identificar estrategias que puedan permitir gestionar la articulación y coordinación entre ACC y GRD, entendiendo que ambos comparten importantes espacios de sobreposición en cuanto a su objeto, aproximaciones metodológicas, información que necesitan, posibles medidas que comprenden y sus espacios de gobernanza, por lo cual es posible avanzar mecanismos que apunten a generar cuanto más posible sinergia y coherencia entre ambas esferas de política, con el fin de último de contribuir a gestionar de la manera más efectiva y adecuada posible los riesgos que acechan a nuestra sociedad. Para eso, se ofrecerán lineamientos tanto de corte conceptual (orientados a construir una comprensión común de la gestión), como metodológico (orientados a poner en acto acciones y procedimientos alineados entre sí) y de gobernanza (orientados a promover la coordinación entre actores, instituciones e instrumentos). Estos se dirigen a todos los tipos de actores que se vinculan con la ACC y la GRD en distinta escala. Para una orientación sobre como mejor navegar esta Guía, ver la sección “Presentación”.

La Guía es resultado de la combinación de diferentes fuentes de información:

- revisión de literatura nacional e internacional en materia de ACC y GRD, buscando reconstruir los principales abordajes conceptuales, así como las buenas prácticas y desafíos metodológicos disponibles (detallados de manera más extensa en los anexos A1 y A2, respectivamente)
- revisión del marco normativo que ordena en Chile la ACC y la GRD, ambas las cuales han sido objeto de reforma legislativa hace poco. Coherente con ello, la propuesta se construye sobre un análisis profundo de los cuerpos legislativos asociados con cambio climático, por un lado, y GRD, por el otro; adicionalmente, se consideró también, la normativa en materia de Ordenamiento Territorial, que a su vez se ha estado revisando y presenta importantes interrelaciones con los dos ordenamientos en objeto (más detalle en Producto final 3).

¹ En general, nos referiremos a veces a la ‘gestión del riesgo de desastre’ como GRD y la ‘adaptación al cambio climático’ como ACC. Se dejarán sin embargo las formulaciones en formato extendido cuando se considere que podría haber alguna duda de interpretación, y al inicio de una sección.

- realización de entrevistas a actores clave desde distintos ministerios y servicios sectoriales, para comprender cómo se realiza la gestión de ACC y GRD, y su interacción, en sus esferas de acción respectivas. Además, se realizó un taller de trabajo con el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC) y workshops con representantes de SENAPRED y del Ministerio de Medio Ambiente para ir relevando diferencias y puntos de encuentro entre ambas esferas de gestión, así como un (más detalle en Producto final 4).
- experiencias y referencias aportadas por los propios entes consultores a partir de la *praxis* acumulada en apoyar el análisis y elaboración de Planes análogos en el pasado.

Como parte de esta introducción, se presenta primero una breve síntesis conceptual de ambas esferas de gestión (1.1), seguido por una breve ilustración de cómo estas se ordenan dentro del marco normativo existente en Chile (1.2), seguido por una síntesis de los principales puntos de similitud y diferencia entre ACC y GRD (1.3). Luego, en la Sección 2., se elaboran los lineamientos para la articulación de ambas esferas de gestión, considerando diferentes componentes del ciclo de política pública. Este análisis se complementa en la Sección 3. con una profundización en la Resiliencia como un espacio específico donde es posible priorizar una articulación más profunda entre ambas esferas de gestión. Finalmente, se ofrecen algunas Consideraciones Finales (sección 4). La Guía se complementa con los Anexos 1 y 2, que contienen respectivamente lineamientos asociados con el de cadenas de impacto y de riesgo como herramienta para evaluar y gestionar el riesgo (Anexo 1) y recomendaciones generales para el diseño de procesos de M&E y la definición de medidas e indicadores (Anexo 2).

1.1 Antecedentes conceptuales: definiciones y ciclos de política pública

Para dar contexto a los análisis y lineamientos presentados en esta Guía, en este primer apartado se proveen algunas definiciones operativas clave necesarias para comprender el resto del documento. Esto es pertinente visto que ambas esferas de gestión, y la ACC en particular, están muy cargadas de terminología y conceptualizaciones técnicas, que a veces pueden confundir. Para un tratamiento más detallado de estos conceptos y del marco conceptual general que guía el presente documento, se sugiere revisar el Producto final 3.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), se define como ‘**cambio climático**’ la variación identificable en el valor medio o variabilidad de variables climáticas, como temperatura, lluvia, viento, humedad, etc., que persiste durante períodos prolongados, generalmente décadas o períodos más largos. Aunque estas variaciones ocurren naturalmente en los ciclos de la Tierra, desde la era industrial hemos asistido a una aceleración e intensificación de estas variaciones como consecuencia del calentamiento global, es decir, el aumento progresivo de la temperatura media global, que hoy supera los 1.1 grados Celsius con respecto de sus valores pre-industriales, debido primariamente a las emisiones de ‘gases efecto invernadero’ como consecuencia de actividades humanas. En este marco, se entiende por ‘riesgo’, asociado al cambio climático, **la probabilidad o potencialidad que se genere realicen, a causa de un peligro** relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, consecuencias adversas sobre la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra.

Por su parte, se entiende por **adaptación**, en los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas; en los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos, siendo que la intervención humana puede facilitar (u obstaculizar) el ajuste al clima proyectado y sus efectos. En cuanto objeto de política pública, la adaptación contempla un **ciclo** compuesto por 4 etapas: 1) evaluación (de los impactos del cambio climático, los riesgos probables futuros, y los determinantes de esos riesgos, incluida la vulnerabilidad y la capacidad de hacerle frente; 2) planificación, en la forma de la redacción de planes y correspondientes medidas que busquen reducir la probabilidad del riesgo, ya sea reduciendo la exposición o la vulnerabilidad, o incrementando la

capacidad de respuesta y adaptación; 3) implementación de dichas medidas, incluyendo la coordinación y ejecución de todas las actividades que ellas implican, así como la promoción de los medios de implementación, incluyendo la formación de capacidades, y el financiamiento; 4) monitoreo y evaluación (M&E) de los planes y sus medidas, con el fin de dar cuenta del progreso en su implementación, de los impactos que se están logrando, así como las brechas residuales, y generar aprendizajes y reflexiones para mejorar los ciclos siguientes.

Por su parte, se habla de **Gestión de Riesgo** en referencia con los planes, medidas, estrategias o políticas que tienen por objeto reducir la probabilidad de riesgos o las consecuencias de estos o de responder a dichas consecuencias. Específicamente, el concepto de **Gestión de Riesgo de Desastres (GRD)** refiere a la totalidad de los procesos para diseñar, aplicar y evaluar estrategias, políticas y medidas destinadas a mejorar la comprensión de los riesgos de desastre, fomentar la reducción y la transferencia de riesgos de desastre, y promover la mejora continua en las prácticas de preparación, respuesta y recuperación para casos de desastre, con el objetivo explícito de aumentar la seguridad humana, el bienestar, la calidad de vida y el desarrollo sostenible. Al igual que la ACC, la GRD también contempla un ‘ciclo’ de política pública, que en este caso se define en relación con las distintas ‘Fases’ de la gestión del riesgo: 1) mitigación y reducción de los riesgos, evitando la generación de nuevos riesgos y limitando los impactos adversos o daños producidos por las amenazas; 2) preparación, incluyendo la construcción de planes de contingencia, medidas de respuesta, capacidades, los sistemas de alerta temprana, etc.; 3) respuesta, cuando el evento se materializa, con el fin de reducir y controlar sus impactos; 4) recuperación, para rehabilitar, reconstruir y recuperar después del impacto.² (ver figura 1.1).

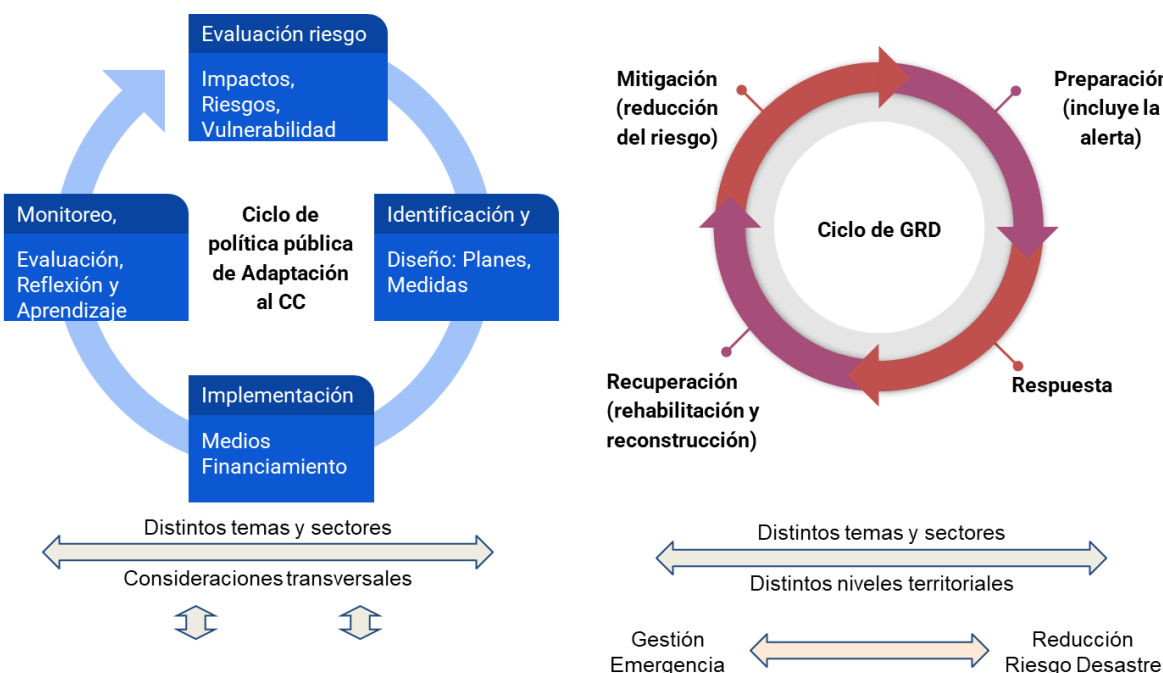


Figura 1.1: Ciclos de gestión ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia en base a ECLP y Ley 21.364

² Este ciclo y sus fases y etapas están definidas en la ley 21.364, que crea el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), en sustitución de la anterior ONEMI (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior). Va de la mano con la adopción de un enfoque más preventivo e integral en la gestión del riesgo, que redundará en la incorporación del citado ciclo de GRD como marco general de trabajo del SENAPRED y de los Ministerios sectoriales en lo que concierne a esta temática, en una importancia creciente dada a la evaluación, identificación, evaluación y priorización del riesgo (UNISDR), como un paso previo a la mitigación de este, así como en la definición de una diferenciación interna al Servicio entre instrumentos orientados a la respuesta a la emergencia (Planes de Emergencia) o a la reducción del riesgo (Planes de RRD).

Como puede notarse, una diferencia importante es que el ciclo de GRD contempla tanto actividades de ‘prevención’ o anticipación del riesgo, como aquellas que se llevan a cabo durante o después del evento. En contraste, la ACC como indica su propio nombre se concentra en la etapa preventiva (ver más al respecto en las secciones 2.1 y 2.3).

Sin embargo, esta diferencia queda matizada por tres consideraciones. Primero, que parte del proceso de adaptación incluye también la construcción de capacidades de responder a los eventos cuando estos se manifiestan. Segundo, debe tenerse en cuenta la reciente inclusión en la discusión asociada con la acción climática del concepto de ‘Pérdidas y Daños’: este concepto comprende en general todo los daños y perjuicios provocados por los impactos (observados) y los riesgos (previstos), y se usa para referir al conjunto de actividades asociadas tanto con mitigar y responder a estos impactos, como a proveer apoyo a los países y comunidades que los sufran. Si bien hasta el momento la discusión en relación con Pérdidas y Daños se ha mantenido separada de la de Adaptación, en prospectiva abre un espacio para que los instrumentos de gestión asociados con cambio climático se expandan hacia el espacio asociado con lo que ocurre durante y después de la ocurrencia de eventos.

Finalmente, se destaca como dentro de la propia GRD se fue realizando un progresivo acercamiento hacia la incorporación de la Adaptación dentro de la Gestión. Esto en la medida en que parte integrante del ciclo de GRD es, como se indicó, el trabajo asociado a prepararse para responder y recuperarse de los desastres cuando ocurran en el futuro, por lo que se incorpora explícitamente una mirada de futuro (aunque, sin incluir explícitamente escenarios futuros). Asimismo, la racionalidad detrás de presentar ambas gestiones como un ‘ciclo’ de política pública va en dirección a prever la necesidad de una iteración y progresión gradual en la gestión, en función del aprendizaje generado en cada etapa, en consonancia con el enfoque de la ‘Gestión adaptativa del riesgo’ recomendado por el CMUNCC y el PNUMA, así como por la ECLP y la PNRRD (ver Producto final 3).

1.2 Antecedentes normativos: institucionalidad y gobernanza de Adaptación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres en Chile

Históricamente, en el país, los marcos de gobernanza que rigen para el cambio climático y la gestión del riesgo de desastres han evolucionado de forma separada y con baja coordinación entre sí. Sin embargo, con la promulgación de la **Ley N° 21.455 de Cambio Climático**, y la **Ley N° 21.364 que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta (SINAPRED)**, se abre una ventana de oportunidad para generar sinergias y, también, se refuerza un importante desafío de coordinación para avanzar hacia marcos normativos e institucionales integrados transversalmente en sus niveles territoriales.

Las similitudes entre ambos marcos normativos, radica en que constituyen un modelo de **gobernanza multinivel**, con múltiples actores, instituciones e instrumentos en todos los niveles territoriales: nacional, regional, comunal y al menos un nivel intermedio entre comuna y región. Asimismo, **los instrumentos privilegiados son, en ambos casos, planes y estrategias**: es decir, instrumentos de tipos programáticos que impulsan las correspondientes unidades administrativas, ministerios y gobiernos subnacionales, para construir una agenda de acción con horizonte de mediano (planes) a largo plazo (estrategias), con miras a conseguir los objetivos centrales que cada ordenamiento plantea; promover la mitigación y adaptación al cambio climático y reducir el riesgo de desastres.

Respecto a las diferencias entre ambos marcos de gobernanza, se puede destacar que **para el caso de cambio climático se presenta una lógica que tiende a proceder desde lo nacional y sectorial hacia lo territorial (y dentro de esto, desde instrumentos de orden territorial superior hacia los de ámbito más local)**. Es decir, las metas y estrategias de largo plazo adoptados por el Estado de Chile, y en consonancia con compromisos internacionales, descienden hacia las políticas nacionales, regionales y locales. Mientras que, **para la gestión del riesgo de desastres, se identifica una lógica que tiende a ir más desde lo territorial hacia lo sectorial**, identificando la esfera local como la primera línea de acción local frente a la GRD, para luego escalar a niveles

territoriales superiores para medidas que no pueden ser tomadas en el nivel más local³.

De forma sintética, ambos ordenamientos se resumen en la figura a continuación. Para un tratamiento más detallado de estos antecedentes, incluyendo un análisis más profundo de brechas y desafíos, y su comparación con el marco normativo del ordenamiento y planificación territorial, consultar el Producto final 3.

³ Pese a aquello, es necesario considerar que ambos ordenamientos incorporan las dos direcciones (ascendiente y descendiente) dentro de su forma de gestión. En la dirección descendiente, vale considerar en primer lugar que en ambos casos existen compromisos y lineamientos internacionales que orientan la gestión, el que también se encuentra en distintos niveles de desarrollo. En el caso de cambio climático, al momento de escribir este documento, los compromisos son más fuertes en lo que refiere a mitigación, pero más difusos o indefinidos en lo que respecta a adaptación, siendo que cada país determina lo que hacer dependiendo de sus específicas condiciones contextuales de amenaza, exposición, vulnerabilidad, prioridades, información y capacidad disponible, etc. En el caso de Chile, los lineamientos principales en materia son los incorporados al interior de la Contribución Nacional Determinada, a su vez operacionalizada en la Estrategia Climática de Largo Plazo, la que resume tanto los compromisos internacionales como las metas estratégicas que toma el país en esta materia. Si bien el avance en estos compromisos se reporta a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, no existen indicadores específicos y estandarizados de seguimiento. Esto podría cambiar pronto dependiendo de los acuerdos que se tomen finalmente en relación con el ‘objetivo global de adaptación’ (Global Goal on Adaptation o GGA) que se estará terminando de negociar en la Conferencia de las Partes de diciembre 2023 (COP28). De todos modos, la gobernanza internacional en esta materia es más incipiente de lo que pasa en el caso de Sendai y los compromisos de los países en gestión de riesgo de desastres, donde ya existen un mayor grado de lineamiento y seguimiento a nivel internacional respecto a lo que se debe hacer. Por lo que concierne a la dirección ascendiente, cabe notar que en ambos casos todos los planes, en todos los niveles de gestión, se realizan finalmente a partir de un levantamiento de información, de corte participativo, que considera las condiciones de riesgo, capacidad y prioridades desde las regiones y comunidades para finalmente definir las medidas. Así, en ambos casos, los planes sectoriales orientan a los regionales y comunales, pero no determinan el tipo de medida que se selecciona o prioriza, si bien, sí se busca promover coherencia en la medida de lo posible. Esto resulta bastante similar entre ACC y GRD. La diferencia es entonces esencialmente de énfasis y práctica, especialmente asociado al orden en que se elaboran los instrumentos (partiendo de instrumentos sectoriales para luego seguir con los regionales y los comunales en ACC; y al revés desde los municipales para luego ascender a regionales y sectoriales en GRD) y donde han estado situadas las capacidades, información y énfasis de gestión. Si bien esto es dinámico y emergente, tomar partida de las fortalezas y oportunidades de cada ámbito de gestión es de ayuda en definir lineamientos para la coordinación y gobernanza entre ambos (ver sección 2.6).

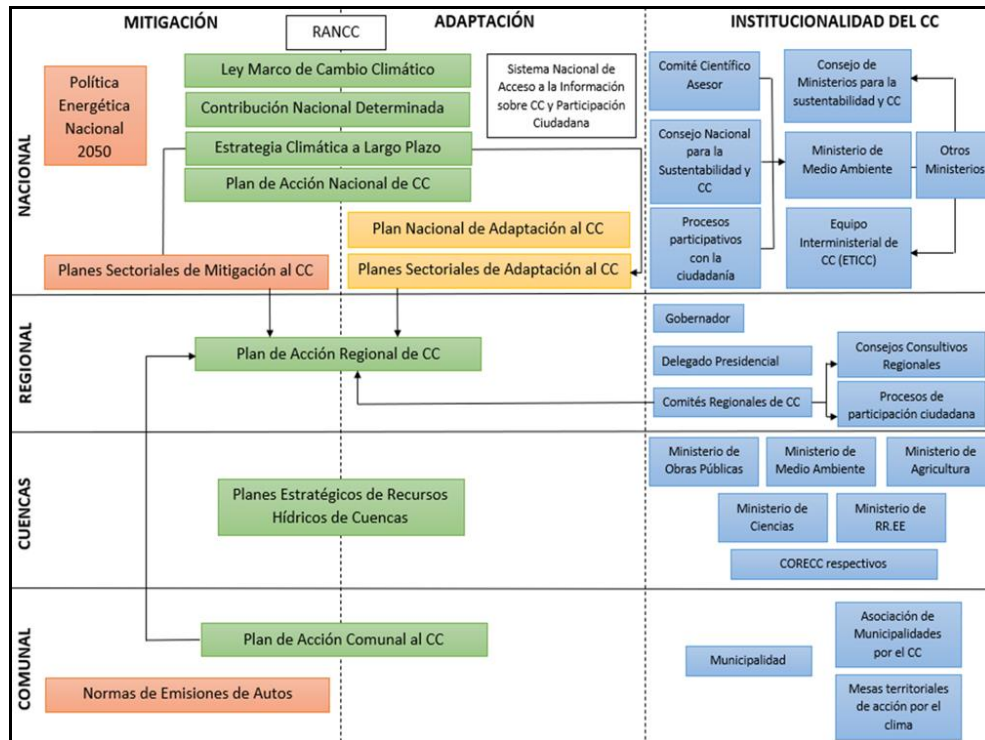


Figura 1.2 principales instrumentos e instituciones que conforman el actual régimen de gobernanza de la Ley N° 21.455

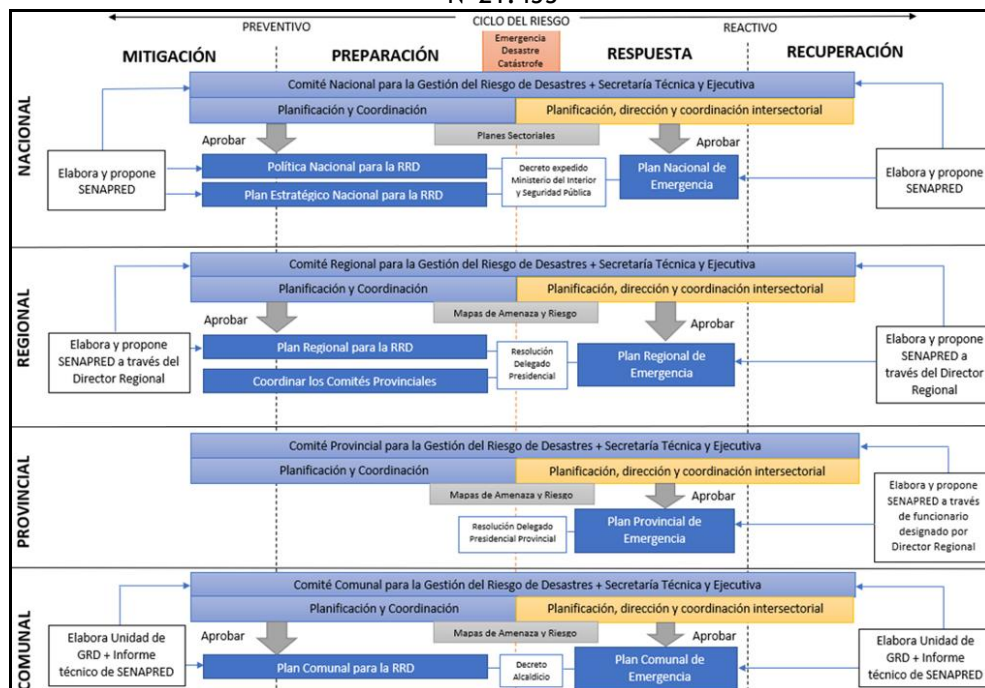


Figura 1.3 principales instrumentos e instituciones que conforman el actual régimen de gobernanza de la Ley N° 21.364

1.2.1 Cambio Climático

La regulación referida al cuidado del medio ambiente en Chile se ha fortalecido a partir de la publicación de la Ley 21.455 sobre Cambio Climático, la cual establece que el país, al año 2050, debe ser carbono neutral y resiliente al clima. En específico, la Ley establece obligaciones y facultades al sector público y privado para hacerse cargo del desafío de carbono neutralidad, bajo el liderazgo del Ministerio del Medio Ambiente. Lo anterior, se traduce en que los ministerios, todos los gobiernos regionales y las municipalidades tendrán responsabilidades tanto en el diseño de instrumentos, como en la implementación de acciones y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

La Ley determina instrumentos de gestión de cambio climático. Para el nivel nacional, reconoce la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) como un instrumento reconocido en el Acuerdo de París, que define acciones concretas en un horizonte de 30 años. También, identifica la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), que contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional en materia de mitigación y adaptación y, fija las metas intermedias para el cumplimiento de los objetivos de largo plazo de la Estrategia Climática.

Por otra parte, la Ley obliga a elaborar planes sectoriales de mitigación y adaptación con medidas y acciones concretas para cumplir la meta global del Acuerdo de París. Para el caso de los Planes Sectoriales de Mitigación, no pueden sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado a cada autoridad sectorial en la Estrategia Climática de Largo Plazo. A su vez, los Planes Sectoriales de Adaptación, también deben guiarse conforme a los objetivos y metas definidas en dicha Estrategia Climática. Para este punto, es importante señalar que estos Planes, según el sector que regulen, deben contener una descripción detallada de las medidas tendientes a reducir y gestionar el riesgo originado por el cambio climático. Por lo tanto, en términos de riesgos de desastres, deben ser coherentes con los planes sectoriales de gestión del riesgo de desastres, cuando corresponda.

Asimismo, el artículo 42° de la Ley 21.455 sobre Cambio Climático, señala que los instrumentos para la gestión del riesgo de desastres deben incorporar criterios de adaptación al cambio climático, en su fase de diseño, elaboración, implementación y evaluación. Por último, respecto de los instrumentos a nivel nacional, la Ley establece el Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático (RANCC), el cual se presenta como un instrumento de monitoreo y evaluación para los instrumentos de gestión del cambio climático.

Para el nivel regional, se ha establecido el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), cuya finalidad es definir los objetivos e instrumentos de la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal. Asimismo, el nuevo marco jurídico también mandata a desarrollar Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, cuyo principal objetivo es contribuir en la gestión y seguridad hídrica del país. Finalmente, para el nivel comunal, se han instalado los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático para enfrentar los desafíos climáticos de las respectivas comunas.

En cuanto a la institucionalidad para el cambio climático, el Ministerio del Medio Ambiente es la autoridad nacional en la materia y cumple la figura de Secretaría de Estado, encargada de la integridad de la política ambiental y su regulación normativa. Colabora en el diseño, elaboración, actualización e implementación de medidas de mitigación y adaptación de los órganos de la administración del Estado a nivel nacional, regional y comunal, a través de la División de Cambio Climático y sus respectivas Secretarías Regionales Ministeriales. Además, el Ministerio de Medio Ambiente recibe colaboración en el seguimiento de instrumentos de gestión climática por parte del Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático (ETICC) y es asesorado en aspectos científicos por el Comité Científico Asesor para el Cambio Climático.

Para la elaboración de la ECLP, la NDC y los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, debe emitirse un pronunciamiento fundado del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. La Ley también crea el Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático, como una instancia que permita emitir opinión y propuestas de mejora sobre los instrumentos de gestión del cambio climático.

Respecto a los órganos regionales, se instauran los Comités Regionales para el Cambio Climático (CORECC), a quienes les corresponde coordinar la elaboración de los instrumentos de cambio climático a nivel regional y comunal. Además, se establece que las Secretarías Regionales Ministeriales de Agricultura, de Economía, Fomento y Turismo, de Energía, de Minería, de Obras Públicas, de Salud, de Transportes y Telecomunicaciones, de Defensa Nacional, de Vivienda y Urbanismo y del Medio Ambiente, señaladas en el artículo 17 de Ley N° 21.455, más un integrante de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, organismo que no cuenta con una Secretaría Regional Ministerial, deben realizar la gestión del cambio climático en la región. Lo anterior debe estar en concordancia con los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación y en coordinación con los CORECC y PARCC.

A nivel de cuencas, la elaboración de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos está a cargo del Ministerio de Obras Públicas, en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Ministerio de Relaciones Exteriores y los CORECC respectivos.

A nivel local, los municipios colaboran en la gestión del cambio climático de manera individual o a través de asociaciones municipales, apoyando y/o integrando los CORECC. Por otro lado, la Municipalidad en coordinación con los CORECC, pueden crear mesas territoriales de acción por el clima, con la finalidad de establecer acciones urgentes que se requieran implementar en los territorios más vulnerables. Además, el municipio o la asociación municipal, debe participar en la elaboración de los planes regionales y comunales de cambio climático, en concordancia con los lineamientos de la Estrategia Climática de Largo Plazo, debiendo a su vez incluir en sus respectivos planes, programas y ordenanzas, cuando corresponda, la variable climática.

Por último, es importante mencionar que el artículo 43° de la Ley N° 21.455, señala que los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial⁴ deben incorporar consideraciones ambientales del desarrollo sustentable relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático, las que serán evaluadas obligatoriamente mediante una Evaluación Ambiental Estratégica. Asimismo, deben ser compatibles con los instrumentos de gestión del riesgo de desastres que le resulten aplicables.

1.2.2 Gestión del Riesgo de Desastres

El Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, SINAPRED, se ha establecido mediante la Ley N° 21.364. El nuevo Sistema emerge con un fuerte énfasis en la prevención y está conformado por un conjunto de entidades públicas y privadas que se organizan desconcentrada o descentralizadamente a nivel nacional, regional, provincial y comunal. Además, considera la mitigación, preparación, respuesta y recuperación, como fases del ciclo del riesgo de desastres, y ha establecido para cada fase, políticas, planes, procedimientos y otros instrumentos atinentes a la gestión del riesgo de desastres.

Respecto a los instrumentos de gestión del riesgo de desastres definidos en la Ley N° 21.364, se contemplan para la fase de mitigación y preparación, la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (PNRRD) y su respectivo Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (PENRRD) 2020-2030, que se constituyen como los instrumentos rectores del país en la materia. Además, se han establecido Planes para la Reducción del Riesgo de Desastres y Planes de Emergencias, en todos los niveles territoriales que deben estar coordinados entre sí, y primando aquellos que tengan alcance nacional por sobre los regionales, y estos últimos por sobre los comunales.

Sumado a lo anterior, el artículo 34° de la Ley, establece que se deben elaborar los Planes Sectoriales para la GRD, de manera que permitan el cumplimiento de los objetivos de cada sector en el PENRRD, así como definir el desarrollo de sus capacidades para la respuesta de las emergencias y su empleo en conformidad a los Planes de Emergencia, en todos sus niveles.

⁴ De acuerdo al artículo 7 bis de la ley N° 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente, los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial son los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, zonificaciones del borde costero y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen.

En la fase de mitigación y fase de preparación del ciclo del riesgo de desastres, se desarrollan los Planes para la Reducción del Riesgo a nivel regional y comunal. Los objetivos enfocados a la reducción del riesgo de desastres de nivel provincial serán levantados en el respectivo Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres cuando corresponda. Por otro lado, los Planes de Emergencia comprenden la fase de respuesta y se encuentran en el nivel nacional, regional, provincial y comunal. Cabe señalar, que tanto el Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres como el Plan de Emergencia, deben incorporar los Mapas de Riesgo y Mapas de Amenaza en su correspondiente escala territorial.

En cuanto a la institucionalidad de SINAPRED, se crea el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), encargado de asesorar, coordinar, organizar, planificar y supervisar las actividades relacionadas con la gestión del riesgo de desastres del país. Paralelamente, se establecen los siguientes Comités para la Gestión del Riesgo de Desastres: nacional, regional, provincial y comunal, encargados de planificar y coordinar el Sistema con sus correspondientes Secretarías Técnicas.

Los Comités para la Gestión del Riesgo de Desastres, en las fases de mitigación y preparación a nivel nacional, regional y comunal tienen la función de aprobar los instrumentos de Gestión del Riesgo de Desastres señalados con anterioridad y coordinar instancias que permitan el desarrollo de capacidades y recursos para el fortalecimiento de dicha materia. Respecto a las fases de respuesta y recuperación, dichos comités se constituyen a nivel nacional, regional, provincial o comunal, “según sean las características, nivel de peligrosidad, afectación, alcance, amplitud y magnitud de la emergencia, para la planificación, dirección y coordinación intersectorial de las acciones de respuesta y recuperación, en las zonas afectadas por una emergencia” (Ley 21.364 Ministerio del Interior. 2021).

Los responsables de convocar a los Comités para la Gestión del Riesgo de Desastres en las respectivas fases del ciclo del riesgo de desastres son los siguientes: (1) el Ministro del Interior y Seguridad Pública para convocar al Comité Nacional, (2) el delegado presidencial en coordinación con el gobernador regional para convocar al Comité Regional y, (3) el Alcalde, para convocar al Comité Comunal.

De esta forma, SENAPRED es el encargado de elaborar y proponer la Política Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres, el Plan Estratégico Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Emergencia, al Comité Nacional para su aprobación. Asimismo, para el nivel regional, SENAPRED, a través del Director Regional, elabora y propone el Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Regional de Emergencia, al Comité Regional para su aprobación. Respecto al nivel provincial, SENAPRED, a través de un funcionario designado por el Director Regional, elabora y propone el Plan Provincial de Emergencia al Comité Provincial para su aprobación. Por último, a nivel comunal, la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres debe elaborar el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Comunal de Emergencia, previo informe técnico de SENAPRED para ser aprobado por el Comité Comunal.

1.3 Antecedentes metodológicos: principales similitudes y diferencias

Tanto para GRD como para ACC, existe una extensa práctica y literatura, tanto nacional como internacional, que orienta la forma en que ambas esferas de gestión enfrentan problemas y aspectos concretos del ciclo de gestión indicado en el apartado 1.1. A continuación, se resumen brevemente las principales **similitudes y diferencias** que emergen de la revisión de estos antecedentes. Para un tratamiento más completo de esta comparación, referir al Producto final 3. En las secciones siguientes, se construirá precisamente sobre estas similitudes y diferencias para proponer lineamientos concretos para cada aspecto del ciclo de gestión.

Tabla 1.1: Principales conceptos y diferencias entre ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

Conceptos	Adaptación al cambio climático (ACC)	Gestión del riesgo de desastres (GRD)
Marco conceptual y tipos de riesgos	Riesgo como un potencial de impactos adversos causados por el cambio climático. Se compone de tres factores: Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad.	El riesgo se refiere a los posibles impactos o desastres que pueden ocurrir en un sistema, sociedad o comunidad en un período de tiempo. Al igual que en la ACC, la GRD concibe el riesgo como la combinación de Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad
Ciclo y Gestión del riesgo	Mecanismo para reducir el riesgo, reduciendo la vulnerabilidad o aumento la capacidad, y reduciendo la exposición. Ciclo de gestión enfocado en la adaptación	Implica reducir el riesgo de desastre, proactivamente, y gestionar las emergencias cuando estas ocurren. Se define un ciclo de gestión del riesgo en: I) mitigación del riesgo, II) preparación, III) respuesta. IV) recuperación.
Diagnóstico del riesgo: conceptos de identificación, análisis, evaluación	Cadenas de impacto para interrelacionar y representar los componentes del riesgo climático. Definición de la evaluación, desarrollo de cadenas de impacto, selección de indicadores, manejo de datos, agregación de indicadores y comunicación de resultados.	Se busca identificar, caracterizar y predecir desastres potenciales. Se propone una planificación basada en sistemas para gestionar las interacciones, aunque no hay un único modelo convergente para ello.
Medidas: Tipos, Selección, Planificación	No existe una única aproximación para clasificar y seleccionar medidas. Usualmente, para efectos de planificación e implementación, se diferencian medidas de inversión físicas, tanto de infraestructura como de SbN, gestión de recursos naturales, capacidad institucional y social, procesos tecnológicos y sistemas de información. Se utiliza el concepto de "riesgos clave" (KR), lo que facilita la priorización y selección de medidas.	Define dos tipos de medidas: estructurales (físicas) y no estructurales (gestión, capacidad, etc). También se utiliza el concepto de "riesgos clave" (KR), para clasificar las medidas..
Implementación, financiamiento	Planes nacionales y sectoriales implementados principalmente por los ministerios. Con la LMCC, se inicia el desarrollo de planes regionales, comunales y de cuencas.	Implementación en planes y políticas generadas principalmente por organismos públicos, tanto desde SENAPRED como diversos ministerios y servicios, sumado a los municipios y entes vinculantes a menor escala. Financiamiento público principalmente.
Monitoreo & Evaluación,	Componente clave en la ACC de acuerdo a la ECLP y la LMCC, con un foco en evaluar la implementación y progreso de medidas y planes. El énfasis de la ACC en las condiciones de vulnerabilidad de mediano y largo plazo, y la incertidumbre de las proyecciones, dificulta la evaluación de su efectividad. Incorpora los conceptos de Reflexión y Aprendizaje para generar un	Aspecto reconocido tanto por la ley 21364 que crea el SINAPRED, la Política Nacional y la Estrategia para la RRD. En la práctica, se identifican hasta tres tipos de M&E encadenados, siguiendo la lógica del ciclo del riesgo de desastre y que, en gran medida, cuentan con indicadores y umbrales estandarizados, lo que permite su agregación y reportabilidad: preparación y alerta, evaluación de daños y pérdidas, medidas de recuperación.

Conceptos	Adaptación al cambio climático (ACC)	Gestión del riesgo de desastres (GRD)
Uso y acceso a información	Énfasis en la recopilación y análisis de información que permita comprender el riesgo y la vulnerabilidad, así como en el modelamiento climático tanto histórico como de escenarios futuros, que permitan gestionar la incertidumbre. Lo anterior queda disponible a nivel nacional en la plataforma ARCLim, así como la plataforma de simulaciones climáticas, y está en elaboración el sistema nacional de acceso a la información y participación ciudadana sobre cambio climático, según las definiciones de la ley marco.	También reconocido tanto por la ley, Política Nacional y la Estrategia, el énfasis de la GRD está en la información para la etapa de “preparación y respuesta”, para lo cual existen procedimientos para el levantamiento de información desde los organismos técnicos competentes -mandatados por ley para tales efectos- en particular para las etapas de preparación y alerta, incluida la ocurrencia de eventos. Lo anterior se dispone en la plataforma de SENAPRED, donde es posible consultar los principales productos realizados, sus herramientas para la GRD, incluido el “Visor Chile Preparado”, abierto a la comunidad. Al igual que la ACC, la GRD busca comprender y evaluar los distintos componentes del riesgo, pero con un foco en datos históricos.

Considerando lo previo, puede notarse que existe una importante continuidad entre ACC y GRD, que comparten en buena medida el mismo objeto de gestión (el riesgo), definiciones conceptuales, algunas aproximaciones metodológicas compartidas, un catálogo de medidas y acciones que se sobreponen en parte, y desafíos similares de gestión de la información, monitoreo y evaluación, y gobernanza.

Pese a lo previo, se relevan diferencias que son importantes de considerar en cuanto a:

- tipos de amenazas y sistemas expuestos considerados por ACC y GRD, donde si bien algunas amenazas e impactos son considerados relevantes para ambas esferas de gestión, algunos cobran particular énfasis solo en una de ellas;
- énfasis, variables y métodos adoptados por los respectivos procesos de diagnóstico de los riesgos, que divergen sobre todo en lo que refiere al horizonte temporal que suele emplearse en los análisis;
- alcance prioritario de las medidas consideradas, con una mayor focalización de la ACC en medidas ex-ante (en lugar que post-desastre) y un menor desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza en el campo de la GRD, entre otros aspectos.

Cabe notar que estas diferencias se han ido gradualmente mitigando en la literatura y praxis internacional, pero siguen bien vigente en el caso chileno.

Por el contrario, se aprecian aspectos donde existe un elevado potencial de sinergia en:

- la resiliencia, como enfoque sistémico e integral de gestión que es relevante tanto para la ACC como para la GRD, y que ha ido cobrando más relevancia en ambos campos en los últimos años;
- la recolección y gestión de información, que debe lograrse de manera concertada en ambos campos, a lo largo de todos los sectores y escalas involucradas, contando con formatos y tipos de datos comparables e interoperables;
- la necesidad de contar con sistemas de monitoreo y evaluación que sean capaces no solo de dar cuenta que se están ejecutando las acciones previstas, sino también de evaluar el impacto de las mismas sobre el fin último que comparten ambos ACC y GRD: reducir y anticipar riesgos y sus impactos.
- la transversalización de enfoques de género interseccional y pueblos indígenas, que debe ocurrir de manera concertada y estructural en ambas esferas de gestión.

Finalmente, cabe subrayar el propio marco legislativo que existe actualmente en Chile explícita la necesidad de una articulación entre ambos sistemas de gestión, y especialmente la participación de SENAPRED dentro de la redacción de planes sectoriales de cambio climático, y al revés, la incorporación de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de GRD. Además, es necesario que ambos se articulen con políticas sectoriales, de Ordenamiento y Planificación Territorial, ODS y otras. Adicionalmente, se nota que si bien ambos ordenamientos institucionales, de ACC y GRD, comparten una estructura similar en muchos aspectos, se distancian en otros elementos, como por ejemplo la lógica ‘desde lo sectorial hacia lo territorial’ propia de la ACC en contraste con una gestión más bien ‘de lo territorial hacia lo sectorial’ de la GRD, o la no completa consonancia en las escalas de gestión prevista para ambas. Coherente con ello, se considera pertinente desarrollar un marco de gobernanza unificado para la ACC y la GRD, que considere a ambas como parte de un mismo ciclo de política pública orientado a la gestión, reducción y adaptación a los riesgos.

En la siguiente sección, se desglosan mayormente estas diferencias y semejanzas, buscando proveer lineamientos para una gestión más articulada y coordinada de ambas esferas de gestión.

2. Adaptación al cambio climático y GRD: puntos de encuentro y lineamientos para la articulación

Considerando los antecedentes presentados anteriormente, mencionadas en el apartado 1.3, en esta sección se avanza en comprender y sugerir **espacios y mecanismos para favorecer la alineación y coordinación entre la ACC y la GRD**. Los lineamientos presentados en esta sección se dividen en tres grandes grupos: primero, en los **apartados 2.1 a 2.3**, se abordarán **lineamientos referidos de manera directa a la integración entre GRD y ACC, en distintas etapas de gestión** (definición del objeto de gestión, diagnóstico, diseño de medidas), tomando en cuenta las principales similitudes y diferencias que se observaron entre ambos ámbitos y la forma de articularlas. A continuación, en los **apartados 2.4 a 2.6**, se propondrán **lineamientos de corte más general**, que son relevantes para ambos ámbitos, y que pueden propiciar su buena articulación y coordinación también con otras esferas de política pública (implementación y M&E, gestión de la información, coordinación y gobernanza). Finalmente, en el **apartado 2.7** se presentarán **consideraciones transversales** a incorporar tanto en la GRD como en la ACC, asociadas con la perspectiva de género interseccional y de pueblos indígenas. Esta estructura se presenta en la siguiente Figura.



Figura 2.1. Índice de lineamientos. Fuente: Elaboración Propia

2.1 El riesgo como objeto de gestión de la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres

Al momento de buscar articular la adaptación al cambio climático con la gestión de riesgo de desastres es primero que todo importante considerar que estas comparten, en gran medida, un **mismo objeto de gestión: el riesgo**, es decir, el potencial de impactos adversos que pueden ocurrir en cierto periodo de tiempo en un determinado sistema o comunidad.

Cabe indicar que esto no ha sido siempre el caso: en sus orígenes, ambos campos de gestión adoptan definiciones más bien divergentes de su objeto de gestión. Ahí donde la gestión de desastres se encargaba de coordinar y planificar las respuestas de comunidades y sociedades antes eventos excepcionales o fuera de norma (conocidos justamente como ‘desastres’), la adaptación al cambio climático estaba más bien preocupada de reducir las condiciones ‘subyacentes’, sociales, ambientales, políticas, económicas, que podían aumentar la propensión a sufrir posibles impactos a raíz del cambio climático (justamente promoviendo la ‘adaptación’ a dichos cambios).

Sin embargo, desde el momento en que ambas escuelas de gestión empiezan a transitar hacia el concepto de ‘riesgo’⁵, tanto sus principales preocupaciones como la forma de abordarlas van convergiendo, y hoy puede

⁵ En el caso del cambio climático, esto ocurre a partir de la adopción del V reporte del IPCC, en 2014; en el caso de la gestión de riesgo de desastre, desde la adopción del Marco de Sendai en 2015.

reconocerse un significativo alineamiento entre ambas, hasta el punto en que **comparten esencialmente la misma definición de riesgo y componentes asociados a éstos** (amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad, cfr. 1.1). Sin embargo, aún permanecen algunas diferencias entre ambos ámbitos de gestión, tanto en cuanto a terminología y conceptos utilizados, como a los énfasis que aquellas ponen en algunas variables o aspectos específicos del riesgo y su gestión: aclarar esto es importante porque permite, por un lado, evitar posibles confusiones, y por el otro, rescatar la complementariedad de ambas prácticas en contextos concretos.

La primera y posiblemente más importante de estas diferencias refiere a la identificación de **cuáles eventos o condiciones concretas han de considerarse fuente de ‘riesgos’** bajo ambos lentes de análisis (esto corresponde a la dimensión de la ‘amenaza’ dentro de la definición del riesgo): para la adaptación al cambio climático, esto incluye todas las consecuencias esperables del cambio climático, incluyendo aumentos de temperatura, cambios en patrones de precipitación, viento y humedad, efectos oceánicos y costero, entre otros. Entre estas consecuencias, cabe diferenciar dos grandes categorías de situaciones: por un lado, están los eventos climáticos extremos, que refieren a condiciones climáticas inusuales o anómalas, muy lejanas a lo que un determinado territorio o sistema está acostumbrado a enfrentar: por ejemplo, calor extremo, frío incendios inundaciones, huracanes y ciclones. Por el otro, están los eventos o fenómenos de desarrollo lento, que a diferencia de los primeros no están asociados a la manifestación de una situación crítica puntual, sino más bien a cambios graduales y acumulativos que poco a poco tensionan los sistemas afectados: en este segundo grupo se incluyen por ejemplo el estrés térmico, el estrés hídrico y la sequía, aumentos del nivel del mar y del oleaje, cambios en estacionalidad de temperatura y lluvias etc. (Tabla 2.1).

Cabe notar que hay eventos que, dependiendo del caso, pueden calificarse en ambas categorías, lo que es importante porque según la clasificación que se le dé puede requerir distintos tipos de medidas (cfr. sección 2.3). Un caso ejemplar es la sequía: esta se suele clasificar como un evento ‘extremo’, en cuanto caracteriza una situación fuera de norma y con una duración acotada, y es así en efecto como ésta ha tendido a trabajarse en Chile típicamente en calidad de un ‘evento extremo’, evidenciado por el énfasis en medidas de respuesta ante emergencia en lugar que adaptativas, como camiones aljibe, decretos de zona de escasez, acciones de apoyo del MINAGRI, etc. No obstante, en determinadas condiciones, incrementadas por el cambio climático, esta puede hacerse ‘crónica’, adoptando en estos casos un perfil más bien ‘híbrido’ que requiere combinar medidas de respuesta inmediata con medidas de adaptación de más largo plazo. Es este por ejemplo el caso de la ‘megasequía’ que acecha Chile ya hace más de una década⁶, y que no puede responderse únicamente por medio de acciones de gestión de emergencia como aquellas descritas anteriormente, sino necesariamente supone acciones adaptativas de mediano-largo plazo (cambio en las formas de cultivo, mejoras en infraestructura, cambios en patrones de consumo de agua, restauración de ecosistemas hídricos, etc.).

Tabla 2.1. Principales amenazas asociadas al cambio climático en Chile. Fuente: Elaboración propia en base a ARClm

Categoría	Amenaza	Tipo	Territorio/zona
Calor	Estrés térmico - vida y salud	Evento de desarrollo lento	Todo el país, agudizado en zonas norte y centro del país con especial afectación en zonas urbanas
	Estrés térmico medios de vida	Evento de desarrollo lento	
	Calor extremo	Evento extremo	
Frío	Frío extremo	Evento extremo	- Zona Sur Austral - Zonas con influencia cordillerana y/o desérticas
	Extensión de nieve y hielo, ej. retroceso glaciar	Evento de desarrollo lento	

⁶ Ver al respecto <https://www.cr2.cl/megasequia/>

Categoría	Amenaza	Tipo	Territorio/zona
Seco	Sequía	Evento extremo/ambos	Todo el país con especial afectación en zonas rurales
	Desertificación	Evento de desarrollo lento	
	Estrés hídrico	Evento de desarrollo lento	
	Riesgo de incendios forestales	Evento extremo	Zona Centro y Sur del país
Húmedo	Inundación	Evento extremo	Especialmente desde la Región de Coquimbo hasta la Zona Sur del país
	Eventos de remoción en masa	Evento extremo	Todo el país con especial afectación en zonas cordilleranas y costeras
Costero y oceánico	Inundación costera (marejadas)	Evento extremo	Zonas costeras
	Otros eventos costeros (ej. oleaje, mareas y nivel del mar)	Ambos (aumento gradual hace más fuertes eventos extremos)	
	Eventos oceánicos (ej. corrientes y ciclones, cambios en temperatura oceánica etc.)	Evento de desarrollo lento (pero puede desencadenar eventos extremos, ej. tempestates y meteotsunamis)	
Viento	Viento extremo	Evento extremo	Especial afectación en zonas costeras y cordilleranas
Otros	Vaciamiento repentino de lagunas glaciares (Glof)	Evento extremo	- Zona Sur Austral - Zonas con influencia cordillerana y/o desérticas
	Otros		

En el caso de la GRD, la atención ha estado puesta de manera prevalente sobre los riesgos asociados a eventos extremos, los que pueden de manera más evidente calificarse de ‘desastres’, incluyendo en esto tanto eventos de origen climática como eventos no climáticos (ej. sísmicos).

Sin embargo, en sus desarrollos más recientes, también la GRD ha empezado a diferenciar eventos de manifestación súbita (eventos extremos) o de manifestación lenta, aunque en la práctica nacional actual el foco estado principalmente sobre los primeros, faltando de manera recurrente en Chile, planes de GRD asociados con eventos de desarrollo lento.

Por otro lado, no todos los eventos considerados amenaza por la práctica de la ACC lo son también en la GRD: nuevamente, sirve ejemplificar aquí el caso de la sequía, que si bien ha ameritado intervenciones de gestión de emergencia ya hace muchos años (incluida por ejemplo la gestión de camiones aljibe o similares), carece por el momento de planes explícitos en la práctica de la GRD nacional

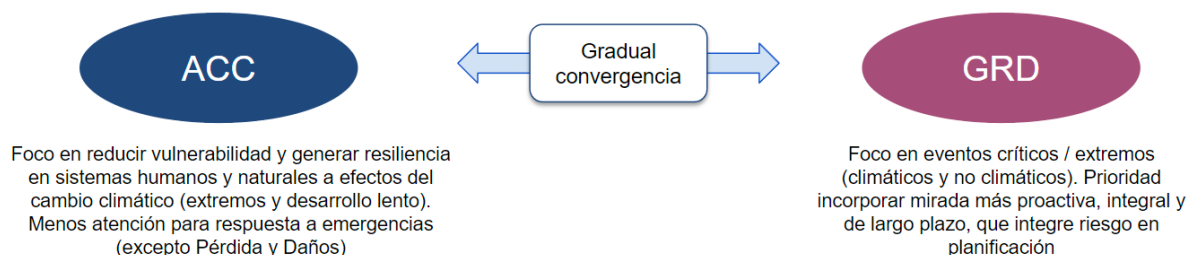
Otra diferencia relevante entre GRD y adaptación refieren a la categoría de ‘exposición’, en donde GRD considera como expuestos de manera relevante sobre todo dos categorías: personas y comunidades, e infraestructura y servicios críticos; en esto pueden incluirse también elementos naturales en la medida que estén formalizados, por ejemplo, en la forma de áreas protegidas. La adaptación, por su parte, suele tomar una

mirada más holística, incluyendo como potencialmente expuestas, al menos, la vida humana, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. (Glosario IPCC, 2018).

Considerando lo anterior, podemos concluir que existen algunas categorías de riesgos que se encuentran ‘cubiertas’ solo por la GRD, mientras que otras más típicas de la adaptación, e incluso otras ven la co-presencia o solapamiento de ambos ámbitos de gestión.

Esta consideración permite generar lineamientos relevantes a la hora de pensar en la articulación entre ambos ámbitos de gestión, en tanto permite distinguir **tres casos, con distintos grados de prioridad en cuanto a la articulación entre esfuerzos de adaptación y de GRD**:

- prioridad alta, en el caso de riesgos asociados a eventos hidrolimáticos extremos (ej. inundaciones, incendios, marejadas), los que van a estar incluidos al interior de los planes de gestión de ambos campos, ya desde su primera iteración. En este caso, se requiere una articulación fuerte, que suponga poner en común tanto los diagnósticos, como la definición de medidas, así como sistemas de información, financiamiento y monitoreo;
- prioridad media, en el caso de riesgos asociados a eventos hidrolimáticos de desarrollo lento, así como de riesgos que tengan su principal efecto en sistemas naturales o productivos, siendo que estos van a ser parte en un primer momento solo de los planes de adaptación, pero no de GRD. En este caso, lo más urgente es identificar posible espacio de interacción entre estos riesgos y otros que sí están incluidos en la GRD; medidas de GRD asociadas a otros riesgos que puedan servir también para estos; así como oportunidades para expandir el espacio de planificación de la GRD a este tipo de riesgos.
- prioridad baja, en el caso de riesgos que no tienen ninguna relación con el cambio climático (ej. terremotos), excepto en donde estos pueden contribuir a generar vulnerabilidad también frente a amenazas hidrolimáticas. En este sentido, también en este caso es posible identificar sinergias en la forma de medidas de GRD de corte estructural (por ejemplo, asociadas a resiliencia, cfr. sección 3) que puedan ser de utilidad para el ejercicio de la adaptación climática.



Tipo de amenazas y riesgos considerados	Riesgos sobre sistemas naturales y productivos	Riesgos sobre sistemas humanos e infraestructura
Eventos extremos de origen hidrolimático	Abordados sobre todo por ACC. Prioridad medio-baja (encontrar espacios de intersección)	Abordado por ambos Prioridad alta (articular)
Eventos de desarrollo lento de origen hidrolimático		Más abordado para ACC pero relevante para GRD. Prioridad medio-alta (aprender)
Eventos no hidrolimáticos	Abordados solo por GRD. Prioridad baja (informar)	

Figura 2.1 Esquema de riesgos y convergencia entre ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

2.2 Diagnóstico del riesgo en la ACC y la GRD

Tanto la ACC como la GRD tienen mucha experiencia en la elaboración de diagnósticos de riesgo, aspecto esencial para la toma de decisiones e implementación de medidas.

Las medidas de ACC se identifican y definen a partir de un diagnóstico o evaluación del “riesgo climático”, utilizando como marco metodológico las “**cadenas de impacto**”, lo que permite interrelacionar y representar los componentes del riesgo climático y su relación causa efecto (GIZ, 2014, 2017). En coherencia con lo señalado por el IPCC en su V Reporte, conceptualmente las cadenas de impacto se construyen a partir de 3 componentes básicos: La amenaza (A), La Exposición (E) a dicha amenaza, y la Vulnerabilidad (V) del o los sistemas expuestos. El desarrollo de las cadenas de impacto considera los siguientes pasos: definición del sistema a evaluar, desarrollo de cadenas de impacto, identificación y selección de indicadores, obtención y manejo de datos, agregación de indicadores y construcción de índices, comunicación de resultados.⁷

Para lo anterior, **es importante que la evaluación del riesgo sea espacialmente explícita**, en particular para planes comunales y regionales. Es decir, que permita identificar la distribución del riesgo en un territorio determinado, y las diferencias en términos de amenaza, sistemas expuestos y su vulnerabilidad. Un enfoque territorial para comprender el riesgo climático permite una mirada sistémica, donde múltiples sectores, procesos y también medidas de gestión se intersecan entre sí, y deben abordarse de manera articulada para la adecuada gestión de las interacciones. Sin perjuicio de ello, en ciertos casos, en particular en territorios acotados y/o homogéneos, o por disposición de recursos, es posible utilizar un análisis simplificado del riesgo, basado en indicadores no espacializados, o bien agregados a una unidad espacial suficiente para la comprensión y la toma de decisión (Bertoldi, 2018).

Cuadro 1. Análisis de riesgo: escala y agregación de información

Desde la perspectiva de la ACC, el análisis del riesgo puede estar muchas veces determinado por factores de exposición y de vulnerabilidad relativamente homogéneos en un territorio determinado. Esto puede ocurrir, por ejemplo, con el riesgo por sequía hidrológica o por isla calor urbana, en casos donde el análisis sea a nivel nacional o regional para determinar el riesgo a nivel de asentamientos humanos. Luego, a una escala comunal, dicho análisis se puede profundizar a nivel de barrio, distrito o manzana censal, en base a indicadores que permitan establecer la heterogeneidad del territorio y la población, por ejemplo, con indicadores sobre el tipo y calidad del acceso al agua potable, o las condiciones materiales de las viviendas.

ACC

Por ejemplo, ARClím determina una serie de riesgos por en asentamientos humanos a nivel comunal, incluyendo inundaciones, olas de calor, inseguridad hídrica, incendios, marejadas, etc. A partir de dicha experiencia, un equipo conformado por Nest, CR2 y el CAC PUCV, entre el 2020 y 2022, profundizaron en el análisis de riesgo integrado, a nivel de manzana censal, para las 5 comunas de la conurbación del Gran Valparaíso. Esto a su vez permite un diseño más fino de medidas de GRD y de ACC, especialmente en las escalas comunales o regionales: por ejemplo, puede indicar donde precisamente emplazar infraestructura y qué características debe tener, informar señalética, planes de contingencia y de prevención, informar instrumentos de ordenamiento y planificación territorial de manera que se prevenga el emplazamiento de actividades, estructuras o poblaciones vulnerables en zonas expuestas a amenazas, entre otros.

A veces, un análisis detallado a nivel de manzana censal puede no ser posible por falta de información o recursos. En estos casos, es posible utilizar un enfoque de un análisis de riesgo semi-agregado a nivel local, en base a talleres donde se “levanta” la experiencia local de funcionarios-as y habitantes, en unidades espaciales de tipo “barrios” o “sectores”. Este es el caso de algunos de los planes locales de cambio

⁷ Para más detalles, ver el Anexo 1.

climático desarrollados el 2018-19 por la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático.

GRD

Un ejemplo de un diagnóstico con indicadores agregados a nivel comunal es ICFSR, que dispone de un portal público que permite visualizar los resultados por dimensión, a nivel comunal.⁸ **Los distintos índices propuestos por la GRD, y la información disponible en ellos, pueden ser insumos relevantes para el diagnóstico que tiene que ejecutar la ACC.** En Chile, la GRD cuenta con un “Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre” (ICFSR), el cual determina el *nivel de riesgo de la comunidad de los procesos físicos y sociales que contribuyen, facilitan, dirigen o determinan en un grado significativo la ocurrencia, creación o existencia del riesgo de desastres*. El ICFSR fue construido para todas las comunas del país, mediante encuesta a los municipios, en cuatro dimensiones: i) planificación espacial, ii) administración, iii) cambio climático - recursos naturales, y iv) condiciones socioeconómicas y demográficas. En particular, la dimensión de cambio climático - recursos naturales considera los siguientes indicadores, en dos grupos:

1. Variaciones Climáticas: a. Patrón de Comportamiento de los Eventos Extremos del Clima; b. Actualización y Acceso a Información sobre el Impacto del Cambio Climático.
2. Degradación Ambiental; a. Degradación de suelos; b. Deforestación; c. Escasez Hídrica; d. Erosión de Suelos; e. Disposición de Residuos; f. Existencia de Patógenos y/o Vectores Ambientales.

La utilización del ICFSR tiene la ventaja de estar estandarizado a nivel nacional, permitiendo la comparación de los factores subyacentes de riesgo entre comunas, aspecto relevante para los Planes Regionales.

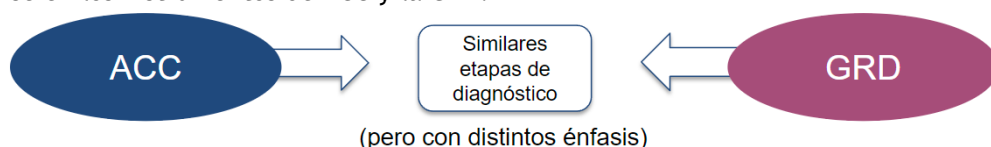
Existen también, riesgos que dada su relación con condiciones específicas de un territorio, es más pertinente abordarlo a nivel espacial desagregado, por ejemplo, inundaciones por desbordes, marejadas o incendios urbano-forestales. Un ejemplo de ello es posible visualizarlo en diversos planes de GRD y RDD, donde específicamente el riesgo por inundación se ve analizado respecto al nivel de susceptibilidad de inundación y anegamiento, siendo analizado a nivel territorial mediante la delimitación de áreas susceptibles al riesgo de inundación. (Plan RRD Licantén, 2021 y PRRD San Pedro, 2022). Estos análisis pueden incorporar distintos escenarios tanto climáticos (por ejemplo, aumento de precipitaciones extremas) como de desarrollo (por ejemplo, crecimiento de asentamientos urbanos que aumentan la impermeabilidad del suelo), y de capacidades, que permitan determinar otras áreas susceptibles de riesgo. En este último caso, se estarían integrando los enfoques de GRD y ACC en el análisis de riesgo.

En el proceso de diagnóstico, es fundamental describir adecuadamente las características y condiciones de los sistemas expuestos a las amenazas ¿cuáles y cómo son las ciudades, barrios o asentamientos humanos en el territorio? ¿Cuáles son los ecosistemas, la hidrología, la topografía y las coberturas de suelo, y la flora y fauna en el territorio? ¿Cuáles son sus condiciones de sensibilidad y de capacidad de adaptación que los hacen más o menos vulnerables frente a las distintas amenazas climáticas? ¿Cuál es la capacidad de respuesta y de adaptación de las instituciones que gestionan el territorio?

Comprender estos y otros aspectos de los territorios y/o sistemas es clave para la definición y cuantificación del riesgo climático, permitiendo además **establecer una línea base contra la cual medir el avance y efectividad de las medidas y planes de adaptación**, ya sean comunales, regionales o sectoriales. A su vez, la definición de esta línea base permite la construcción y prospección de **escenarios tanto climáticos como socio-ambientales, facilitando una gestión de riesgo que sea preventiva** y que se ajuste la evolución de dichos escenarios (CMNUCC, RAMSES, 2017). En la definición de la línea base, el conocimiento acumulado en GRD, tanto a nivel central como regional y comunal, es clave, permitiendo identificar riesgos ‘históricos’, y su relación con las condiciones del territorio, de forma que puedan ser prevenidos. Por otra parte, la ACC tiende a mirar riesgos ‘futuros’ en base a las proyecciones climáticas. Por ello, es útil y efectivo para la elaboración de planes de ACC y GRD, tener esta complementariedad de ambos enfoques (ej. en la definición de la vulnerabilidad).

⁸ <https://senapred.cl/factores-subyacentes>

Por otra parte, el enfoque de 'cadenas de impacto', utilizado en Chile y en otros países para la implementación de la ACC, puede ser útil también para la implementación de la GRD, tanto para analizar el riesgo como para diseñar y evaluar medidas preventivas para reducir el riesgo. La herramienta se ajusta en principio a todo tipo de amenaza, tanto hidroclimática como sísmica o de otro tipo, correspondientes a eventos extremos o de desarrollo lento: de esta manera, la misma herramienta de análisis puede usarse, por ejemplo, para entender como variaciones en las temperaturas promedios anuales impactan sobre la productividad de los cultivos (riesgo relevante sobre todo para ACC), sobre como inundaciones pueden afectar la infraestructura (riesgo relevante para ambos ACC y GRD) o como un terremoto puede golpear viviendas y comunidades (riesgo relevante para GRD). En todos estos casos, la herramienta ayuda a identificar como la amenaza se traduce en impactos intermedios y finales, cuáles son los diferentes tipos de elementos expuestos, y las vulnerabilidades que los afectan, y qué tipo de medidas pueden tomarse en relación con estos factores. En ese sentido, se debe **aprovechar el potencial de integración entre los diagnósticos de riesgo de la ACC y la GRD**, es clave para el diseño e implementación de medidas que sean efectivas en la reducción del riesgo y eficientes en los recursos utilizados. En este marco, una práctica útil que se ha estado adoptando a nivel internacional tanto en lo que corresponde a la GRD como al ACC (especialmente desde el último informe de IPCC, 2022) es la identificación de "riesgos clave" (KR): riesgos de una peligrosidad alta o por una vulnerabilidad alta de las sociedades y los sistemas expuestos, o por ambos. En el caso de GRD, se consideran 120 tipos de este riesgo. También se definen los "riesgos clave representativos" (RKR), donde hay 8 conjuntos, los cuales hacen referencia; **a los sistemas costeros bajos, ecosistemas terrestres y oceánicos, crítico infraestructura física, redes y servicios, nivel de vida, salud humana, seguridad alimentaria, seguridad hídrica, paz y movilidad**. La siguiente figura resume los énfasis de la ACC y la GRD en la etapa o fase de diagnóstico del riesgo, y los aspectos transversales que deben integrarse en los instrumentos de ACC y la GRD.



ACC: Evaluación de impactos, riesgos y vulnerabilidad futura	GRD: Evaluación e identificación de impactos y riesgos históricos y presentes
<ul style="list-style-type: none"> • ACC cuenta con marco metodológico: las "cadenas de impacto". • Análisis de escenarios permite prospectar riesgos 'futuros' en base a las proyecciones climáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje acumulado permite identificar riesgos 'históricos', y su relación con las condiciones del territorio • Ejemplo: "Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre" (ICFSR), para todas las comunas del país.
Aspectos transversales	
<ul style="list-style-type: none"> • Línea base: describir e identificar sistemas, población y elementos expuestos. • Identificar los riesgos a los que están expuestos • Distribución territorial del riesgo • Construcción de escenarios ambientales y socioeconómicos. 	

Figura 2.2 Esquema de diagnóstico en ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

2.3 Medidas empleadas por la ACC y la GRD

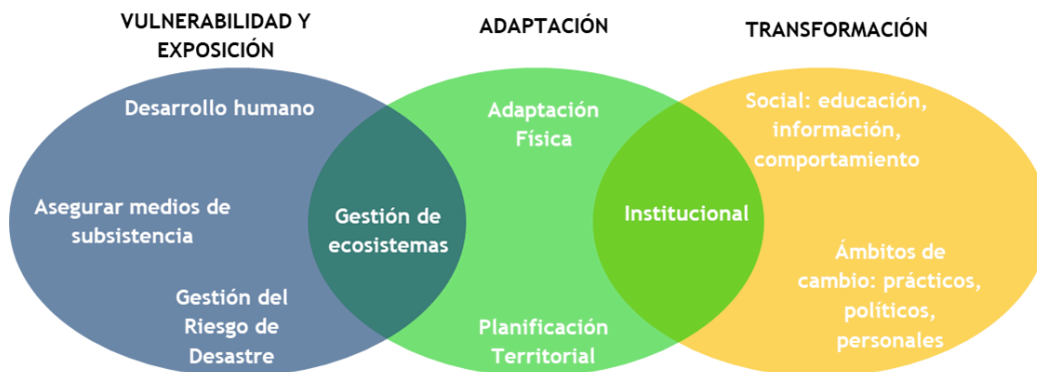
Las semejanzas y diferencias identificadas entre adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastre en cuanto a cómo entienden su ámbito y propósito de gestión, también se reflejan en la forma en que ambas han enfrentado el diseño y selección de medidas para hacer frente a los riesgos. **Esto, sin embargo, ha ido paulatinamente cambiando, sobre todo en la última década.** En el caso de la ACC, especialmente desde la adopción del V Reporte de Avance de IPCC, y posteriormente con la publicación del VI Informe del IPCC, que subraya la importancia de comprender la interacción entre múltiples riesgos que pueden afectar simultáneamente un territorio, en cómo estos riesgos se pueden potenciar o concatenar entre sí, requiriendo entonces **medidas integrales y multidimensionales.** Siendo que los riesgos que hoy enfrentamos no van a desaparecer en el futuro, sino con toda probabilidad se van a incrementar, resulta inadecuado poner todo el énfasis en medidas de corto plazo, paliativas o de respuesta a la emergencia, si estas no se acompañan por **medidas ‘transformativas’, que puedan responder a los ‘factores subyacentes’ del riesgo, o bien a construir resiliencia frente a ello, aumentando** las capacidades actuales de respuesta y adaptación (los denominados ‘límites de la adaptación’, cfr. Producto final 2). Por ejemplo, las medidas pueden incluir cambios radicales en prácticas, valores, sistemas de producción y consumo, medios de toma de decisiones, paradigmas científicos, tecnológicos y económicos, etc.

El VI Reporte del IPCC también pide considerar cómo estas **medidas pueden a veces volverse parte del problema, ya sea porque benefician ciertos sistemas o territorios en desmedro de otros (lo que también se conoce como ‘maladaptaciones’,** cfr. Producto final 2). También, se ha ido superando la distancia original entre la adaptación (orientada a anticipar y reducir los impactos del cambio climático) y la mitigación (orientada a limitar el incremento mismo del fenómeno) siendo estos adoptados como miradas complementarias ya que ambos serían necesarios para hacer frente al problema. De esta forma, se buscan activamente **medidas con ‘co-beneficio’** en ambos ámbitos, e incluso, el VI Informe del IPCC sugiere de manera marcada que se puedan buscar **sinergias explícitas entre la acción climática (de mitigación y adaptación) y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible,** lo que se denomina en el citado Informe como un ‘desarrollo resiliente al clima’.

A nivel internacional, la revisión de literatura sobre ACC muestra que no hay una sola aproximación para la categorización, los procesos de selección y planificación de medidas de adaptación (CMNUCC). En su V Reporte, el IPCC identifica hasta **6 categorías para definir medidas de adaptación:** i) Desarrollo social, infraestructura y activos ecológicos; ii) Optimización de procesos tecnológicos; iii) Gestión integrada de recursos naturales; iv) Reforzamiento institucional, educación y cambios de comportamiento, v) Servicios financieros, incluida la transferencia del riesgo; y vi) Sistemas de información para apoyar la alerta temprana y la planificación.

En dicho reporte del IPCC, se incluye otra forma de clasificar las medidas según “aproximaciones” basadas en los componentes conceptuales del riesgo, o, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.3. Tipos de medidas de ACC según aproximación. Fuente: Elaboración propia en base a IPCC AR5.



Recientemente, en su VI Reporte, el IPCC propone la definición de las opciones de adaptación a partir de los **Riesgos Clave (KR)**, según el tipo de sistema analizado: ecosistemas terrestres y océanos; sistemas urbanos y de infraestructura; sistemas de energía; aspectos transversales (salud, medios de subsistencia, migración, gestión del riesgo, servicios climáticos, entre otros). Adicionalmente, a partir del uso de los Riesgos Claves, las medidas también se pueden categorizar según responden a amenazas o eventos climáticos extremos o para eventos de desarrollo lento, y, en simple, aquellas de tipo estructural (físicas) y no estructural.

Como se observa, las opciones de medidas de adaptación son amplias, y aplican a gran parte de los procesos de planificación, inversión y gestión ambiental y social. Más allá de la categorización de las medidas, la literatura internacional definen algunas buenas prácticas a considerar: a) implementar procesos participativos, b) considerar múltiples escenarios climáticos y socioeconómicos, c) considerar tanto el riesgo climático global como el local, así como el riesgo compuesto o anidado y el riesgo en cascada, d) emplear una “gestión de riesgo adaptativa” o “pathway approach”, e) Considerar opciones de adaptación transformacional⁹ junto con las acciones incrementales¹⁰, y f) implementar una evaluación integral sobre las necesidades financieras, tecnológicas y de capacidades; g) identificar y catalogar “riesgos clave” (KR), lo que facilita la priorización y selección de medidas.

A nivel nacional, ya puede observarse la incorporación de varios de estos lineamientos, tanto en lo que corresponde a la **mirada ambiciosa y de largo plazo**, como en la **búsqueda de sinergias y co-beneficios entre adaptación, mitigación y ODS**, y en la búsqueda de medidas dedicadas a abordar de lleno a los distintos factores subyacentes del riesgo, a la vez que a crear capacidades y resiliencia. Esto se observa claramente en la ECLP, pero también de manera incipiente en varios de los planes existentes a nivel nacional y local.

Por parte de las medidas desde el enfoque de GRD, cuenta con una larga experiencia, debida a los muchos años de trabajo en esta materia. Siguiendo los lineamientos internacionales, cuenta con una **categorización, definición y planificación de medidas estandarizadas**, lo cual se considera puede ser una ventaja a la hora de proveer lineamientos para los distintos actores que tengan que diseñar e implementar estas medidas, así como su Monitoreo y Evaluación (cfr. Sección 2.4). Sin embargo, es necesario que estas categorías de medidas se amplíen, ajustes y actualicen de manera periódica incluyendo la evidencia generada en materia de cambio climático respecto de la efectividad y factibilidad de soluciones frente a distintos riesgos, y los posibles riesgos de maladaptación. Como se observa en la siguiente tabla, los tipos o categorías de medidas siguen en gran medida el ciclo de gestión del riesgo, más medidas de gobernanza. En la práctica, otra aproximación es dividir

⁹ Cambios significativos y fundamentales en las estructuras sociales, económicas y políticas, así como en los valores y comportamientos subyacentes de una comunidad o sociedad.

¹⁰ Ajustes progresivos y cambios graduales dentro de las estructuras y sistemas existentes para hacer frente a los riesgos climáticos.

las medidas en dos grandes categorías: medidas estructurales (físicas) y medidas no estructurales (gestión, capacidad, etc.), aplicando las primeras sobre todo a las fases de reducción del riesgo, preparación y recuperación. Esta estandarización permitiría a los organismos sectoriales y los municipios la definición de medidas y la coherencia con los objetivos de los planes.

Tabla 2.2. Tipos de medidas de GRD y ejemplos. Fuente: Elaboración propia en base a marco de Sendai

Tipo de medidas de GRD	Ejemplo
Medidas de comprensión del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación de actores locales sobre los riesgos de su territorio - Capacitación a funcionarios y funcionarias públicas de las instituciones sectoriales a nivel regional en temas de RRD - Campañas de concientización para cambio de comportamiento de la población
Medidas de gobernanza del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación del Comité de Gestión de Riesgo de Desastre - Mejorar los protocolos de los organismos de prevención y respuesta
Medidas de reducción del riesgo	<ul style="list-style-type: none"> - Planes integrados de áreas costeras - Planificación uso de suelo integrando criterios de RRD - Reducción de la vulnerabilidad a inundaciones, en base a la elaboración del plan maestro de aguas lluvias - Ejecutar obras de control aluvionales y remoción en masa - Mejoramiento de borde costero
Medidas de preparación, respuesta y recuperación.	Mejorar el monitoreo meteorológico y medidas de alerta a la población <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento del sistema de alerta para responder a inundaciones, deslizamientos y flujos aluvionales - Fortalecimiento de capacidades para asegurar una primera respuesta oportuna y adecuada - Planes de Respuesta

En la GRD, el avance en reducción preventiva del riesgo es más incipiente. Si bien ya se está avanzando hacia una gestión más proactiva y preventiva del riesgo de desastre, en consonancia con lo indicado por el Marco de Sendai, ejemplo de lo cual es la adopción del ya mencionado “Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre” (ICFSR) (ver cuadro 1), es fundamental avanzar hacia una consideración integral del cambio climático y sus impactos dentro de la RRD (por ejemplo, salinización de napas en zonas costeras, acidificación y aumento del nivel del mar, aumento en probabilidad e intensidad de inundaciones, aumento de la temperatura y del riesgo de incendios, etc.) para así asegurar que se provea una mirada integral, proactiva a estos riesgos, evitando soluciones de corto plazo que puedan resultar en efectos maladaptativos o inefectivos en el más largo plazo. Esto resulta de especial importancia para las medidas de ‘comprensión del riesgo’ y de ‘reducción del riesgo’ indicadas en la tabla anterior, visto que es necesario que dicha comprensión y medidas se hagan considerando la totalidad de los conocimientos y evidencia disponible, y en atención a los escenarios plausibles futuros que se pueden anticipar en materia de ACC. Adicionalmente, es fundamental promover la gobernanza integrada y coordinación de GRD y ACC en estas materias (cfr. Sección 2.6 Directrices de Coordinación y Gobernanza para Planes de Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Desastres).

Al momento de escribir esta guía, SENAPRED ha iniciado una primera etapa de desarrollo de sus Planes de RRD, empezando por el nivel municipal, adoptando para aquello una metodología para el desarrollo de los citados Planes que considera un elevado nivel de guía y estructuración por parte del Servicio mismo en relación con los municipios y entidades encargadas del diseño y la ejecución (ver cuadro 2). **Los planes vienen estructurados según un formato preestablecido**, el cual requiere identificar y gestionar un conjunto de acciones, iniciativas de inversión, en proyectos y programas orientados a la reducción del riesgo de desastres en la comuna, esto en coherencia con el marco nacional en reducción del riesgo de desastres, instrumentos de planificación territorial y estrategias de desarrollo como parte del plan de desarrollo comunal. Dentro de su estructura, se consideran diversas acciones estratégicas, ya sean medidas estructurales y no estructurales, las cuales se les da

cumplimiento según los objetivos estratégicos fijados, y las recomendaciones del informe de Factores Subyacentes del Riesgo de Desastres de cada comuna. Esto contrasta con lo que ocurre en el caso de la adaptación al cambio climático, donde no existen formatos pre-establecidos, si bien la LMCC define los contenidos mínimos de los planes,¹¹ y se deja a cada entidad la tarea de diseñar y estructurar sus planes y diagnósticos. Así, los formatos de los planes comunales de RRD son un ejemplo interesante a considerar para establecer los formatos y estructura de los PACCC, facilitando además la integración de ambos instrumentos.

Cuadro 2: Planes comunales de RRD

A la fecha de redacción de esta guía, se han publicado algunos planes comunales de RRD, destacando entre ellos los de las siguientes comunas: Pucón, San Pedro de la Paz, Licantén y Cajón del Maipo. A continuación, se resumen los alcances de dos de ellos, correspondientes a las comunas de Licantén y San Pedro de la Paz.

Medidas realizadas para enfrentar el riesgo de inundación: Implementación de medidas estructurales y desarrollo resiliente ante desastres.

Ejemplos de acciones: Obras de almacenamiento, protección de riberas por erosión, sistemas estructurales como gaviones y espigones.

Uso de indicadores: Porcentaje de cumplimiento de acciones, número de acciones ejecutadas o planificadas, metas y medios de verificación.

Otras acciones propuestas: Gestión del Plan Maestro de aguas lluvia, análisis de infraestructura de evacuación y drenaje, georreferenciación de puntos críticos y propuestas de soluciones.

Inclusión del cambio climático en la coordinación de gobernanza en el plan de San Pedro de la Paz.

Medidas generales: para la gestión de RRD: Evaluación de escenarios multi-riesgo, análisis económico de avalúos e incidencia económica, estimación de riesgos y daños a infraestructura y personas, fomento de alianzas con universidades y empresas para la gestión del riesgo comunal.

En síntesis, **las medidas de la GRD** consideran tanto la gestión proactiva (preparación y prevención) como aquella reactiva (respuesta y recuperación) del ciclo, mientras que la adaptación planificada implica identificar las amenazas y riesgos potenciales, a través de la preparación y prevención. (aunque incluyendo la construcción de capacidades de respuesta). Asimismo, la GRD cuenta con **un mayor grado de avance en la categorización y estandarización de medidas**, lo que puede ser de utilidad para la ACC si estas categorizaciones se actualizan y revisan de manera periódica y sensible al clima. En contrapartida, la ACC tiene **una mirada más comprehensiva de las medidas preventivas**, abarcando un abanico más amplio de opciones que incluyen tanto acciones incrementales como de tipo transformativo, derivado de la mirada más de largo plazo que la ACC tiende a incorporar. La ACC ha ido explorando de manera creciente **medidas novedosas**, como las SbN o las opciones de adaptación transformacional, varias de las cuales pueden ser necesarias y deseables también para la GRD, para responder al incremento de los riesgos esperados en condiciones de cambio climático y para avanzar en respuestas integrales al riesgo que eviten posibles maladaptaciones. Además, su creciente atención por buscar los **co-impactos** (positivos y negativos) de las medidas, y en evaluar y prevenir los riesgos de **maladaptación** desde una mirada sistémica, es de interés también para la GRD.

Al igual que en la sección 2.1, resulta útil identificar distintas **áreas de diferencia e intersección entre ambos ámbitos de gestión**, en este caso en lo que refiere a la definición de medidas, para poder construir lineamientos más adecuados para cada caso (Figura 2.4).

¹¹ Al momento de escribir esta guía, ya estaba cerrado el proceso de consulta pública del reglamento que establece procedimientos asociados a los instrumentos de gestión del cambio climático, que incluye en su Título V disposiciones sobre el procedimiento de elaboración de los planes de acción regional del cambio climático.



Tradicionalmente, foco en reducir vulnerabilidad, gradualmente extiende hacia construcción de capacidades y resiliencia. Últimamente se entrega también post-evento con Pérdidas y Daños.

Tradicionalmente, foco en respuesta a emergencias, gradualmente se extiende hacia medidas proactivas (preparación/adaptación). En Chile son planes separados

Tipo de amenazas y riesgos considerados	Medidas de adaptación (ante del evento)	Medidas de respuesta (durante y después del evento)
Medidas estructurales centradas en infraestructura o tecnología	Abordadas por ambos, con avances diferenciados. Prioridad medio-alta (definiciones, planes y medidas concertadas)	Abordadas sobre todo por GRD (excepto debate emergente sobre pérdidas y daños). Prioridad baja (división de responsabilidad)
Medidas estructurales basadas en la naturaleza	Abordadas sobre todo por ACC. Prioridad medio-baja (aprendizajes)	
Medidas no estructurales (construcción de capacidades)	Abordadas por ambos, con solapamiento importante de las acciones. Prioridad alta (necesaria fuerte articulación con foco en 'resiliencia')	

Figura 2.4 Medidas ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

Considerando 3 tipos generales de medidas (medidas estructurales de tipo infraestructura o tecnología, medidas estructurales basadas en la naturaleza y, medidas no estructurales o de construcción de capacidades), es posible distinguir tres situaciones de solapamiento, integración y diferenciación entre medidas de ACC y GRD:

- medidas no estructurales de adaptación con un alto nivel de solapamiento entre la ACC y la GRD y que requieren de una fuerte articulación.
- medidas estructurales de adaptación con avances diferenciados entre ACC y GRD y que requieren de una coordinación en su definición e implementación, con diferencias entre medidas centradas en infraestructura o tecnología, y medidas o soluciones basadas en la naturaleza.
- medidas estructurales asociadas con las actividades de respuesta y recuperación, y que debieran ser lideradas desde la GRD.

Los eventos extremos hidroclimáticos requieren tanto de medidas de adaptación como de respuesta, y por ello aplican las 3 situaciones descritas. Para los eventos de desarrollo lento no aplican necesariamente medidas de respuesta. La siguiente tabla detalla algunos alcances de estas situaciones y da ejemplo de medidas incorporadas en algunos planes comunales de RRD.

El Anexo 2 contiene una lista de fuentes de información con repositorios de posibles medidas de ACC, incluyendo también aquellas relacionadas con la GRD.

Tabla 2.3. Integración y diferencias en medidas de ACC y GRD. Fuente: elaboración propia

Integración y diferencias medidas de ACC y GRD	Ejemplos
<p>En lo que concierne a medidas no estructurales de adaptación, existe un elevado nivel de solapamiento entre la tarea llevada a cabo por el ACC y la GRD, y en efecto, entre ambas y lo que concierne otros ámbitos de gestión del Estado (cfr. sección 2.6 Directrices de coordinación). Por lo cual, sería muy conveniente construir definiciones parecidas que permitan identificar categorías de acciones y criterios comunes para definir las e implementarlas de manera coordinada. Aquí es también donde cobra probablemente más relevancia la necesidad de articulación entre ambas gestiones en el diseño de Planes. Una propuesta de definición de medidas conjuntas que sean relevantes para ambos ámbitos (con fondo en ‘resiliencia’) se desarrolla en la sección 3.</p>	<p>Ejemplos de medidas no estructurales de adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar talleres con los organismos sociales a los fines de sensibilizar en la temática de la RRD como un tema transversal en todos los sectores. ● Generar proyectos en común con Universidades en pro de la gestión de riesgos. ● Acuerdos entre líderes locales.
<p>Una situación parecida se vive en el caso de muchas medidas estructurales centradas en infraestructura o tecnología, actualmente objeto de ambos tipos de planes. Aquí hay que reconocer que ambas tradiciones han evolucionado de forma distinta y tienen elementos que aportar la una a la otra.</p> <p>En particular, el mayor avance de la ACC en materia de soluciones basadas en la naturaleza puede permitir un espacio interesante de aprendizaje también para la GRD.</p>	<p>Ejemplos de medidas estructurales de adaptación centrada en infraestructura o tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ejecutar obras de control aluvionales y remoción en masa en las regiones y mejoramiento de borde costero. ● Uso de aireadores de agua. ● Uso de desalinizadoras de agua del mar para la minería. <p>Ejemplos de medidas estructurales de adaptación basadas en la naturaleza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso de aguas grises. ● Planes de sequía y ahorro hídrico. ● Reducción de la vulnerabilidad a inundaciones, deslizamientos de tierra y flujos de lodo en dos ciudades costeras, mediante planes mejorados e infraestructura verde.
<p>En lo que refiere a las medidas estructurales asociadas con las actividades de respuesta y recuperación (por ejemplo, la coordinación, potenciamiento y preparación de los servicios de emergencia), estas debieran ser lideradas de manera primaria por SENAPRED vista su mayor y jurisdicción al respecto, sin perjuicio que estas medidas sean útiles también para la adaptación.</p>	<p>Ejemplos de medidas estructurales para la respuesta y recuperación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Viviendas transitorias ● Bonos de recuperación de libre disposición para bienes básicos y otras necesidades ● Rehabilitación de infraestructura y servicios básicos ● Extensión de centros de cuidados de niños, niñas, y de adultos mayores

2.4 Implementación, Monitoreo y Evaluación

2.4.1 Implementación

La ACC se implementa en al menos dos niveles: la implementación de las medidas o acciones propiamente tales, y la implementación de los planes de acción que incorporan el componente de adaptación climática, lo que permite dar coherencia entre las medidas y acciones de adaptación, como también con las medidas de mitigación. Adicionalmente, los planes buscan generar las **condiciones habilitantes** para la implementación de las medidas, y permiten la coherencia con otros instrumentos o planes comunales y/o regionales, facilitando con ello el financiamiento e implementación de las medidas.

Chile posee una experiencia incipiente en la implementación de medidas y planes de ACC, en particular a nivel nacional y sectorial. A partir del 2022 con la promulgación de la Ley 21.455, se incorpora además la elaboración de Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC), Planes de Acción Comunal (PACCC) y Planes Estratégicos de Recurso Hídricos en Cuencas. Además, la ley establece que los instrumentos de GRD deben incorporar criterios de ACC. Por otra parte, Chile ya tiene experiencia en la implementación de medidas y planes bajo el enfoque GRD, lo que se ha visto potenciado a partir del 2021 con la promulgación de la Ley 21.364 en la que se establece no solo el SINAPRED y el SENAPRED, sino también la elaboración de Planes Comunales y Planes Regionales para la RRD y Planes de Emergencia, y en algunos casos planes sectoriales.

Así, una **implementación coordinada** de los planes de ACC y de GRD puede generar **sinergias** en las condiciones habilitantes que ambos deben generar, en la implementación de acciones y medidas concretas que reduzcan tanto el riesgo climático como el riesgo de desastre, y a nivel de **financiamiento**. En esta línea, ACC puede beneficiarse de la mayor institucionalización y recursos financieros estables disponibles para la GRD a nivel nacional, mientras que la GRD puede beneficiarse del mayor grado de financiamiento internacional que recibe hoy la ACC. Por lo anterior, es fundamental la implementación coordinada de los planes de ACC con los planes de GRD tanto a nivel comunal como regional. La sección 2.6 profundiza en los alcances y recomendaciones de dicha coordinación.

Cuadro 3: Integración de GRD y ACC en la fase de recuperación: El desafío de una reconstrucción “Resiliente”

Según la ley 21.364, la fase de recuperación del ciclo del riesgo de desastres se compone tanto de la rehabilitación como de la reconstrucción. Es la propia ley la que define que estas etapas deben “evitar la reproducción de las condiciones de riesgos preexistentes”. Dado que el riesgo se compone, tanto en el marco conceptual de la ACC como de la GRD, de factores de Amenaza, Exposición y Vulnerabilidad, la fase de recuperación debe tener en cuenta en particular estos dos últimos factores, que requieren de un alto nivel de coordinación sectorial, en particular con el marco regulatorio de la planificación territorial en el caso de la Exposición, y con el ámbito de las políticas de desarrollo socioeconómico en el caso de la Vulnerabilidad. CIGIDEN, a través de una serie de Policy Papers, y otros autores, han analizado el proceso y resultados de la reconstrucción post-desastre en sectores como Constitución, Santa Olga, donde se plantea una serie de recomendaciones para reducir esas barreras, entre ellas:

- **Planificación urbana y territorial:** profundizar el desarrollo de los estudios de riesgos y la definición de áreas de riesgo, y considerar estudios de potencial de evaluación; integrar unidades mínimas del riesgo en los municipios; potenciar el vínculo entre instrumentos normativo-vinculantes con instrumentos indicativos, y; en línea con esto último, incorporar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
- **Inclusión de narrativas sociales en la recuperación:** atención al contexto territorial; plantear una reconstrucción participativa y el fortalecimiento de la organización civil, manteniendo las disposiciones barriales en los nuevos asentamientos y generando un acompañamiento psicosocial, y; considerar una

reconstrucción multidimensional que considere fuentes laborales, salud, educación y fuerzas de orden, entre otros.

En adición, cabe notar que hasta el momento GRD no ha incorporado específicamente los riesgos emergentes producto del cambio climático, quedándose centrada en dinámicas históricas que pueden quedar desactualizadas frente a los escenarios futuros. Asimismo, el foco únicamente en eventos hidrometeorológicos extremos deja de lado otras fuentes de riesgo igualmente relevantes, y muchas veces interconectadas con ellos, tales como la menor disponibilidad de agua, el aumento progresivo del calor, la degradación de ecosistemas, etc. Por ende, es necesaria una mayor incorporación del cambio climático tanto en la etapa de diagnóstico como de diseño de medidas de la GRD, en colaboración más estrecha con la ACC. La sección 2.6 de esta guía entrega un análisis y recomendaciones para la coordinación de la gobernanza, no solo entre la ACC y la GRD, sino también con Planificación Territorial. En dicha sección, se señala que el actual ordenamiento jurídico de la ACC y GRD, presenta una ventana de oportunidad para incorporar explícitamente una mirada territorial y sistémica, en sus correspondientes gobernanzas.

2.4.2. Monitoreo y Evaluación

La ECLP define **monitoreo**, en términos generales, como el proceso de recopilación, medición, estimación o cálculo de datos e información sobre, en el caso de la adaptación, el riesgo (y sus factores), las acciones de adaptación y los medios de implementación. Por otra parte, la ECLP menciona que la evaluación “es una constante valoración de la utilidad de una intervención en un punto específico en el tiempo, por ejemplo, si una política ha sido efectiva en alcanzar los objetivos establecidos”. En particular, señala la ECLP, “se habla de Evaluación del progreso de adaptación en términos del seguimiento (¿qué se está haciendo?) y de los resultados reales (¿qué consecuencias tienen nuestras acciones?)”. La **evaluación** es previa a un nuevo ciclo o actualización de un plan o intervención, es por ello clave en el ciclo de gestión del riesgo. El **Monitoreo y Evaluación (M&E)** de las acciones y medidas de adaptación climática es un componente clave en el ciclo de gestión del riesgo. Al igual que en la etapa de implementación, el M&E de la ACC se debe dar tanto a nivel de medidas y acciones, como de los planes de adaptación. A nivel de medidas y acciones, el M&E ha sido históricamente complejo. Esto, en parte, por la relevancia que la ACC ha dado a las condiciones de vulnerabilidad que explican el riesgo climático, como a la proyección de escenarios climáticos. Bajo esa mirada conceptual, **la evaluación del efecto de las medidas y acciones orientadas a reducir el riesgo climático se dificulta** debido a la variación de la línea base o los factores subyacentes, el solapamiento de otras acciones de desarrollo, y de la incertidumbre de los indicadores climáticos.

Por otra parte, **en el marco de la GRD es posible identificar hasta tres tipos de M&E**, siguiendo la lógica del ciclo del riesgo y que, en gran medida, cuentan con indicadores y umbrales estandarizados. El primero de ellos se enfoca en las condiciones de amenaza que gatillan los eventos. para activar la etapa de preparación y de alerta y respuesta en el ciclo de gestión del riesgo de desastre. En términos operativos, SENAPRED toma la decisión de activar estas etapas del ciclo de gestión en función de la información que le entregan los organismos técnicos competentes según el tipo de desastre. Para ello, se desarrolla una preparación y se generan sistemas de alerta y respuesta.

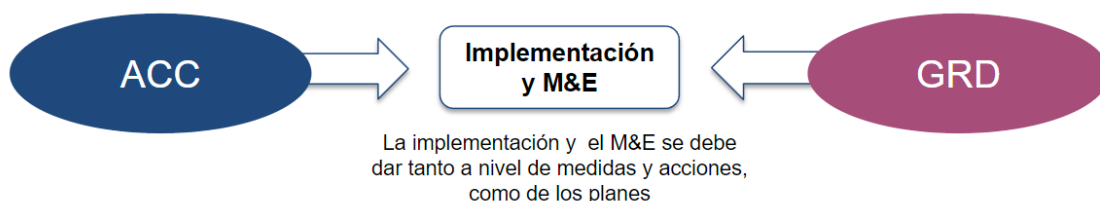
En segundo lugar, posterior al desastre, hay una evaluación de daños y pérdidas, con lo cuál se genera una planificación y medidas para la recuperación resiliente. En tercer lugar, se define un M&E de indicadores generales respecto a la recuperación. Tanto para la evaluación de daños y pérdidas, y en menor medida para la recuperación se utilizan indicadores estandarizados que pueden ser comparados en el tiempo y agregados a nivel nacional e internacional, cumpliendo con ello con la evaluación global para Reducción del Riesgo de Desastres (GAR), cada cinco años. Por ejemplo, los ODS utilizan indicadores como “números de muertes y personas afectadas por desastres cada 100.000 habitantes” (indicador 13.1.1), y el Marco de Sendai incluye indicadores como “daños a infraestructura crítica atribuible a desastres” (indicador D-1), o “implementación de sistema de alerta temprana de múltiples riesgos” (indicador G-1).



Figura 2.5: Funcionamiento operativo fase de alerta respuesta: fuente: SENAPRED

De esta forma, la GRD tiene amplia experiencia, primero, en el seguimiento de los factores y umbrales que transforman riesgos latentes en eventos e impactos concretos, a través del monitoreo y evaluación con sistemas de alerta temprana, y luego, en las medidas tendientes a la recuperación de la población e infraestructura impactados. Al final de esta sección, el cuadro n°5 incluye algunos extractos del PRRD región de Antofagasta, que ejemplifican gran parte de los avances en materia de M&E.

El avance de la GRD en materia de M&E permite complementar el enfoque de la ACC. En esta última, la evaluación de la implementación de las medidas suele ser a largo plazo y de difícil atribución, a diferencia de la evaluación de la respuesta propia de la GRD, que es más concreta y a corto y mediano plazo. Por otra parte, la ACC puede aportar con la construcción y evaluación de las **proyecciones futuras** de posibles incrementos de los factores de riesgo, producto del cambio climático. Finalmente, ambos enfoques se complementan en cuanto a las medidas que propone o en que ponen mayor énfasis, resultando complementarios en el avance hacia la reducción de riesgo y construcción de resiliencia. Así, la coordinación de los instrumentos de ACC y de GRD es fundamental también en materia de M&E, en este caso para lograr **un M&E integrado que facilite una gestión preventiva del riesgo**. Por ello, es muy importante que se utilicen indicadores adecuados en el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de las medidas de adaptación preventivas y de los planes. Esto no suele ser una definición fácil, y por ello existen una serie de buenas prácticas para la definición de indicadores en particular y del M&E en general, las que se discuten en el siguiente apartado (adicionalmente, para recomendaciones generales en materia de M&E, se sugiere revisar también el Anexo 2).



Monitoreo, Evaluación, Reflexión y Aprendizaje	Monitoreo y Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Hasta ahora enfatiza el M&E de medidas preventivas aplicadas sobre los componentes de riesgo, en particular la exposición y vulnerabilidad. La ACC puede complementar el M&E de la GRD a través del ajuste de los riesgos subyacentes a partir de la construcción de escenarios climáticos y socioeconómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> La GRD tiene experiencia en el monitoreo y evaluación en las etapas de preparación, respuesta y reconstrucción del ciclo de GRD.
Integración de M&E	
<p>M&E integrado que facilite una gestión preventiva del riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir indicadores de resultado para medir efectividad de las medidas, lo que implica una correcta definición de la situación inicial o línea base. Proceso participativo con los beneficiarios de las medidas Complementar con una narrativa cualitativa. Asegure que la evaluación de resultados genere un cambio efectivo en los procesos de adaptación. 	

Figura 2.6 Esquema de implementación, monitoreo y evaluación en ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

2.4.3 Definición de indicadores para el M&E de medidas de adaptación preventivas

Es posible diferenciar tres tipos de indicadores para la adaptación (IPCC), según la etapa del ciclo de gestión del riesgo: i) necesidad y priorización de la adaptación, en base a **indicadores de riesgo que definen una línea base**, tanto actual como futura ii) implementación de la adaptación, en base a **indicadores de proceso o producto**, iii) evaluación de los resultados de la adaptación, en base a **indicadores cuali o cuantitativos de efectividad**¹².

Los indicadores de riesgo son abordados en la etapa de diagnóstico (sección 2.2). Los indicadores de proceso o producto (outputs) permiten seguir el avance en la implementación de políticas, planes e intervenciones que buscan promover la adaptación y/o construir capacidades institucionales y humanas para lograrlo. En ese sentido, se utilizan sobre todo para el monitoreo de las medidas. Los indicadores de resultados (outcomes) buscan medir la efectividad de las medidas, su impacto y logro, identificando los cambios entre la situación sin medidas (línea base) y con medidas (acciones, políticas, planes o intervenciones). Los indicadores de resultado por efectividad son fundamentales, pero a la vez los más complejos de diseñar, monitorear y evaluar. Además, la evaluación depende muchas veces de la interpretación y el análisis crítico.

¹² Cabe indicar que estas categorías no son mutuamente exclusivas: por ejemplo, algunos de los indicadores de riesgo (por ejemplo, asociados con vulnerabilidad y resiliencia) pueden servir también para evaluar la efectividad de resultados de la adaptación; en efecto, usar esos indicadores cuando posible, asociado con la definición de cadenas de impacto, puede ser una forma muy efectiva de proceder al M&E de la adaptación (cfr. Anexo 1). Sin embargo, evaluar la efectividad también puede requerir otras consideraciones, como la atribución de cambios a la acción de adaptación que se evalúa, así como la necesidad de incorporar otros indicadores y proxys ahí donde los datos de línea base o seguimiento no están disponibles.

Para abordar lo anterior, se recomiendan cuatro aspectos.

- Primero, al definir los indicadores de efectividad, se debe tener en consideración el diagnóstico o análisis de riesgo que define la línea base, de modo que la medida o acción definida sea **pertinente en su alcance o cobertura, en conjunto con la definición del periodo o tiempo en que se esperan los resultados, de manera que se evalúe, en el momento adecuado, el resultado final esperado.**
- Segundo, que la definición de los indicadores se realice mediante un **proceso participativo** con las personas beneficiarias de las medidas o acciones de adaptación.
- Tercero, se recomienda complementar el indicador cuantitativo con una **narrativa cualitativa**, lo que además permite tener una visión más integral de cómo opera el proceso de adaptación. Nuevamente, la participación de diversos actores enriquecerá esta narrativa, a expensas de la complejidad y recursos que ello implica.
- Cuarto, la evaluación de los resultados debe considerar un proceso final de **Reflexión y Aprendizaje (IIED)**, que asegure que la evaluación de resultados genere un cambio efectivo en los procesos de adaptación.

A modo de ejemplo, el siguiente párrafo del Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD) de Antofagasta (2018), contiene varios de estos aspectos:

“(...) desarrollar líneas de base de los indicadores del Plan, con la finalidad de contar con información actualizada y conocer el estado de RRD en las comunas, lo que servirá para el ejercicio de medición de los avances en el seguimiento de las metas e indicadores propuestos. Este seguimiento se hará de forma semestral a los fines de actualizar el plan y reorientar las acciones estratégicas, en base a los impactos negativos y positivos en los organismos”.

Adicionalmente, en un modelo integrado de ACC y GRD, otro aspecto a considerar en el M&E y la definición de indicadores, es el equilibrio que se debe tener una **evaluación de adaptación estandarizada y una contextual** o sitio-específica. Por evaluación estandarización se entiende en este caso la determinación, a nivel nacional, del conjunto de indicadores a utilizar, recayendo en los actores locales el levantamiento de información y su reporte a nivel nacional, lo que permite mejorar la comparabilidad y agregación de las acciones de adaptación, y con ello la justificación del financiamiento. Por otra parte, los indicadores sitio-específicos reflejan mejor la condición de riesgo de un territorio o sistema particular, y por ello pueden dar paso a indicadores de efectividad más pertinentes. Por lo anterior, es importante definir marcos de evaluación de la adaptación que sean flexibles, definiendo indicadores estandarizados que permitan la comparación y agregación de las acciones, pero dando espacio a los actores locales para complementar la evaluación con indicadores pertinentes con el contexto de las acciones de adaptación. Para ello, nuevamente, es clave el involucramiento de distintos actores en la co-creación de indicadores de evaluación de la adaptación, y en la evaluación de sus resultados en el tiempo. Un ejemplo de ello es el *Índice Comunal de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastre* (ICFSR), construido con una metodología estándar, pero con datos entregados a nivel local por los municipios (ver cuadro 1), en base a encuestas.

En la práctica, la evaluación estandarizada se observa en las definiciones de M&E de los primeros PRRD comunales, y particularmente en los regionales, por ejemplo, en el PRRD de la comuna de San Pedro y el PRRD de la región de Antofagasta (ver cuadro 5). En ambos casos, se define una evaluación de la implementación de medidas mediante encuestas.

Finalmente, un componente facilitador del M&E es contar con sistemas o plataformas que permitan integrar y comunicar adecuadamente la información de los indicadores, tanto a nivel local como nacional (ver sección 2.5). El Anexo 2 contiene una serie de recomendaciones prácticas para el diseño de un M&E, la definición de indicadores, y plataformas de seguimiento, aplicables tanto para la ACC como la GRD, y que se resumen a continuación junto con los aspectos iniciales de esta sección. Como se observa, la definición de indicadores debe considerar otros aspectos de la gestión del riesgo, tales como la línea base que deriva del diagnóstico (sección 2.2), los tipos de medida (sección 2.3), la información necesaria para su monitoreo y evaluación, y

sobre quien recae la responsabilidad. Lo anterior aplica tanto en la ACC como la GRD, con algunas diferencias. que dependen principalmente del tipo de medida de adaptación.

Tabla 2.4. Integración y diferencias en los indicadores para medidas de ACC y GRD¹³. Fuente: elaboración propia

Aspecto	Integración y diferencias en la ACC y la GRD
Tipo de indicador según etapa del ciclo de gestión del riesgo	<p>La integración de los indicadores en la ACC y GRD dependerá del tipo de medida que el indicador busca medir, existiendo diferencias respecto a las etapas del ciclo de gestión y el tipo de eventos que pueda generar el riesgo.</p> <p>En el ciclo de gestión de la ACC, la etapa de Evaluación debe contar con indicadores de riesgo que definen una línea base y con ella la necesidad y priorización de medidas. Luego, la etapa de Implementación requiere de indicadores de proceso o producto. Finalmente, en la etapa de evaluación de los resultados de la adaptación, se requieren indicadores cuantitativos de efectividad.</p> <p>En el caso de la GRD, bajo su enfoque tradicional del ciclo de gestión (sección 1.1), tanto el diagnóstico como la implementación de medidas de adaptación están implícitos en la etapa de Mitigación (reducción del riesgo), sin explicitar la evaluación de efectividad de dichas medidas. Por lo tanto, existe un potencial solapamiento de indicadores en el cuál la ACC puede aportar con un mayor grado de profundidad metodológica.</p> <p>Por otra parte, la GRD avanza hacia las etapas de preparación, respuesta y recuperación, requiriendo por ello un conjunto de medidas e indicadores distintos a la ACC (sección 2.4.2).</p>
Tipo de indicador según etapa	<p>Aplica tanto a la ACC como la GRD, diferenciado por etapas del ciclo de gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> Indicadores de proceso y producto (outputs): Más enfocado al monitoreo de la implementación de las medidas durante la etapa de implementación, midiendo el nivel de cumplimiento de las medidas de adaptación implementadas, y la integración de la adaptación en la institucionalidad. Indicadores de resultado (outcomes) para la etapa de evaluación, enfocados en la efectividad de las medidas
Marco de definición	<p>Aplica tanto a la ACC como la GRD, pero teniendo en cuenta en qué etapa del ciclo de gestión se implementa la medida que se quiere monitorear y evaluar. Se recomienda que los indicadores tengan los siguientes atributos (marco SMART):</p> <ul style="list-style-type: none"> ·específicos: centrarse en un área específica de mejora ·Medibles: cuantificar o al menos sugerir un indicador de progreso ·Asignables: especificar quién es responsable ·Realistas: concretar qué resultados pueden ser alcanzados con los recursos disponibles · Tiempo: especificar cuándo pueden ser conseguidos los resultados
Estructura lógica de las medidas y relación con indicadores	<p>Aplica tanto a la ACC como a la GRD. El marco de definición se ve reflejado en la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos, línea base y metas • Indicadores del proceso (implementación) • Indicadores de resultado (progreso y eficacia) • Datos requeridos y fuentes/herramientas para obtenerlos • Etapas y plazos/frecuencia • Responsables

¹³ Cabe indicar que varios de los indicadores de GRD pueden servir como información de base de los procesos de adaptación, por ejemplo, para la evaluación de pérdidas y daños, o del proceso o efectividad de la adaptación. En general, es importante definir protocolos que promuevan este uso compartido y mutuo de la información generada en ambas esferas de gestión, lo que cual requiere sin embargo definiciones comunes para asegurar la usabilidad, pertinencia y no replicación de la información generada en distintos contextos (ver también sección 2.5)

Aspecto	Integración y diferencias en la ACC y la GRD
Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Tener en consideración el diagnóstico o análisis de riesgo para asegurar la sea pertinencia de la medida • Definición de los indicadores mediante un proceso participativo con las personas beneficiarias de las medidas o acciones de adaptación. • Complementar el indicador cuantitativo con una narrativa cualitativa. • Considerar un proceso final de Reflexión y Aprendizaje que asegure un cambio efectivo en los procesos de adaptación.

Cuadro 5: Monitoreo y Evaluación en el Plan para la Reducción de Riesgo Desastres (PRRD), región de Antofagasta (2018).

A continuación, se incluyen algunos **extractos del PRRD** región de Antofagasta, que ejemplifican muchos de los aspectos en materia de M&E mencionados en esta sección.

“Respecto a las medidas anteriormente mencionadas (...), el componente relativo al seguimiento y monitoreo, está basado en acciones correlativas a cada uno de los objetivos planteados, donde se propone que el componente de evaluación y monitoreo, dé paso a las articulaciones correspondientes que permitan conocer la eficiencia de las políticas públicas comunales y sectoriales orientadas al desarrollo, teniendo en cuenta, una estructura organizacional de diversos niveles y redes con efectos vinculantes en el bienestar de los habitantes.

Ante esto, se propone desarrollar líneas de base de los indicadores del Plan, con la finalidad de contar con información actualizada y conocer el estado de RRD en las comunas, lo que servirá para el ejercicio de medición de los avances en el seguimiento de las metas e indicadores propuestos. Este seguimiento se hará de forma semestral a los fines de actualizar el plan y reorientar las acciones estratégicas, en base a los impactos negativos y positivos en los organismos. A modo de sustento, se toma como punto de partida la Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, la cual, en concordancia con el Plan Estratégico Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres, ha alcanzado un nivel de madurez institucional importante. Es por ello, que se buscará hacer hincapié en el reconocimiento de los avances institucionales, la recopilación de los resultados y la coordinación con los elementos de orientación del conocimiento de los escenarios de riesgo y las acciones de reducción que fueron enmarcadas en el Plan” (PRRD Antofagasta, 2018).

SENAPRED establece como principal mecanismo de seguimiento y evaluación a la Plataforma, la cual velará por la adecuada operación y monitoreo permanente. Asimismo, se declara que el sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación, involucra indicadores relacionados con cobertura, impacto y logro, en conjunto a cómo estos se desarrollan y evolucionan a lo largo del tiempo. A través de las metas y plazos que el país estableció en el PENRRD, Chile da cuenta ante la comunidad internacional (Plataformas Regionales y Globales de Reducción del Riesgo de Desastres, organizadas por la Oficina de las Naciones Unidas para la RRD, UNISDR) de los avances alcanzados en las materias comprometidas. Así también, será beneficioso no perder de vista la vinculación directa que tiene el avance del PENRRD 2020-2030 - y por ende de la Política - con el cumplimiento del Marco de Sendai para la RRD, lo que será controlado mediante la plataforma web dispuesta por UNDRR para dichos fines, apuntando finalmente a medir avances nacionales en aquellos indicadores globales establecidos comparando nuestro desempeño respecto del año 2005.

Se propone un ciclo de máximo cinco años para la revisión y eventual actualización de compromisos propuestos, el proceso deberá ser participativo, de acuerdo a los ajustes de los marcos normativos institucionales y presupuestarios que estén vigentes, que son los que finalmente habilitarán la implementación periódica de esta Política y Plan”

2.5 Uso y acceso a información

En términos generales, y considerando el ciclo de gestión de ambos enfoques, la ACC requiere de información similar que la GRD para su etapa de mitigación (reducción del riesgo): realización de diagnósticos, diseño de medidas, y su monitoreo y evaluación. Por lo tanto, hay una evidente sinergia en **poner en conjunto bases de datos y sistemas de observación**. Sin embargo, como se discutirá a continuación, hay diferencias y también brechas importantes en esta materia de las que surgen oportunidades de mejora que podrán identificarse.

En lo que refiere a **desarrollar diagnósticos e identificar necesidades** de acción, conceptualmente ambos enfoques buscan comprender y evaluar los distintos componentes del riesgo: amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad. Siendo que estos factores son los mismos, y que los riesgos abordados por la GRD y la ACC son también a menudo similares¹⁴(ver sección 2.1), es pertinente tener un elevado grado de interoperabilidad e intercambio en cuanto a la información que manejan las agencias encargadas de ambos tipos de gestión, tanto a nivel central como en los distintos niveles territoriales. A nivel comunal, por ejemplo, los Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO), y en algunos casos recientes los Planes Reguladores Comunales (PRC), suelen desarrollar un diagnóstico socioterritorial e institucional que puede ser utilizado para comprender los componentes de exposición, sensibilidad y capacidad local necesarios en los PACCC y PRRD comunales.

Sin embargo, al momento de evaluar las amenazas climáticas, y los eventos que se generan por la interacción de dichas amenazas con los otros componentes de riesgo, surgen diferencias entre el enfoque de GRD y la ACC. Tradicionalmente, la GRD buscará y utilizará información histórica para determinar las amenazas, riesgos e impactos. Por otra parte, la ACC tiene mayor preocupación para proyecciones de futuro y para la incertidumbre, lo que la lleva a incorporar escenarios dentro de sus sistemas informacionales y de gestión. En este sentido, cabe notar que la integración y evaluación integrada de la información histórica y las proyecciones podría robustecer un diagnóstico compartido a utilizar tanto por los planes de acción climática como los de reducción de riesgo de desastre, tanto a nivel comunal como regional.

lo previo se dificulta por la **falta de claras definiciones y lineamientos respecto de metodologías, dimensiones, formatos y herramientas comunes**. En ausencia de eso, el riesgo principal es que cada unidad de gestión realice sus propios diagnósticos, con sus propios formatos, datos, y análisis. Esto es poco eficiente, visto que dichos diagnósticos cuestan recursos que podrían hacerse más eficientes al realizar el trabajo de estimación de los riesgos de manera conjunta, entre unidades de GRD y ACC en la misma escala, y también entre distintas escalas (regional y local, por ejemplo). Además, significa correr el riesgo de caer en evaluaciones poco comparables o interoperables, no solo entre los instrumentos de planificación de GRD y ACC, sino también entre los distintos sectores y unidades territoriales involucradas en aquello. Para entender aquello cabe considerar que, si bien todo diagnóstico de riesgo deberá considerar de alguna forma las cuatro dimensiones indicadas anteriormente, pueden darse diferencias en términos de:

- Cómo se hace operativa cada dimensión. Por ejemplo, algunos actores podrían clasificar determinadas variables como sensibilidad y otras como capacidad de respuesta, mientras que otros podrían usar distintas terminologías análogas para referir a lo mismo: por ejemplo, capacidad de respuesta o resiliencia, sensibilidad o vulnerabilidad;
- Qué riesgos se consideran en cada análisis. Por ejemplo, cuáles amenazas climáticas y no climáticas se observan y qué se considera potencialmente afectado;

¹⁴ Aunque, tal como se indicó anteriormente, existen importantes diferencias a tomar en cuenta: por ejemplo, en ACC muchas veces el riesgo se presenta como el cambio relativo a la situación actual, y eso puede marcar una diferencia notable con el riesgo que considera la GRD, que considera solo los datos históricos. Por consecuencia, la priorización de los riesgos de un tipo de gestión y de otra podría ser muy diferente. Sin embargo, los datos subyacentes que ambas gestiones requieren son similar. Adicionalmente, abordar de manera realmente integral los riesgos requiere avanzar paulatinamente hacia una mayor comunicabilidad de las definiciones y diagnósticos de riesgo que hacen GRD y ACC, especialmente incorporando los riesgos futuros en la primera para diseñar soluciones más efectivas.

- Qué variables, fuentes de datos y metodologías se consideran relevantes en cada dimensión. Por ejemplo, un diagnóstico de sequía puede hacerse en base a datos hidrológicos o puramente climáticos, llegando a resultados muy distintos;
- El tipo de datos se usan para alimentar estas variables y metodologías, y el grado de granularidad espacial o temporal empleado. Por ejemplo, un análisis puede usar datos semanales y otra anuales, una puede hacerse a nivel de comuna, otra de barrio, otra de raster, otra de cuenca...;
- Cuáles escenarios y supuestos se emplean para hacer proyecciones. Especialmente en materia de cambio climático, la probabilidad o intensidad esperada de las amenazas cambiará significativamente si se plantean en un mundo con emisiones bajas (RCP2.6) o uno con altas emisiones y sin medidas de mitigación (RCP 8.5);
- Qué fórmulas y métodos se emplean para agregar y representar esta distinta información, por ejemplo, en la forma de índices sintéticos, mapas, etc;
- Qué formato se usa para almacenar los datos, y qué software se usa para su procesamiento, considerando también el diferencial acceso -cognitivo, técnico y económico- a la tecnología que tienen los distintos usuarios de datos y tomadores de decisión en materia de GRD y ACC en distintas escalas y sectores.

Es fundamental contar con lineamientos claros y, de ser posible, **plataformas de acceso abierto a estos datos y análisis**, que puedan mejorar la comunicabilidad, comparabilidad y transparencia entre los procesos de diagnósticos realizados por las distintas instituciones. Cabe considerar que ni el Ministerio de Medio Ambiente ni SENAPRED suelen ser actores primarios en la generación de este tipo de datos, sino que estos son usualmente proporcionados por las entidades sectoriales o territoriales, lo que requiere justamente de un fuerte grado de coordinación y definición conjunta de manera que estos puedan ser transferibles e interoperables al interior de todo el sistema.

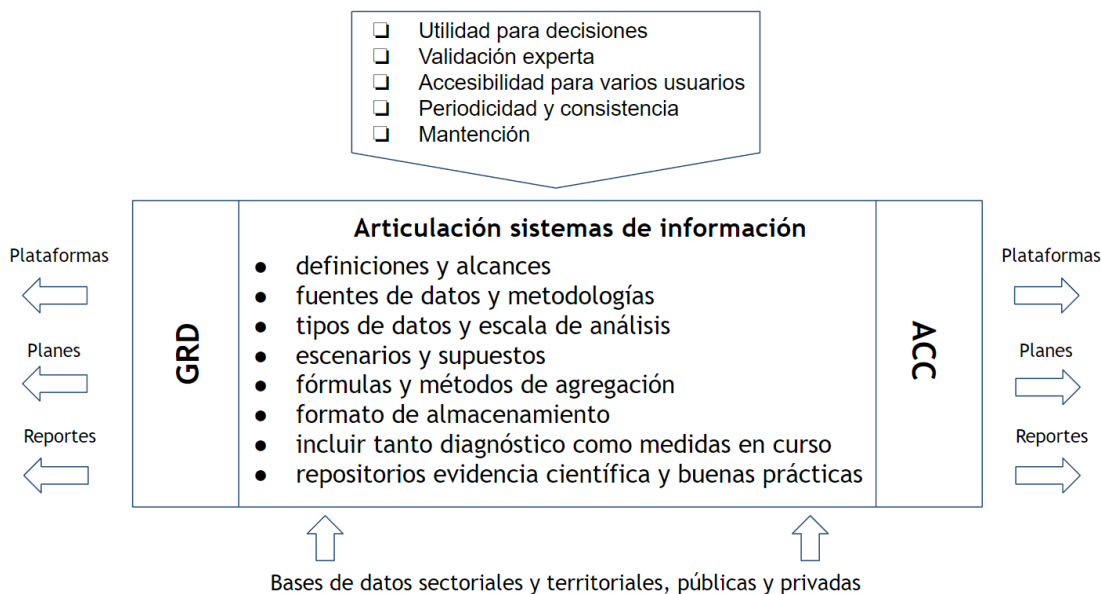


Figura 2.7 Articulación sistemas de información ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

Al interior de la ACC, un avance significativo a este respecto está representado por la **plataforma ARCLim**, que ha buscado convertirse en un punto de referencia para los diferentes esfuerzos de diagnóstico y adaptación que se hacen a nivel nacional, con análisis de riesgo y datos disponibles para más de 50 cadenas de impacto en todos los sectores priorizados por la LMCC. Si bien esta representa un notable avance en cuanto a disponibilidad de datos y análisis, ha de considerarse como una base que necesita seguir mejorando y refinando para poder realmente usarse como soporte para los planes de adaptación, en al menos tres direcciones: a) avanzar en

incorporar más cadenas de impacto específicas para cada sector, ya que actualmente en muchos casos se presentan análisis ya sea demasiado genéricos (que no distinguen condiciones específicas de distintos subsectores, tales como distintos tipos de cultivo agrícola o de biodiversidad, distintos tipos de uso de agua, distintos tipo de infraestructuras etc.) o bien acotado a solo algún subsector, dejando pendientes otros relevantes; b) avanzar en generar análisis más finos que permitan distinguir impactos a una escala menor que la de comuna actualmente empleada, siendo que esta es demasiado gruesa para el uso que necesitan darle muchas autoridades, especialmente los gobiernos regionales y locales; avanzan en materia de mapeo fino de riesgos sería en este sentido imprescindible sobre todo para el desarrollo de PARCC y PACCC; c) mejorar la alineación entre los análisis y resultados de las distintas cadenas de impacto incluidas actualmente en la plataforma.

Además de ARClím, también es importante considerar que existen otras plataformas y fuentes de datos abiertas disponibles, las que actualmente cuentan con poco grado de alienación recíproca, dificultando la interoperabilidad de datos. La siguiente tabla resume algunas de las más relevantes.

Tabla 2.5. Plataformas y fuentes de datos abiertas disponibles

Nombre	Temática	Responsable	Enlace
Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (ARClím)	Visor de mapas de riesgo	CR2, CCG y MMA	arclim.mma.gob.cl
Biblio GRD	Servicio en línea de documentos asociados a la GRD	SENAPRED	Plantillas (formatos) Planes para la GRD (senapred.gob.cl)
Geoportalonemi	Factores subyacentes del riesgo comunal	SENAPRED	Factores Subyacentes del Riesgo comunal (arctgis.com)
Visor GRD	Información web territorial asociada a GRD	MINVU, IDE	Visor GRD (arctgis.com)
IDE Chile	Infraestructura de geodatos espaciales	Ministerio de Bienes Nacionales	Inicio (ide.cl)
Snia DGA	Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en Línea	DGA - MOP	Oficina Virtual DGA (mop.gob.cl)
Dirección Meteorológica de Chile	Servicios climáticos	Dirección General De Aeronáutica Civil	Dirección Meteorológica de Chile (meteochile.gob.cl)
Plataforma web SHOA	Información Oficial Climática-Marítima	Armada de Chile	Shoa :: Inicio
Red Nacional de vigilancia volcánica	Conocimiento científico-técnico sobre la actividad volcánica en territorio nacional	SERNAGEOMIN	Portada - Red Nacional de Vigilancia Volcánica (sernageomin.cl)

Mejorar la articulación entre estas plataformas, aprovechando por ejemplo el estándar puesto a disposición por IDE Chile, sería imprescindible para una mayor eficiencia en uso de recursos y mayor calidad, comparabilidad y transparencia de análisis y resultados.

Además del mapeo de los riesgos, es necesario también avanzar hacia el mapeo de las adaptaciones y medidas de gestión de riesgo ya activas. En el marco de la implementación de la LMCC y el SINAPRED, es natural que vayan a ir acumulándose distintas acciones y medidas puesta en acto por las varias autoridades encargadas de implementar estas normativas. Mapear estas medidas y acciones es fundamental para tener una buena línea base que permita sentar los fundamentos sobre los que identificar brechas y prioridades vigentes, y construir otros esfuerzos, ya sea de carácter incremental o transformativo, para avanzar. En este sentido, contar con una base de datos accesible y actualizada de esta información es crucial en el esfuerzo de Adaptación y de GRD, y en efecto, está explícitamente previsto en la normativa, en la forma de la denominada “Plataforma de Adaptación Climática” indicada en la LMCC¹⁵. En avanzar en estos desarrollos, es **fundamental considerar** que:

- Las mismas medidas podrían ser relevantes para más de un sector, más de una entidad territorial, o entre GRD y ACC. Por ejemplo, medidas que sirvan para recuperar ecosistemas ribereños son importantes tanto en términos ambientales, como de seguridad hídrica y potencialmente agricultura, pueden proteger frente a inundaciones (relevantes para GRD y ACC a la vez) y pueden tener impacto a escala local pero también regional.
- Si bien en régimen es esperable que todas estén contenidas o referenciadas en los respectivos planes de GRD y/o ACC, en una etapa de transición es probable que existan muchas medidas que ya se están realizando pero que no fueron originalmente identificadas como adaptaciones o GRD, y por ende no serían reconocidas como tales sin que alguien las ‘etiquete’ formalmente de esa forma.
- No todas las adaptaciones son institucionales: muchas son empujadas por entes privados, del tercer sector, comunitarios etc.: por ejemplo, pueden considerarse prácticas, sistemas de alarma y medidas de protección espontáneamente adaptadas por comunidades, planes de gestión de riesgo de empresa, iniciativas asociativas promovidas por ONGs locales etc. Mapear esas iniciativas también es fundamental para tener una comprensión completa de la línea base, evitar replicar esfuerzos y avanzar hacia una ACC y GRD más efectiva.
- Es relevante que además de la identificación de medidas se provea información para el monitoreo de las mismas -si siguen en implementación, funcionamiento o mantención, como han estado operando etc. Además, es importante ir registrando información asociada a la evaluación de su impacto o desempeño, tanto como forma de aprendizaje y mejora continua, como de ir teniendo traza de cómo se está avanzando hacia la meta de ir reduciendo o anticipando los riesgos, y contribuir a una mejor comprensión de las brechas existentes.

Para la última función, y en general para el mejor diseño de medida, es importante también que se pueda facilitar el acceso a información y evidencia respecto de la eficacia de distintos tipos de medidas, recordando que **cada medida puede ser adecuada solo en ciertos contextos determinados**. Para ello, en materia de ACC, resulta de utilidad otra herramienta propuesta en la LMCC, denominado “Repositorio Científico de Cambio Climático”. Sin embargo, para que sea realmente de utilidad y considerando las distintas competencias científicas y técnicas disponibles en distintos niveles y ámbitos de gestión, este no debe limitarse a recopilar fuentes científicas disponibles, sino debe resumir sus hallazgos principales, especialmente aquellos relevantes en materia de diagnóstico de riesgo y evaluación ex-ante y ex-post de medidas, de una forma lo más posible accesible a un público amplio.

¹⁵ La Plataforma de Adaptación Climática, está contenido dentro de los Sistemas de Información sobre Cambio Climático de la LMCC. En dicha sección, también se menciona el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, Sistema Nacional de Prospectiva de Gases de Efecto Invernadero, Sistema de Certificación Voluntaria de Gases de Efecto Invernadero y Uso del Agua y, el Repositorio Científico de Cambio Climático. En el caso de la GRD, existe el reporte anual de avances en los compromisos del Marco de Sendai que puede ser un complemento en materia de prevención o reducción del riesgo, pero Ley 21.364 no contempla una instancia similar a la “Plataforma de Adaptación Climática”.

Además, en adicción a mapear las medidas existentes, es fundamental que también se tenga **trazabilidad de manera ordenada de los compromisos existentes en distintos ámbitos de gestión**. Con tantos instrumentos de planificación existentes al mismo tiempo, muchos de ellos con la obligación de articularse entre sí y avanzar de manera conjunta, es fundamental que pueda existir alguna base de datos, plataforma u otro mecanismo que permita a todo tomador de decisión identificar con facilidad los otros instrumentos de planificación y normativos relevantes para su ámbito de gestión, y los compromisos e instrumentos en ello contenidos o avanzados. De esta forma, se evita el desperdicio de recursos públicos asociado con la necesidad de que cada agencia realice este mismo mapeo por su cuenta, además de asegurar una mejor coordinación, trazabilidad y reportabilidad de los progresos. Así, esta información y aquella indicada con anterioridad debería estar disponible también al público general -en cumplimiento de los compromisos de transparencia y participación incluidos en ambas normativas.

Finalmente, no cabe olvidar que toda la información indicada anteriormente requiere de **adecuadas instancias de validación**, pertinentes según las necesidades de cada caso y tipo de información, que permita asegurar robustez y confiabilidad en los datos por parte de sus distintos usuarios.

2.6 Directrices de Coordinación y Gobernanza para Planes de Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Desastres

Tal como se ha indicado en la sección 1.2, tanto en materia de ACC como en GRD, la Ley prevé una estructura de gobernanza multinivel, con planes a nivel nacional, sectorial, regional y comunal. Además, existen instrumentos de corte intermedio entre municipio y región (para cuencas, en el caso de ACC, y provincias, para GRD). Asimismo, en ambos casos se prevé una institucionalidad de apoyo, en la forma de Comités, que existen en todos los niveles territoriales y para ambos ordenamientos analizados.

Los Comités para la ACC y GRD son los encargados de coordinar la redacción e implementación de los planes respectivos para cada nivel territorial (en el caso de la ACC, se puede considerar al ETICC como contrapartida del Comité Nacional de GRD). A su vez, estos Comités remiten, respectivamente, a los ministerios, servicios sectoriales, gobiernos regionales y municipalidades, aquellos elementos relacionados con la información, prioridades y liderazgo que deben ejercer sobre esta materia. Asimismo, cabe considerar que algunas instituciones sectoriales, como por ejemplo el Ministerio de Obras Públicas, ya han activado en su interior mecanismos y lineamientos específicos para abordar de manera coordinada la ACC y la GRD, que es importante tener en cuenta a la hora de realizar una articulación entre ambas esferas de gestión.

De acuerdo con lo anterior, el actual ordenamiento jurídico de la ACC y GRD presenta una **ventana de oportunidad** para incorporar explícitamente una **mirada territorial y sistémica**, en sus correspondientes modelos de gobernanza. De esta forma, se contribuye a romper con la histórica brecha institucional que ha impedido la evolución integrada y coordinada entre la ACC y GRD (Billi et al., 2021). Asimismo, el carácter propio de los planes empuja a incorporar una mirada anticipatoria y proactiva de la gestión, saneando el corte reactivo que resulta inadecuado para los desafíos actuales que presenta nuestra sociedad (Billi et al., 2021).

Por otro lado, la multiplicidad de instrumentos y comités presentes en la ACC y GRD supone el desafío de definir formas eficaces de coordinación, que permitan promover su **complementariedad y sinergia** para evitar duplicaciones, choques o conflictos entre las diferentes formas de abordar un problema. Resulta importante señalar que dicha coordinación debiese considerar las similitudes y diferencias que se han indicado en las secciones anteriores del presente informe, respecto a los tipos de gestiones y requisitos informacionales, pero, a su vez, haciéndose cargo de la 'lógica' de gestión propia de ambas áreas, tal como se define en los respectivos órdenes jurídicos y su correspondiente aplicación.

A este respecto, vale notar que, tanto en la ACC como en la GRD, **los instrumentos y la institucionalidad se entienden dentro de una jerarquía**, en donde los planes sectoriales o de orden territorial superior han de considerarse guía para los de ámbito local. Sin embargo, en la práctica, este carácter de verticalidad es mucho

más evidente en el caso de ACC, en donde todos los instrumentos (sectoriales y territoriales) en última instancia, se deben remitir al Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que funciona como instrumento rector y centralizado en esta materia, que, a su vez, da respuesta por medio de los lineamientos indicados en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y a los compromisos internacionales asumidos en la Contribución Nacional Determinada (NDC).

En efecto, el mismo PNACC, es un instrumento reconocido no solo por el derecho nacional, sino que también, por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para lo cual, se espera que los países reporten avances periódicamente a la Convención. En efecto, podría argumentarse que la estructura de la ACC responde, de cierto modo, a la vez a las necesidades nacionales y locales en materia de riesgo y, a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile. Cabe señalar que, dichos compromisos, al igual que la Ley Marco de Cambio Climático, incorporan el principio de **progresividad**, para lo cual, resulta fundamental incrementar constantemente las acciones en la materia, considerando que los riesgos climáticos irán aumentando durante las próximas décadas.

Para el caso de GRD, no existe un mandato tan fuerte desde la esfera internacional, pese a que la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), y el Marco de Sendai, fijan principios y lineamientos en la materia. En efecto, no existe un análogo a una NDC que obligue a los países a avanzar de manera paulatina en incrementar sus compromisos en GRD, ni a reportar estos avances a la comunidad internacional.

Por otro lado, la práctica adoptada por SENAPRED en materia de Planes de Emergencia, y cuyo aprendizaje se busca transferir a los Planes de RRD, al menos en un primer momento, ha sido entender a los distintos planes en una óptica **desde abajo/arriba**, es decir, partiendo de los planes comunales, que son los encargados de dar la primera respuesta, para luego escalar hacia planes de orden superior cuando las capacidades y recursos sobrepasan la escala comunal.

Considerando todo lo anterior, se sugiere estructurar **un sistema de gobernanza entre la ACC y GRD que permita construir un ‘ciclo’ conjunto de política pública**, que busque avanzar de manera **integrada y coordinada** en el **principal propósito de ambos ordenamientos (la reducción y gestión del riesgo)**, empleando de manera sinérgica y coordinada ambos tipos de instrumentos, tal como se detalla en la siguiente Figura.

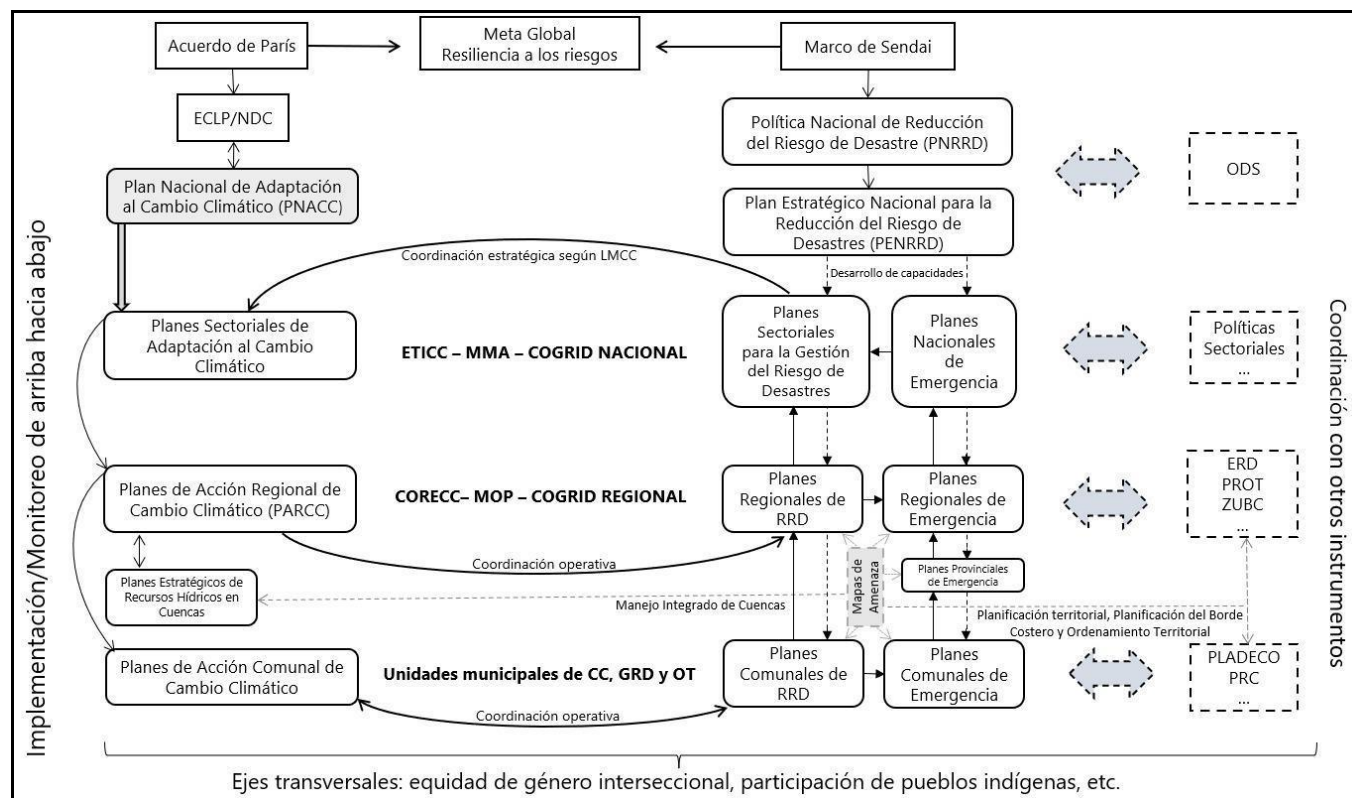


Figura 2.8 “Modelo de gobernanza integrada entre cambio climático y gestión de riesgo de desastres”. Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la **coordinación vertical**, el ciclo propuesto supone una dinámica descendente respecto a los Planes de Acción Climática. Es decir, los Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático dan partida a los Planes de Acción Regional al Cambio Climático (PARCC), y estos últimos, a los Planes de Acción Comunal del Cambio Climático (PACCC), tal como se indica en la Ley Marco de Cambio Climático y, en la práctica adoptada por el Ministerio del Medio Ambiente. Bajo esta lógica, el PNACC, como instrumento que operacionaliza la ECLP y la NDC en materia de adaptación, debiese considerarse como guía y orientador de los Planes Sectoriales de Adaptación. De esta forma, tal como lo indica la Ley, sirve para promover un incremento progresivo en la ambición de todos los instrumentos de nivel regional y local, en consonancia con los compromisos nacionales, sectoriales e internacionales (ej. el Acuerdo de París, el Global Goal on Adaptation¹⁶ y Global Stocktake¹⁷). Esta lógica permite asegurar que el sistema incorpore integralmente el principio de progresividad previsto en la LMCC y en el Acuerdo de París, así como el necesario compromiso de las autoridades sectoriales con la acción climática que debe realizarse en los niveles territoriales.

Por su parte, los Planes de RRD, debieran tener una lógica más bien ‘ascendente’, es decir, comienzan desde los planes comunales, a los regionales, y por último, a los sectoriales y nacionales, lo cual permite aprovechar

¹⁶ Objetivo Global de Adaptación. Refiere a un proceso internacional, establecido en 2015 y llevado a cabo entre 2022 y 2023 por los entes subsidiarios de la UNFCCC, para definir una meta global que permita hacer frente y dar respuesta a la actual falta de métricas globales que den cuenta del ‘aumento de adaptación’ en distintas escalas y contextos. Para saber más: <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/workstreams/glasgow-sharm-el-sheikh-WP-GGGA>

¹⁷ Balance global. Se trata de otro proceso global que permite hacer ‘inventario’ de los esfuerzos que se han llevado a cabo hasta la fecha para avanzar en enfrentar el cambio climático, en sus distintas dimensiones -incluida adaptación-, así como identificar brechas y estrategias para avanzar, en complemento el ‘Objetivo Global de Adaptación’. Para saber más: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake>

los conocimientos y articulación que la GRD tiene actualmente en los territorios como una forma de retroalimentar y generar aprendizaje y mejora continua en el ciclo integrado de gestión del riesgo que se propone. Además, puede mejorar la articulación con los Planes de Emergencia, que también operan de esa manera, además de servir como contrapartida, en el ciclo integrado que se propone, a la lógica ‘descendiente’ de la ACC.

Por otro lado, la **coordinación horizontal** entre los ordenamientos de ACC y GRD, debería darse en dos direcciones: desde la GRD a la ACC, en el nivel nacional/sectorial. Y al revés, desde la ACC a la GRD en los niveles territoriales, de forma de cerrar el ciclo. En este sentido, se sugiere que los Planes Sectoriales de Adaptación, en su etapa de diagnóstico sobre riesgos futuros, pueda complementar los antecedentes y diagnósticos elaborados para los Planes Sectoriales de Gestión del Riesgo de Desastres, lo que además es en línea con lo prevé la LMCC. En contrapartida, los instrumentos territoriales de GRD debiesen contemplar lo indicado en los respectivos instrumentos territoriales de cambio climático, por un lado, como información relevante para definir la pertinencia de su actualización (asegurando que la nueva evidencia emergente en materia de cambio climático se considere durante la periódica revisión a la que están sujeta estos instrumentos) y por otro lado, como insumo para sus procesos de diagnóstico y diseño de medidas (que siempre debiesen considerar tanto las tendencias históricas de riesgo como las futuras proyectadas). Lo anterior, implica que, para la elaboración de los planes de ACC y GRD, el Ministerio del Medio Ambiente y SENAPRED, idealmente debieran avanzar en formatos estándar para la confección de dichos planes, con la finalidad de indicar a los respectivos formuladores, cuál y cómo es la relación que existe entre ambos planes y los puntos en común a considerar. De esta manera, también resulta fundamental que un profesional capacitado en GRD pueda participar en la elaboración de los planes de ACC y viceversa, que un profesional capacitado en ACC pueda participar en la elaboración de los planes de GRD. De esta forma, surge la necesidad de contar con bases de datos interoperables entre ACC y GRD, coordinada y liderada por el Ministerio del Medio Ambiente.

Concretamente, todo lo anterior supone lineamientos específicos para la coordinación de cada instrumento con los demás, en lo que refiere a: i) orden en la redacción de los planes; ii) contenido de los planes (incluyendo la información utilizada para su elaboración); y iii) encargados de la redacción de los planes. Lo previo va a tener que ser definido en consonancia con los reglamentos ejecutivos de la Ley N° 21.455 y la Ley N° 21.364, que, sin embargo, todavía no se encuentran plenamente disponibles a la fecha en que se redacta este documento. A continuación, se ofrece un posible ejemplo de configuración de la gobernanza de los instrumentos identificados en la Figura 2.7, buscando aplicar los lineamientos indicados anteriormente. Esta propuesta tendrá que ser revisada y refinada en función de los reglamentos que se definan, siempre promoviendo una articulación e integración entre ACC y GRD en todos los sectores y niveles como parte de un único ciclo de política pública, con el fin último de reducir y gestionar los riesgos que afectan a sistemas y comunidades a lo largo de todo Chile.

- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:** debiera ser el primer instrumento en actualizarse, entre todos los ilustrados en la Figura 2.7; su contenido debiese considerar los aprendizajes del ciclo de política pública anterior, así como las exigencias de progresividad establecidas por los acuerdos internacionales y por la evidencia emergente en materia de riesgos climáticos. Su redacción debiese estar a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, pero con participación de los ministerios sectoriales y SENAPRED. Cabe señalar que el PNACC, al estar dentro y fuera del ciclo propuesto, puede funcionar como gatillante de una mejora continua y progresiva de la gestión, en la medida que pueda promover una reflexión sobre el progreso y las brechas que se observan en cada ciclo de implementación y, a la vez, refleje el gradual aumento de ambición en la agenda internacional sobre esta materia. Sin embargo, para que esto sea posible, es necesario que existan mecanismos eficaces de monitoreo y evaluación, no limitados a lo procedimental, sino que más bien apunten hacia una evaluación sustantiva de cómo cada instrumento y sus acciones promovidas, logran avanzar en reducir los riesgos.
- **Planes Sectoriales de Adaptación al Cambio Climático:** deberían ser activados inmediatamente después del PNACC, buscando hacer operativos los lineamientos fijados en el Plan Nacional, de acuerdo a la realidad de cada sector. Se debe considerar la información específica disponible, las prioridades y recursos sectoriales. Su redacción está a cargo del ministerio correspondiente, en coordinación con el

Ministerio del Medio Ambiente y con los demás ministerios a través del ETICC, considerando de manera explícita las medidas previstas. Para cumplir con la lógica y orden del ciclo de política pública propuesto, la actualización de estos Planes debiese hacerse de manera periódica y, en la medida de lo posible, simultáneamente. De esta forma, se busca asegurar una plataforma única que permita avanzar hacia los planes territoriales.

- **Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC):** deberían actualizarse inmediatamente después de los Planes de Adaptación, con el fin de asegurar que se mantenga la alineación según lo indicado en los Planes Sectoriales de Adaptación con las características, prioridades y recursos específicos de cada región, incluyendo la actualización del diagnóstico regional de riesgos. Su redacción debiese hacerse de manera simultánea y conjunta con los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas. De no ser posible, se recomienda que sea con posterioridad a los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos. Lo anterior se explica porque su contenido es fundamental para realizar los PARCC. La responsabilidad de elaborar el PARCC está a cargo de los CORECC y los gobiernos regionales respectivos. Se sugiere, que exista un perfil obligatorio entre los CORECC y equipo a cargo de su redacción, que posea una formación específica en materia de GRD e, idealmente, al menos una persona encargada de redactar el Plan Regional de RRD.
- **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) y Planes Comunales de Reducción del Riesgo de Desastres:** deberían redactarse de manera conjunta, inmediatamente después de los PARCC, con el fin de construir una estrategia local integrada de gestión del riesgo que dé respuesta a los mandatos de orden superior, pero a la vez pueda aplicarse en función de las características, prioridades y recursos específicos de cada municipio. Si bien su redacción puede estar a cargo de dos comités o equipos de trabajo diferentes, y considerando, además, las distintas experticias necesarias y la división de trabajo propuesta en los lineamientos anteriores de esta guía, es necesario que exista un trabajo fuertemente coordinado, debiendo identificarse, al menos una persona con formación explícita tanto en GRD como en ACC que participe en la redacción de ambos planes, buscando principalmente su consonancia. Este punto es importante, porque cabe señalar que algunos municipios contratan a consultoras externas para elaborar los respectivos planes comunales, por lo tanto, resulta clave la figura permanente de un funcionario capacitado en el área, capaz de velar por la eficiente coordinación tanto a nivel de instrumentos como a nivel institucional de la comuna. Además, resulta necesario destacar que cada Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres debe estar alineado con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y el Plan Regulador Comunal (PRC) respectivo.
- **Planes Nacionales y Regionales de Reducción del Riesgo de Desastres:** deberían actualizarse después de los planes comunales, con el fin de recoger los avances y desafíos que se hayan propuesto en estos últimos, y ofrecer un soporte a su implementación, con especial foco en las medidas y acciones que no puedan ser realizadas exclusivamente a nivel local, de acuerdo con la lógica subsidiaria que caracteriza a la GRD. Por otro lado, los Planes Regionales debieran ser actualizados antes que los Planes Sectoriales para la GRD, y a su vez, considerar en este proceso, el contenido de los PARCC correspondientes. Al contrario, dichos Planes Sectoriales para la GRD deberían ser actualizados después que los Planes Regionales de RRD, pero antes que los planes sectoriales de ACC. De esta forma, podrían operar como insumo para los Planes de Adaptación, dando cumplimiento a lo indicado en la LMCC y cerrando el ciclo de política pública, de manera que la siguiente iteración pueda recoger completamente los avances logrados de cada plan en su respectivo nivel territorial. Además, cabe señalar que cada Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres debe estar alineado con la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) y el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) respectivo.
- **Planes de Emergencia (todos los niveles):** deberían ser revisados después de los Planes de RRD respectivos. La práctica actual es que los Planes de Emergencia inspiren a los Planes de RRD. Sin embargo, una vez concluida la instalación del nuevo sistema, tendría más lógica que dicha relación fuera la opuesta, es decir, que los Planes para la RRD sean actualizados antes que los Planes de Emergencia, en su respectivo nivel territorial. Lo anterior, puede permitir que el nuevo Plan de Emergencia considere los avances contenidos en cada Plan de RRD.
Cabe recordar, que el Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres al materializar lo establecido en la Política Nacional, debe ser considerado en la elaboración y/o

actualización de los Planes para la RRD y de Emergencia, en su respectivo nivel territorial. Asimismo, dichos Planes, deben considerar los Mapas de Amenaza, según corresponda.

- **Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y Ordenamiento territorial (OT) (nivel regional y local):** la actualización de los Planes de ACC y GRD en el nivel respectivo, debiese gatillar un proceso de revisión de estos instrumentos para evaluar la pertinencia de realizar una actualización, debiendo considerar las múltiples condiciones de riesgo relevadas en los citados instrumentos, así como los lineamientos que éstos prevén en materia de prevención y reducción de riesgo. Por ejemplo, esto puede conducir a una distinta zonificación, a distintos criterios para edificación e infraestructuras, a distintas prioridades de desarrollo, entre otros. Por último, al igual que los Planes para la RRD y los Planes de Emergencia, los instrumentos de planificación territorial, planificación del borde costero, ordenamiento territorial y, el manejo integrado de cuencas, deben considerar en su elaboración el Mapa de Amenaza respectivo.
- **Políticas Sectoriales y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (nivel nacional):** al igual que el punto anterior, debieran considerarse mecanismos para que la actualización de los Planes de ACC y GRD de cada sector, conduzca a la revisión de las Políticas Sectoriales, para asegurar que puedan contener la mirada preventiva y de largo plazo, para evitar que se tomen acciones maladaptativas al interior de cada sector. Asimismo, debiera aprovecharse la instancia de actualización del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, para revisar la agenda de Desarrollo Sostenible, actualmente responsabilidad del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, considerando la fuerte interrelación que existe entre ambas agendas (reconocida también en la Estrategia Climática de Largo Plazo).

Para que lo anterior funcione, **es necesario que la articulación no se limite sólo a nivel de instrumentos, sino que también a nivel institucional**, entre las unidades y equipos encargados de coordinar y elaborar dichos instrumentos. En particular, a nivel nacional, debe existir una estrecha articulación, entre el trabajo realizado por el Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático, ETIIC, (como principal comité articulador de la acción climática en la escala nacional), en conjunto con la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, con las acciones realizadas por el Comité Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, asociados a cada Ministerio Sectorial. Asimismo, para el nivel regional, se necesita una estrecha articulación entre los Comités Regionales para el CC (CORECC), presididos por el Gobernador Regional, el Ministerio de Obras Públicas, quien está a cargo de elaborar los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas y los Comités Regionales de GRD. De forma análoga, a nivel municipal, debería existir una estrecha coordinación entre las unidades encargadas del cumplimiento de las funciones propias de cambio climático, gestión del riesgo de desastres y planificación territorial, apoyados por sus respectivos Comités Comunales para la GRD. Dichas unidades municipales deberían estar integradas al menos con un profesional que cuente con estudios en materia de cambio climático y gestión del riesgo de desastres. Por último, es importante considerar el rol que servicios y ministerios sectoriales pueden jugar en esta gestión: por ejemplo, el Ministerio de Obras Públicas ya tiene experiencia e iniciativa en promover y coordinar acciones de ACC y GRD, y su papel es fundamental en lo que refiere especialmente a las medidas estructurales, en donde presta servicio de manera transversal a todos los sectores. Asimismo, el Ministerio, y especialmente su Dirección General de Aguas, está directamente a cargo junto con otras instituciones, entre ellas el Ministerio del Medio Ambiente y el CORECC, de uno de los instrumentos asociados con la ACC, los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca, que tienen el potencial de funcionar como articulador entre los niveles regionales y municipales en esta materia.

Tal como se adelantó, la ambición de esta lógica es estructurar un **ciclo integrado de política pública** que permita un trabajo coordinado y articulado entre todos los instrumentos e instituciones asociadas con la gestión del riesgo, en donde dichos instrumentos se implementan, monitorean y actualizan periódicamente en ciclos de duración constante. De esta manera, cada ciclo busca mejorar la gestión existente, evaluando e incorporando lecciones aprendidas en cada actualización de los planes. Concorde con ambas Leyes, esta periodicidad es de 5 años, evaluando caso a caso la posibilidad de actualizar cada instrumento, bajo criterios establecidos.

Es importante destacar, que todo el ciclo debiese aplicarse ‘en régimen’, es decir, una vez que se haya terminado de establecer y consolidar el nuevo ordenamiento que surge a partir de la Ley N°21.455 sobre Cambio Climático y la Ley N°21.364 que establece SINAPRED. Sin embargo, antes de llegar a ese punto, debe

existir un período de transición que corresponde al actual ciclo de política pública que se encuentra en ejecución. Cabe recordar que todos los instrumentos de GRD y ACC son sujetos a actualizaciones o revisiones periódicas, lo que permite que en las siguientes iteraciones de estos instrumentos será posible proveer a su armonización considerando lo incluido en los reglamentos respectivos (varios de los cuales todavía no se emiten a la presente fecha) y lo contenido en la presente Guía, además de los aprendizajes levantados durante su primer ciclo de implementación. En este sentido, el PNACC debiera ser ambicioso en fijar lineamientos para avanzar gradualmente hacia la convergencia y régimen integrado de largo plazo entre la ACC y GRD.

En síntesis, la tabla siguiente resume las principales recomendaciones en materia de articulación para la ACC y RRD, distinguiendo entre los distintos actores involucrados:

Tabla 2.6. Recomendaciones específicas para la articulación de ACC y GRD, según actor

Entidad	Recomendación
Ministerio del Medio Ambiente y SENAPRED	1. Asegurar la alineación en los principios fundamentales de las políticas como de los instrumentos de largo plazo (ECLP, PNA, PNRRD, PENRRD) para que ofrezcan lineamientos que informen todo el sistema de política pública, tanto en ACC como GRD. 2. Generar formatos y reglamentos alineados para ACC y GRD que sirvan para redactar los planes de todos los niveles de manera coordinada e interrelacionada. 3. Generar y mantener plataformas de gestión, acceso e integración de información, que sean interoperables para los distintos sectores y niveles, y a lo largo de ACC y GRD. 4. Construir conjuntamente un inventario de riesgos y medidas, un repositorio de literatura, y listados tipos de medidas de ACC y GRD que puedan servir de guía para los planes a realizar en todos los sectores y niveles. 5. Definir de manera conjunta indicadores, metodologías y procesos de monitoreo para el Sistema de Monitoreo y Evaluación de todo el sistema, que pueda servir de insumo al sistema de reporte periódico previsto por las respectivas normativas.
Ministerios y Servicios Sectoriales	1. Proveer al Ministerio del Medio Ambiente y SENAPRED la información necesaria para realizar diagnósticos y mapas de riesgo nacionales. 2. Desarrollar o actualizar los planes sectoriales de ACC, asegurar que incorporen los lineamientos y medidas incluidas en los planes sectoriales de GRD. 2. Periódicamente, revisar si los planes de GRD requieren actualización considerando las nuevas proyecciones o compromisos de cambio climático. 3. Definir mecanismos de gestión de la información y de monitoreo y evaluación interoperables con los nacionales. 4. Contar con equipos capacitados en ACC y GRD y asegurar que estén en constante diálogo entre sí. En el caso del Ministerio de Desarrollo Social, proveer consultoría para velar por la alineación de los planes con los compromisos voluntarios en materia de ODS. En el caso del Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas, asegurar coordinación con los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuenca. Por último, DIPRES y el Ministerio de Hacienda deben discutir mecanismos de financiamiento para los planes de ACC y GRD.
Gobiernos Regionales, CORECC y otros entes regionales involucrados en ACC/GRD	1. Desarrollar de manera articulada los planes de ACC y GRD, considerando los formularios y lineamientos desarrollados a nivel sectorial. 2. Asegurar que estos planes informen y se coordinen con los IPT y otras políticas regionales. 3. Prestar apoyo a los municipios en

Entidad	Recomendación
	desarrollar sus planes comunales, y considerar las especificidades y avances municipales en los planes regionales. 4. Proveer información para el Ministerio del Medio Ambiente, SENAPRED y Ministerios Sectoriales, en materia de diagnósticos y avances en monitoreo y evaluación de iniciativas. 5. Contar con equipos capacitados en ACC y GRD y asegurar que estén en constante diálogo entre sí. Adicionalmente, promover la coordinación entre instrumentos regionales e intercomunales (a escala de cuenca y provincial), respectivamente para ACC y GRD, y ciudades metropolitanas para la OPT) y avanzar paulatinamente hacia unificar estas dos escalas de gestión, donde sea posible.
Municipios y otros entes de este nivel involucrados en ACC/GRD	1. Desarrollar los planes que corresponden en su nivel, de manera integrada. 2. Asegurar que estos planes informen y se coordinen con los IPT locales. Contar con equipos capacitados en ACC y GRD y asegurar que estén en constante diálogo entre sí. 3. Proveer información para el Ministerio del Medio Ambiente, SENAPRED y autoridades regionales, en materia de diagnósticos y avances en monitoreo y evaluación de iniciativas.
Actores no estatales relevantes	1. Incorporar la adaptación al cambio climático, la gestión proactiva del riesgo de desastres y la resiliencia en sus acciones. 2. Incorporar sistemas de diagnósticos y prospectivas de riesgos, así como sistemas de monitoreo y evaluación de las acciones tomadas y, fortalecer la articulación con el sector público en estas temáticas.

2.7 Consideraciones transversales

En este último apartado, se resumen brevemente **criterios transversales** que debieran tomarse en cuenta en el análisis de riesgo y la definición de medidas con el fin de diferenciar impactos y medidas considerando las características específicas de distintos grupos expuestos (incluyendo consideraciones de género, pueblos originarios e interseccionalidad). Más detalle de estos aspectos se encontrará en los Informes respectivos producidos por otros grupos de trabajo en el marco de esta misma Consultoría.

2.7.1. Transversalización de la perspectiva de género interseccional

Las normativas internacional y nacional confluyen en establecer como criterio de aplicación, tanto para las políticas de adaptación al cambio climático como para la gestión de riesgo de desastres, la necesidad de transversalizar la perspectiva de género y hacerlo desde un enfoque interseccional.

¿En qué consiste la perspectiva de género interseccional?: El sistema sexo-género históricamente se ha basado en una jerarquización, en función de la división sexual del trabajo, de lo masculinizado y lo feminizado, conceptos que responden a construcciones sociales. El problema de este sistema es que es binario, excluyente y hegemónico y plantea una relación de poder entre hombres y mujeres que es perjudicial. La perspectiva de género nos permite comprender cómo opera este sistema y nos entrega marcos de sentido que posibilitan observar la realidad de forma holística e integrada, con el objetivo de no reproducir las desigualdades de género.

La perspectiva de género puede ser nutrida desde un enfoque interseccional. *“La interseccionalidad es un enfoque y una metodología de análisis social que tiene como objetivo reconocer los diferentes tipos de desigualdad que se generan producto de la intersección de las dimensiones sociales que modelan la vida de las personas y los grupos”* (FAO, 2022, p.2). Así, desde la perspectiva de género interseccional, la categoría de género no se analiza de forma aislada e inconexa, sino que es puesta en el contexto de múltiples experiencias y vivencias de las personas, según categorías socio-culturales como la edad, pertenencia a pueblos indígenas, situación socioeconómica, orientación y/o identidad sexo-genérica, territorio, movilidad humana, situación de discapacidad, etnia, entre otras categorías.

¿Por qué es relevante observar la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgo de desastres desde una perspectiva de género interseccional?: Las desigualdades sociales estructurales se replican en el modo en cómo se vivencia a nivel individual el cambio climático y los desastres siconnaturales. El IPCC menciona que la vulnerabilidad de las personas a los impactos de la crisis climática varía en función del lugar en el que viven, su nivel socioeconómico, género, etnia, discapacidad, identidad indígena, orientación sexual e identidad de género (Pörtner et al., 2022). Complementariamente el CIGIDEN establece: *“los desastres no afectan a todos los grupos de población por igual. La magnitud y naturaleza de sus impactos están en directa relación con las inequidades existentes en la sociedad”* (Miranda et al, 2021, p. 5). En esta línea profundiza, señalando que el aumento sostenido de la ocurrencia de desastres, creando un contexto geo-social cada vez más vulnerable: *“Esta vulnerabilidad, sin embargo, no está equitativamente distribuida. Además de mostrar desiguales patrones según clase, edad y etnia, la literatura internacional muestra que repercute de manera desproporcionada según género”* (Miranda et al, 2021, p. 9). En esta línea, cabe destacar, que los roles y responsabilidades asociadas al género y la carga de cuidados no remunerados, que suelen llevar las mujeres, también influyen en las experiencias de las personas con el cambio climático y con los desastres (Dazé & Hunter, 2022).

De igual forma, las capacidades de adaptación también varían entre grupos socio-culturales, por ejemplo, existe un amplio reconocimiento que los conocimientos indígenas, ancestrales y tradicionales son esenciales para la adaptación (Pörtner et al., 2022; CMNUCC, 2015) y que las diversidades y disidencias sexo-genéricas tienen conocimientos y experiencias únicas que deben aprovecharse para una acción climática eficaz (Fortnam et al., 2019; CMNUCC, 2022). A su vez, grupos históricamente excluidos o que se enfrentan a diversas expresiones de marginación presentan habilidades claves en la gestión de los riesgos, lo cual brinda una comprensión importante y útil para la gestión de los riesgos climáticos y de desastres (Bell et al., 2020; Gaillard et al., 2017). Las políticas ya sean de acción climática como de gestión de desastres que no reconocen estas diferencias, tienen el riesgo de pasar por alto conocimientos fundamentales, además de excluir a las personas que más necesitan apoyo para gestionar los riesgos climáticos.

La Comisión Europea plantea que la implementación de la perspectiva de género en materia de vulnerabilidad y gestión de riesgo de desastres no sólo favorece su eficacia, sino que también aumenta la resiliencia de un mayor número de personas en distintos contextos. Asimismo, asegurar la participación equitativa e inclusiva en instancias de toma de decisiones, genera mayores oportunidades en tanto sus preocupaciones y puntos de vista contribuyen a aumentar la resiliencia pues hombres, mujeres, niñas, niños y adolescentes, diversidades y disidencias sexo-genéricas y otras categorías socio-culturales interactúan de forma diferenciada con los recursos naturales. Identificar dichas diferencias permitirá el diseño de acciones adecuadas a los distintos contextos culturales (Comisión Europea, 2021).

¿Qué criterios son relevantes para la transversalización de la perspectiva de género interseccional?: La transversalización de la perspectiva de género interseccional implica adoptar ciertos criterios a lo largo del ciclo iterativo de planificación, formulación, implementación, monitoreo y evaluación tanto de las medidas de adaptación al cambio climático como a las medidas de respuesta frente a desastres siconnaturales. Entre ellas destacan:

- Fomentar la participación y toma de decisión inclusiva y equitativa.
- Identificación de necesidades de adaptación y respuesta diferenciadas por género interseccional.
- Identificación de capacidades de adaptación y respuesta diferenciadas por género interseccional.
- Fomentar el levantamiento de indicadores de género
- Priorización de medidas que contribuyan a la consecución de la igualdad de género.
- Desarrollar estrategias de divulgación accesible a todas las personas, usando lenguaje inclusivo y no sexista.

2.7.2. Pueblos indígenas

En primer lugar, los Pueblos Indígenas (PPII), en particular en asentamientos rurales, son un grupo particularmente expuesto a las amenazas climáticas, dado el contexto ambiental y socioeconómico de sus medios de subsistencia, así como por la dimensión cultural de dichos contextos. Así, por ejemplo, la escasez hídrica a la que están siendo expuestas las comunidades Lickanantay y Aymara afecta directamente no solo sus principales actividades productiva, la ganadería y la agricultura, sino también su medio de subsistencia, lo que acelera el proceso de migración a centros urbanos con la consecuente pérdida de patrimonio cultural.

Respecto a la definición e implementación de las medidas de adaptación y prevención, existe un creciente consenso respecto al aporte de los conocimientos y prácticas tradicionales de los PPII, en particular para soluciones basadas en la naturaleza para la seguridad hídrica y alimentaria. Los conocimientos ancestrales de los PPII tienen una relación directa con el territorio, lo que se constituye en una fuente fundamental de información para la toma de decisiones.

Finalmente, en la etapa de monitoreo y evaluación de la adaptación, los conocimientos ecológicos ancestrales de los PPII pueden facilitar el monitoreo de factores de riesgo, tanto aquellos asociados a eventos climáticos extremos, como aquellos relacionados con amenazas de desarrollo lento, que suelen ser los de más difícil levantamiento a nivel local. Por ejemplo, los PPII de los Andes utilizan un conjunto de indicadores para predecir el clima: migraciones de animales, plantas y fenómenos astronómicos (Boillat & Berkes, 2013).

En definitiva, la consideración de los PPII en la ACC y la GRD es fundamental para el diagnóstico de riesgo, el diseño e implementación de medidas, y su monitoreo y evaluación. Sin embargo, los PPII tienen dificultades para adaptar sus costumbres y tradiciones a los requerimientos formales y leyes vigentes, incluidas las relacionadas al cambio climático y la GRD. Por ejemplo, pese a la reconocida relación entre PPII y el medio ambiente, en Chile el 60% de los PPII participa en la gestión de apenas el 7,3% de las áreas protegidas del país. Por ello, se debe procurar una incorporación real de los PPII en la discusión científica y política relacionada con los esfuerzos de adaptación y mitigación que ha adoptado Chile, tanto a nivel local como regional.

3. El enfoque de resiliencia como articulador entre ACC y GRD

Esta sección propone considerar la resiliencia como un eje articulador entre ACC y GRD. Con este objetivo, la sección se estructura en cuatro apartados: (3.1) corresponde a una descripción conceptual tanto de la resiliencia, como de su potencial como eje articulador; (3.2) establece las dimensiones, subdimensiones y categorías de la resiliencia; (3.3) propone un listado de acciones y medidas que tengan por objetivo incrementar la resiliencia; y finalmente (3.4) corresponde a lineamientos para el monitoreo y evaluación de la resiliencia. Para más detalle en los conceptos subyacentes a estos lineamientos, se ruega revisar el Producto final 2.

3.1 Conceptos preliminares: Resiliencia, capacidad adaptativa y GRD

La resiliencia refiere a la capacidad de un sistema complejo para anticipar, absorber, adaptarse y/o recuperarse de un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, asociada al cambio climático, manteniendo su función y organización, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, de aprendizaje y transformación. De esa manera, la noción de resiliencia incorpora tanto la mantención de ciertos atributos y funciones, como la transformación del sistema para adaptarse a cambios en las condiciones de su entorno (Cumming, 2011; Folke, 2016; Gunderson & Holling, 2002).

Si bien los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia se encuentren estrechamente relacionados, ellos no deben comprenderse como sinónimos ni como el uno opuesto del otro (Urquiza et al., 2021). Mientras la vulnerabilidad tiende a poner el foco en la predisposición de un sistema territorial o grupo de población a sufrir impactos de una fuente de amenaza específica que enfrenta, la resiliencia se entiende como una característica intrínseca del sistema, que le permite mantener sus funciones frente a múltiples amenazas.

De esta manera, a diferencia del enfoque clásico de GRD (y también de ACC) que suele centrarse en riesgos y adaptaciones específicas, la resiliencia tiende, al menos en sus interpretaciones más sistémicas, a enfatizar la **capacidad transversal de un sistema, territorio o comunidad de responder y/o adaptarse** a todo el abanico de disturbios actuales o potenciales que podría sufrir (Miller et al., 2010; Urquiza et al., 2021).

La **capacidad de respuesta** se refiere a la cualidad de reducir o recuperarse del impacto de un suceso climático cuando este ocurre. En este sentido, son mecanismos reactivos que se gatillan solo frente a la manifestación específica de un riesgo climático, es decir, cuando este ya se está generando o ya ha generado impactos. El sistema puede prepararse para tener más capacidad de respuesta frente a un determinado riesgo, pero eso supone un trabajo de anticipación o ajuste proactivo frente a los cambios o sucesos que podrían afectarlos en el futuro, esto es lo que se entiende por **capacidad adaptativa**. Esto requiere la habilidad para anticiparse a los riesgos futuros de manera que haya tiempo suficiente para poner en marcha las medidas de adaptación y reducir la ocurrencia de los riesgos proyectados, ya sea reduciendo la exposición, la sensibilidad, o aumentando la capacidad de respuesta futura¹⁸. Asimismo, la adaptación puede llevarse a cabo desde una perspectiva **específica** (cuando se enfoca en reducir, anticipar o responder a una particular dimensión de riesgo) o una **genérica** (cuando busca preparar al sistema en su generalidad a todos los posibles riesgos que puede sufrir). Esta segunda perspectiva, más sistémica y holística, toma también el nombre de 'resiliencia'.

Es importante destacar nuevamente la vinculación -y también la diferencia de énfasis- entre la ACC y GRD, donde la primera suele enfocarse en la adaptación específica, mientras que la última se concentra sobre todo en mejorar las capacidades de respuesta. Se necesita a ambas para una gestión integral del riesgo climático, de

¹⁸ Un ejemplo que ayuda a ilustrar la vinculación y distinción de énfasis que existe entre la capacidad de respuesta y de adaptación, es la existencia de servicios de emergencia o planes de contingencia frente a emergencias, suele ser un indicador de la capacidad de respuesta de un territorio específico, mientras que la existencia de procedimientos e instituciones que busquen actualizar y mejorar constantemente estos servicios y procedimientos, en función de la mejor información disponible frente a riesgos futuros, es parte de la capacidad adaptativa.

esta manera el enfoque de la resiliencia ofrece una mirada integral para enfrentar las condiciones sistémicas y estructurales de los riesgos, incluyendo todos aquellos atributos y factores habilitantes de la capacidad de responder a impactos cuando ocurren (capacidad de respuesta) y a anticiparse a riesgos futuros (capacidad de adaptación). Es por dicha perspectiva integral que es un marco analítico útil tanto para la ACC como la GRD, como fue indicado en secciones anteriores, especialmente en el apartado 2.3.

3.1.1 Dimensiones de la resiliencia

Basado en el trabajo de sistematización de literatura realizado por el CR2 (2018), se identifican tres cualidades asociadas a los sistemas resilientes: flexibilidad, memoria y autotransformación (Biggs et al., 2012; CR2, 2018). Así, comprendemos que un sistema es resiliente cuando puede reaccionar adecuadamente y reestablecer la provisión de sus servicios luego de una amenaza (**flexibilidad**), generar información y aprendizaje sobre su relación con el entorno, considerando la reacción de sus propias estructuras frente a las amenazas (**memoria**); y adaptar y/o transformar sus estructuras y componentes para mantener sus servicios en el tiempo (**autotransformación**), de manera reactiva o planificada en función de ciertos objetivos.

A mayor flexibilidad, aprendizaje y autotransformación, un sistema puede enfrentar de mejor manera las amenazas y gestionar los riesgos que experimenta. Cabe notar que la **flexibilidad** es especialmente importante para promover capacidad de respuesta frente a amenazas que ya estén ocurriendo; la **autotransformación** impulsa la anticipación frente a posibles amenazas futuras, sobre todo cuando los riesgos superan las capacidades de adaptación actuales, requiriendo así, emprender esfuerzos más ambiciosos y transformativos; mientras que la **memoria** dice relación tanto con capacidad de respuesta (en la medida en que caracteriza el grado en que el sistema aprendió de amenazas pasadas y está por lo tanto más preparados frente las presentes) como con capacidad de adaptación (en tanto incluye la capacidad del sistema de seguir aprendiendo para estar más preparado en el futuro). Basado en lo previo, puede trazarse una relación de correspondencia entre las distintas dimensiones de la resiliencia y las diversas etapas del ciclo de GRD, como se ilustra en la figura a continuación.

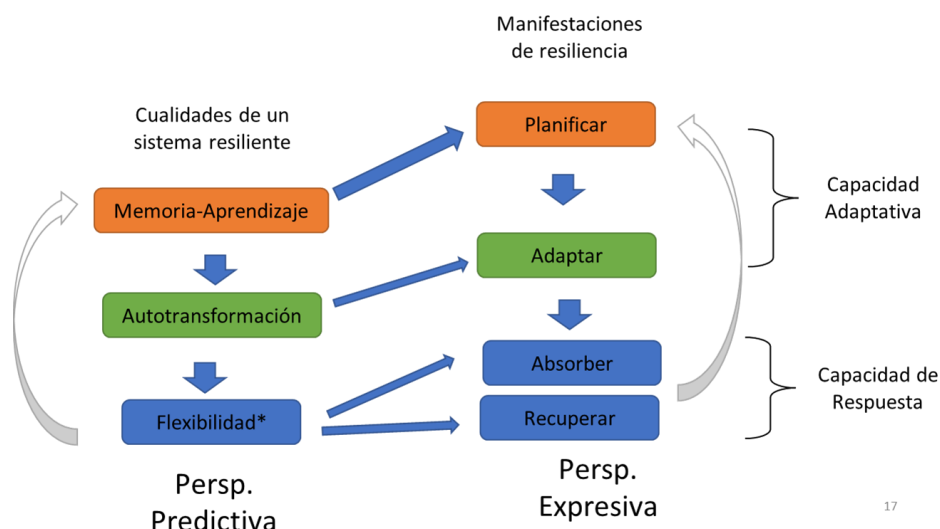


Figura 3.1. Relación entre dimensiones de la resiliencia y fases del ciclo de GRD (Valencia, Billi y Urquiza, 2021).

El lado derecho de la figura (la perspectiva expresiva) presenta la habilidad del sistema de enfrentar un riesgo climático o un desastre manteniendo su función y organización. La perspectiva expresiva puede relacionarse con las distintas etapas de la GRD, por un lado, la capacidad de reaccionar frente a eventos climáticos que se experimentan, por un lado, **absorbiendo** sus impactos con consecuencias mínimas sobre sus funciones, y por otro, **recuperándose** de manera rápida y efectiva una vez que estos hayan ocurrido, de esta manera, en

conjunto, la capacidad de absorber y de recuperarse conforman la capacidad de respuesta. Por otro lado, la habilidad para anticiparse frente a posibles amenazas futuras ya sea **planificando** futuras respuestas como **adaptándose** tempranamente frente a sus efectos esperados, constituyen en conjunto la capacidad adaptativa.

Por su parte, el lado izquierdo de la figura (la perspectiva predictiva) se enfoca en los atributos estructurales del sistema (**flexibilidad, memoria y auto-transformación**) que permiten proyectar o anticipar cómo se conducirán los riesgos climáticos y en qué grado logrará mantener su nivel de servicio o contribución frente a posibles disturbios futuros. De esta manera, la resiliencia como enfoque, puede usarse tanto para diseñar medidas que tengan mayor probabilidad de reducir riesgos (perspectiva predictiva) como para evaluar el impacto de acciones pasadas (perspectiva expresiva).

Finalmente, cabe señalar, que el concepto de resiliencia pone en la existencia de múltiples equilibrios, en una perspectiva adaptativa y transformativa respecto de los riesgos, así como la necesidad de mirarlos en términos sistémicos es muy útil para ayudar **a cerrar la brecha entre la GRD y la ACC**. En efecto, se aleja de la gestión tradicional de GRD y de la ACC, basadas en evaluaciones de riesgos relacionadas con peligros específicos. En cambio, acepta la posibilidad de que ocurra una amplia gama de eventos disruptivos, tanto tensiones como shocks, pero no necesariamente predecibles. La resiliencia se centra en mejorar el rendimiento de un sistema frente a múltiples peligros, en lugar de prevenir o mitigar la pérdida de activos debido a eventos específicos (100 resilient cities & ARUP, 2016).

3.2 Dimensiones e indicadores para evaluar la resiliencia

En este apartado, se propone una operacionalización del concepto de resiliencia, donde se establecen **dimensiones, subdimensiones y categorías de la resiliencia**, con el objetivo de dar lineamientos prácticos para entender las distintas expresiones de la resiliencia, y así identificar maneras de cómo medirla y evaluarla.

Gracias a la sofisticación teórica de la resiliencia, que fue abordada en el apartado 3.1, es factible su uso como un articulador conceptual entre ACC y GRD, asimismo es versátil en tanto que es un enfoque que puede ser aplicado en distintos contextos y escalas, sin embargo, esta mutabilidad también ha llevado a dificultades en la tarea de operacionalizar dicho concepto.

Con la existencia de diversas narrativas de la resiliencia, que presentan diferentes definiciones y operacionalizaciones de esta, los resultados de las acciones y medidas basadas en la resiliencia varía, trayendo consigo diversas consecuencias a nivel socio-material (Borie et al., 2019). Así, cada medida diseñada busca incrementar la resiliencia según sus propias intenciones y acciones, lo que afecta tanto el impacto que genera en los territorios como la forma en que se observa dicho impacto. En consideración de ello, la intención de esta propuesta es dar **lineamientos para la operacionalización del concepto de resiliencia y sus dimensiones en sub-dimensiones y categorías que apoyen el proceso de generar y recolectar indicadores para evaluar la resiliencia de los territorios en el paso del tiempo**.

Como fue mencionado, en el apartado anterior (3.1), según la sistematización de literatura realizada por CR2 (2018), las tres cualidades que se asocian a los sistemas resilientes son: flexibilidad, memoria y auto-transformación. Cada una de estas dimensiones tiene a su vez aparejada tres subdimensiones, las que se presentan en la Figura a continuación.

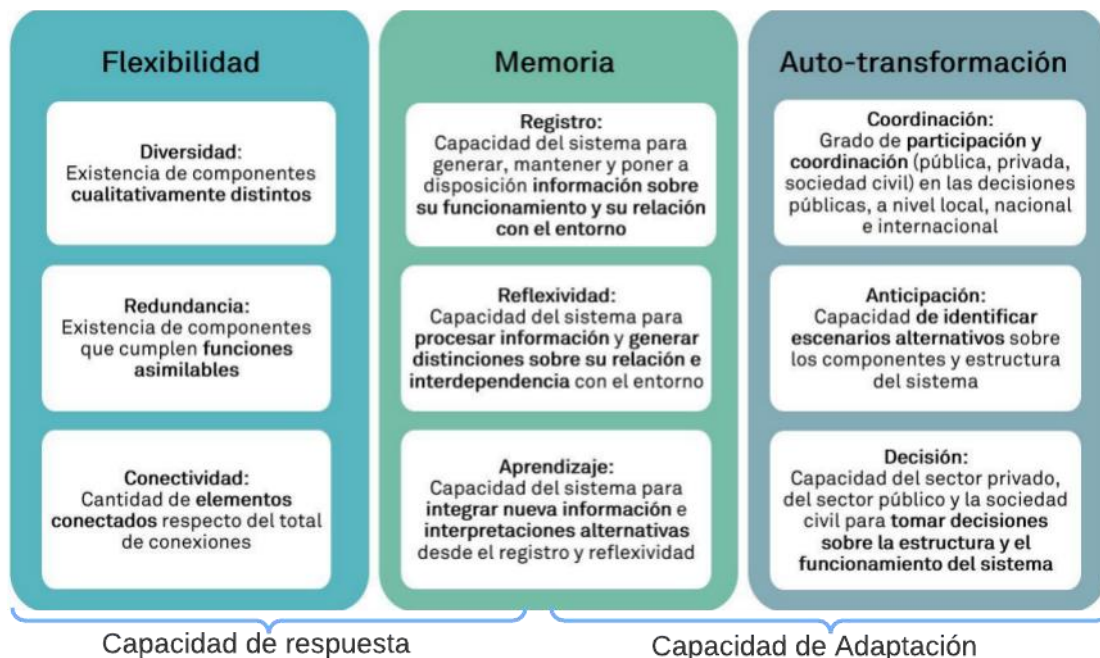


Figura 3.2. Dimensiones y subdimensiones de resiliencia. Elaborado a partir de: Urquiza et al., 2021; Álamos et al., 2021.

En la literatura, la **flexibilidad** está relacionada al menos con tres características: la diversidad, conectividad y redundancia de sus componentes y estructuras (Molyneaux et al., 2016; Urquiza et al., 2021). La **memoria**, por su parte, se relaciona con la capacidad de generar información de las operaciones del sistema y de su relación con el entorno, y con la capacidad de producir aprendizaje a partir de esta información (Berkas, F., Colding, J. & Folke, 2002; Folke et al., 2005). Finalmente, la **autotransformación** se refiere al grado en que la coordinación de los componentes del sistema, su capacidad de anticipación y la toma de decisiones, le permiten al sistema, adaptarse a una amenaza y gestionar los riesgos al que se ve enfrentado (Olsson, Folke & Hahn, 2004; Urquiza & Cadenas, 2015). Esta cualidad del sistema puede estar orientada a adaptar las estructuras actuales en el tiempo (gobernanza adaptativa) o transformar estas estructuras hacia nuevos puntos de equilibrio (gobernanza transformativa) (Biggs et al., 2015; CR2, 2018).

Otro elemento a considerar es que el estado del conjunto de las características recién definidas se construye históricamente y condiciona la capacidad de respuesta y adaptación del sistema (Calvo et al., 2021). De esta forma, a mayor flexibilidad, aprendizaje y autotransformación, un sistema puede enfrentar las amenazas y gestionar los riesgos que experimenta de mejor manera.

Las subdimensiones nos entregan un mapa de aquellos elementos clave que son parte constitutiva para la comprensión de la resiliencia. Sumado al esfuerzo de operacionalización, se proponen categorías de resiliencia asociadas a cada una de las subdimensiones que fueron presentadas, además de ejemplos de indicadores que abordan cada subdimensión. En el caso de las categorías, éstas abordan tres criterios analíticos: lo objetivo, lo participativo y lo temporal. Lo **objetivo** se aproxima a los procesos y estructuras de aquello que está definido en la subdimensión analizada, lo **participativo** expresa las relaciones que existen entre los actores involucrados en la subdimensión, mientras que lo **temporal** hace alusión a la consistencia o cambios experimentados en el tiempo de la subdimensión analizada. En el caso de los indicadores, estos se presentan a modo ilustrativo, para orientar posibles usos de información pública disponible. De esta manera, la operacionalización completa se observa en la Tabla a continuación.

Tabla 3.1. Dimensiones, subdimensiones, categorías y ejemplo de indicadores de resiliencia. Elaboración propia.

Capacidad	Dimensión	Sub-dimensión	Categorías	Ejemplo de indicadores ¹⁹
Capacidad de respuesta	Flexibilidad	Diversidad	Diversidad de estructuras y procesos; Diversidad de actores; Consistencia en el tiempo.	Riesgo de desertificación, degradación de las tierras y sequía (CONAF) e Índice de decretos de escasez hídrica dictados (DGA)
		Redundancia	Estructuras y procesos funciones equivalentes; Actores con funciones o roles similares; Consistencia en el tiempo.	Tasa de establecimientos de salud (primario, secundario y terciario) cada 100.000 habitantes (MINSAL) y Déficit habitacional cuantitativo (MINVU)
		Conectividad	Existencia de conexiones entre elementos; Actores que conectan elementos; Consistencia en el tiempo.	Porcentaje de población en situación de aislamiento (SUBDERE) y Tasa de habitantes con conexión a internet (SUBTEL)
	Memoria	Registro	Información sobre la estructura y procesos; Actores que cumplen función de registro; Consistencia en el tiempo.	Acceso a información actualizada sobre impacto del cambio climático e Identificación y actualización de asentamientos humanos en zona de amenaza (SENAPRED)
		Reflexividad	Proceso de tomar un registro y observarlo; Actores dan reflexividad; Consistencia en el tiempo.	Municipios que cuentan con certificación SCAM (MMA) y Perfil climático actualizado (RCMCC)
		Aprendizaje	Proceso de interpretar registros; Actores que producen aprendizaje; Consistencia en el tiempo.	Capacitación equipo municipal en GRD (SENAPRED) y Ejecución de proyectos financiados por PREMIR (SINIM). Educación y sensibilización ambiental.
Capacidad de adaptación	Auto - Transformación	Coordinación	Proceso de coordinación entre actores; Actores que se coordinan; Evolución en el tiempo.	Grado de articulación de las orgs. de la sociedad civil con el municipio y Enfoque inclusivo en ámbitos de la gestión municipal (SENAPRED)
		Anticipación	Existencia de capacidad de anticipación; Comunicación de la anticipación; Evolución en el tiempo.	Instrumentos que anticipen y respondan eficazmente ante emergencias y Planificación de seguridad pública en situaciones de emergencias (SENAPRED)
		Decisión	Estructura y proceso de toma de decisiones; Actores involucrados	Autonomía financiera y de toma de decisiones para GRD y Estructura

¹⁹ Estos ejemplos se extraen de la propuesta de operacionalización del indicador de resiliencia genérica ante el cambio climático, para obtener más información de las fuentes de información y otros ejemplos de indicadores utilizados, revisar el documento de trabajo Billi et al, 2021.

Capacidad	Dimensión	Sub-dimensión	Categorías	Ejemplo de indicadores ¹⁹
			en la toma de decisiones; Evolución en el tiempo.	municipal cuenta con Unidad de GRD y/o Protección Civil (SENAPRED)

3.3 Medidas y acciones para incrementar la resiliencia

En este apartado, se **proponen acciones y medidas a considerar para potenciar e incrementar la resiliencia de los territorios**. El listado propuesto se elaboró a partir de la recopilación de acciones de resiliencia incluidas en los últimos informes de IPCC (IPCC, 2022), la Alianza de Marrakech (Global Climate Action, 2021), la firma consultora *Carbon Disclosure Project* (CDP, 2022) y la campaña “*Race to Resilience*” (RtR) de los UN Climate Change High-Level Champions. Estas acciones fueron clasificadas en 29 categorías, las cuales fueron validadas por el Grupo Asesor de Metodología (MAG)²⁰ de la campaña RtR.

La propuesta incluye una combinación de **medidas que fomentan el desarrollo de capacidades de adaptación y de respuesta** y que están organizadas en función de las dimensiones de la resiliencia, teniendo de esta manera, el potencial de ser utilizado tanto para el incremento de la resiliencia como para las ACC y la GRD en específico.

Es importante señalar que en un escenario ideal todas las acciones serían abordadas de manera paralela para el incremento integral de la resiliencia, sin embargo, dado que los recursos destinados a la ACC y la GRD tienen un límite, es altamente probable que estas medidas pasen por un proceso de revisión con el objetivo de priorizar áreas de acción. En este sentido, se sugiere que se establezcan criterios participativos e inclusivos con enfoque de género interseccional en dicha deliberación, como fue abordado en la sección 2.7. Asimismo, es importante que en el proceso de diagnóstico se considere el análisis de género y cómo ciertas medidas pueden contribuir a la igualdad entre los géneros, ayudando de esta manera a transversalizar la resiliencia y por ende incrementar la efectividad y eficiencia de las medidas adoptadas.

Tabla 3.2. Acciones que incrementan la resiliencia según dimensiones de la resiliencia. Elaboración propia.²¹

Dimensión de la resiliencia	Áreas de acción	Acciones para incrementar resiliencia
Flexibilidad	Promoción de infraestructuras y servicios resilientes ante el clima	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de infraestructura crítica resiliente al clima y fortalecimiento de los sistemas de protección (p.ej. de la infraestructura costera). Poner en práctica la eficiencia energética y uso de tecnología energética renovable. Fortalecimiento de la seguridad y calidad hídrica. Fortalecimiento de la seguridad alimentaria y desarrollo de servicios sustentables.
	Uso de Soluciones Basadas	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de infraestructura verde y otras SBN.

²⁰ El Methodological Advisory Group (MAG) es un equipo de expertos en teoría de la resiliencia, métricas y vinculación con el entorno, que asesora y guía en cuestiones metodológicas para garantizar la validez y precisión de los procedimientos de investigación y análisis en la campaña *Race to Resilience*.

²¹ Notar que la clasificación de acciones por dimensión es indicativa. Las dimensiones pueden ayudar a identificar acciones y a entender el horizonte temporal y alcance de las mismas; sin embargo, no deben entenderse como clasificaciones rígidas, siendo que varias acciones pueden contribuir a más de una dimensión.

Dimensión de la resiliencia	Áreas de acción	Acciones para incrementar resiliencia
	en la Naturaleza (SBN) para reducir riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Conservación y restauración de ecosistemas terrestres y acuáticos.
	Transferencia de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de mecanismos financieros (como seguros y productos de transferencia de riesgo). Implementación de políticas para la protección social (como transferencia de efectivo, asistencia técnica y capacitación).
Memoria	Generación e intercambio de conocimientos y buenas prácticas para la gestión del riesgo climático	<ul style="list-style-type: none"> Divulgación de buenas prácticas en la gestión del riesgo climático en el ámbito comunitario, privado y público. Implementación de procesos participativos, comunitarios e inclusivos para la reducción del riesgo. Divulgación de información de riesgos climáticos, además de medidas de adaptación y sensibilización. Construcción de conocimiento para la resiliencia: promoción de la investigación y colaboración, educación y sensibilización comunitaria.
	Evaluación y monitoreo del riesgo climático y la vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento y procesamiento de datos con enfoque de género. Mapeo y monitoreo de riesgos y vulnerabilidades con enfoque de género interseccional. Desarrollo de modelos y servicios climáticos.
Auto - Transformación	Implementación de una gobernanza eficaz y sustentable para la gestión de riesgos climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de una gobernanza ambiental y sistemas de gestión de recursos. Actualización del marco regulatorio ambiental que promueva la adaptación. Establecimiento de áreas protegidas, además de derechos de propiedad y uso de recursos naturales. Planificación multiescalar de la adaptación climática. Actualización de las normas y estándares de construcción. Fortalecimiento de los servicios de salud.
	Preparación ante emergencias	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de sistemas de alerta temprana y desarrollo de medidas preventivas y de acción temprana frente a la susceptibilidad de desastres. Preparación de planes de contingencia y respuesta ante emergencias. Entrenamiento del personal y comunidad en respuesta ante emergencias.
	Aumento en el volumen, calidad y acceso al financiamiento de inversión pública y privada para la resiliencia	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación de medios de vida y economía social. Desarrollo de herramientas financieras y de inversión en caso de desastres climáticos. Establecimiento de Incentivos económicos para la implementación de tecnologías y prácticas resilientes al clima.

3.4 Evaluar el impacto de acciones para incrementar la resiliencia

En este apartado, se proponen **lineamientos para evaluar el incremento de la resiliencia que pueden generar acciones particulares**. Cabe indicar aquí que, tal como ya mencionado en la sección 2.4, el acto de ‘evaluar’ es distinto de ‘monitorear’ porque no se limita a dar cuenta de si están llevándose a cabo las acciones prometidas en los tiempos y modos previstos, sino busca dar cuenta del impacto que estas acciones están teniendo en incrementar la resiliencia de sistemas, sectores y comunidades frente a las amenazas que las puedan acechar.

Los presentes lineamientos se basan en los avances propuestos por las buenas prácticas internacionales en materia del *International Institute for Sustainable Development* (IISD) (Beauchamp, 2023) y la campaña *Race to Resilience* (RtR) (Billi, 2022). Llevar a cabo dicha evaluación, además de monitoreo, es importante en tanto:

- a) Permite dar cuenta del progreso en la reducción de riesgos futuros y además, posibilita estimar la brecha para su logro definitivo, de esta manera se puede informar, con evidencia concreta, la necesidad de mayores esfuerzos para reducir la brecha en ciclos futuros de planificación.
- b) Proporciona información de lo que está funcionando y lo que no, permite sistematizar buenas prácticas y obstáculos que dificultan una implementación óptima, además de identificar posibles situaciones maladaptativas que puedan surgir. En este sentido, permite informar decisiones para la selección de nuevas acciones en ciclos futuros de planificación.
- c) Favorece la transparencia y la rendición de cuenta del proceso, tanto a nivel nacional y local, como internacional, siendo fundamental para los procesos de reporte periódico previstos en la LMCC y en el Marco Internacional de Transparencia de la CMNUCC, en cuanto permite dar cuenta de cómo se están implementando los compromisos tomados.

Todos estos elementos son relevantes tanto para la resiliencia como para la adaptación más en general. Sin embargo, a continuación, nos centraremos en la resiliencia porque, por un lado, como ya se dijo en la sección 3.1 esta refiere a los factores habilitadores transversales que promueven la capacidad de responder o adaptarse a los distintos riesgos que pueden ocurrir, independiente de su causa concreta, y por ende puede servir para informar tanto el proceso de monitoreo, evaluación y aprendizaje de la ACC como de la GRD. Por otro lado, justamente debido a esta transversalidad, resulta más fácil identificar variables concretas que han de ser observadas para dar cuenta de cómo está aumentando la resiliencia, tal como se explicará a continuación.

Para partir, es importante considerar que evaluar el impacto de la adaptación (incluyendo el aumento de resiliencia) significa esencialmente dar cuenta de **en qué medida esta contribuye a reducir riesgos**. Estimar directamente este efecto no es tarea fácil, debido a que evaluar el impacto de una acción específica requeriría esperar a que ocurran los eventos (extremos o de desarrollo lento) que pueden llevar a riesgos, pero entonces, por definición ya sería muy tarde para adaptarse. Esto podría subsanarse tratando de sacar aprendizajes de acciones parecidas que ocurrido en el pasado, pero incluso en ese caso, se enfrentan desafíos importantes, como por ejemplo la ausencia de una línea base con la que comparar los impactos ocurridos (un ‘contrafactual’ que permita dar cuenta de qué tan diferente ha sido el impacto observado respecto del que se hubiese esperado en ausencia de la acción en objeto), así como las dificultades de atribuir dicha diferencia, en caso que esta sea observable, a esa acción específica (siendo que los riesgos son fenómenos multicausales).

La propuesta que se ofrece a continuación busca ofrecer una alternativa a la estimación directa de este impacto. Esta se basa en introducir un **elemento intermedio**, en la forma de las dimensiones y atributos de resiliencia, las cuales tienen una correlación demostrada con el aumento de resiliencia (Rockström et al., 2023), siendo a la vez más fáciles de observar y estimar. El procedimiento supone **cuatro momentos**, que se pueden observar en la Figura a continuación.

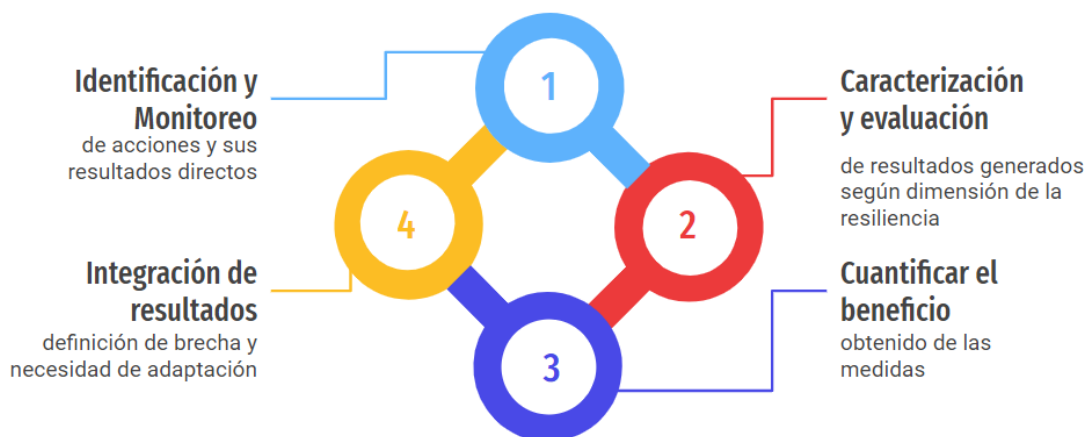


Figura 3.3 Evaluación y Monitoreo de la resiliencia. Elaboración propia

1. ¿Qué acciones se toman? Primero, se identifican y se monitorean las acciones que deben llevarse a cabo o que ya se han implementado para aumentar la resiliencia. Estas acciones pueden ser las incluidas en la sección 3.3 u otras que se hayan diseñado específicamente. En cualquier caso, es crucial rendir cuentas de manera clara sobre sus objetivos, actividades y los resultados directos esperados (como capacitaciones impartidas, sistemas de alerta instalados, planes de contingencia establecidos, etc.). Además, es esencial establecer indicadores de seguimiento que permitan evaluar el avance en su ejecución. Asimismo, es importante determinar desde el inicio a qué sector, sistema o territorio están dirigidas estas acciones para fortalecer su resiliencia, una identificación que será fundamental para las etapas siguientes.
2. ¿Cómo construyen resiliencia? Posteriormente, se caracterizan estas acciones según las dimensiones o atributos de resiliencia que se pretenden influir. Esto representa una forma más simplificada y estructurada de desarrollar la 'teoría del cambio' en las intervenciones de adaptación: una narrativa esquematizada que explica cómo las acciones emprendidas y sus productos directos se traducen en un aumento de la resiliencia, al afectar uno o más atributos que la evidencia científica asocia con la resiliencia. El proceso aquí consiste en asignar una puntuación a la acción en cada dimensión o atributo, cualitativamente, basándose en el juicio de expertos, que luego puede ser sometida a revisión por pares (como científicos especializados en el campo, público objetivo, otros servicios públicos, etc.) para reforzar la evaluación. Al asignar esta puntuación, es necesario considerar el grado en que la acción, mediante su diseño y metodología, puede lograr un cambio en la dimensión o categoría considerada, de acuerdo con los siguientes indicadores:
 - a) **Tangible:** Haciendo referencia a la capacidad de generar una manifestación material y explícita de la habilidad o capacidad que se está fortaleciendo, proporcionando evidencia concreta y palpable.
 - b) **Sostenible:** Evaluando la persistencia e impacto sostenido del atributo de resiliencia, incluyendo el compromiso continuo con su relevancia y efectividad a lo largo del tiempo.
 - c) **Inclusivo:** Centrándose en la accesibilidad y beneficio del atributo de resiliencia para todos los actores involucrados, reconociendo y respetando la diversidad, y buscando activamente ampliar el alcance de la capacidad o habilidad que se está potenciando, especialmente para los grupos más vulnerables y/o tradicionalmente marginados (como por razones de género, edad, cultura, etc.).

3. ¿Cuánto se contribuye a la resiliencia? Una vez clasificadas las acciones según los atributos de la resiliencia y asignada una puntuación a cada uno, el siguiente paso es evaluar la magnitud de la contribución de cada acción a la resiliencia. En esta fase, ya no se trata de cómo se incrementa la resiliencia (los atributos y mecanismos utilizados), sino de cuánta resiliencia se logra realmente. Esto implica cuantificar el beneficio obtenido de estas medidas, utilizando como unidad de medida elementos tales como individuos, organizaciones, ecosistemas, ciudades, etc. La evaluación puede ser inmediata cuando las acciones tienen beneficiarios fácilmente identificables, o estimada cuando las acciones impactan un territorio o sector más amplio. Durante este proceso, es crucial no solo "cuantificar" los beneficiarios, sino también "calificarlos", identificando la presencia de grupos vulnerables y cómo estos son considerados tanto en la ejecución de actividades como en el disfrute de los beneficios. Es importante tener en cuenta que la magnitud de la contribución a la resiliencia será diferente dependiendo de la unidad que se pretende hacer más resiliente, por ende se deberán adaptar las metodologías de medición y análisis para reflejar adecuadamente estas variaciones. Es imperativo reconocer que la magnitud de la resiliencia no es un valor fijo, sino que fluctúa de acuerdo con el contexto, las circunstancias y las particularidades del sector o territorio que se está abordando. Por lo tanto, las estrategias de incremento de la resiliencia deben ser dinámicas, adaptativas y capaces de responder a estos cambios para maximizar su efectividad. En última instancia, la meta es alcanzar una contribución significativa y sostenible a la resiliencia que pueda ser medida y demostrada, beneficiando a los más variados grupos y comunidades asociadas al sector, sistema o territorio en cuestión.
4. Finalmente, ¿Qué brechas quedan? La "brecha de resiliencia" puede definirse como la diferencia entre el nivel de riesgo al que se enfrenta un territorio o sector, y el nivel de resiliencia construida a través de las acciones implementadas. Esta brecha se puede calcular evaluando y restando la resiliencia actual del nivel de riesgo existente. Esto da como resultado la "brecha" que aún queda por cerrar, es decir, la cantidad de resiliencia que aún necesita ser construida para abordar el nivel de riesgo existente. Una vez que se ha identificado la brecha, los resultados de las etapas 2 y 3 se integran para evaluar el progreso general de las intervenciones que están en curso para aumentar la resiliencia. Aquí, es crucial recordar que no todas las acciones tienen el mismo peso. Dependiendo de la profundidad de su impacto (calculada en la etapa 2) y la magnitud de su alcance (calculada en la etapa 3), las acciones deben ponderarse de manera diferente para proporcionar la imagen más completa posible del impacto global de cada intervención. Esta evaluación integrada no solo ofrece una visión clara de lo que se ha logrado hasta ahora, sino que también indica lo que queda por hacer para cerrar la brecha de resiliencia. A través de este proceso, es posible orientar las decisiones futuras sobre cómo fortalecer y mejorar las acciones existentes y, en última instancia, aumentar la resiliencia.

Por medio de lo previo, es posible obtener una evaluación estimada del impacto de las acciones en objeto de construir resiliencia, y de la 'brecha' remanente, lo cual permite guiar decisiones en materia de fortalecer estas acciones en el futuro. Cabe notar que este procedimiento puede realizarse con distintos niveles de profundidad o detalle dependiendo de los datos disponibles: por ejemplo, podría realizarse incluso de forma puramente cualitativa y en base a juicio experto, e incluso así, permitiría ofrecer una guía aproximada para la estimación del progreso y brecha. Se sugiere proceder en iteraciones sucesivas, realizando cuanto antes este tipo de evaluación incluso con datos parciales, para luego perfeccionarla a medida que se dispone de más información.

A través de este proceso de evaluación e integración, se fomenta el aprendizaje continuo. Los hallazgos derivados permiten identificar áreas para mejorar, adaptaciones persistentes a pesar de las intervenciones, y la necesidad de impulso de estrategias más transformativas. Asimismo, se pueden reconocer lecciones valiosas y buenas prácticas que pueden ser aplicadas en ciclos de planificación futuros.

Además, esta evaluación integral proporciona una estimación del impacto de las acciones emprendidas con el fin de construir resiliencia, así como el análisis de la brecha restante. Este análisis puede orientar decisiones futuras en torno a cómo fortificar dichas acciones. Es importante resaltar que este procedimiento puede

implementarse con distintos grados de detalle o profundidad, dependiendo de la información disponible. Incluso, podría llevarse a cabo de manera puramente cualitativa y basada en la opinión de expertos, proporcionando aun así una guía preliminar para la estimación del avance y la brecha existente. Se recomienda proceder en iteraciones sucesivas, realizando esta evaluación lo más pronto posible, incluso con datos parciales, y luego perfeccionarla a medida que se dispone de mayor información.

Por ejemplo, considerando una comunidad costera que se enfrenta a la amenaza constante del aumento del nivel del mar. Para aumentar la resiliencia, las autoridades locales implementan un plan multifacético que incluye la construcción de barreras costeras, la reubicación estratégica de viviendas y la mejora de los sistemas de alerta temprana.

En la primera fase, se construyen diques de concreto a lo largo de la costa, diseñados para soportar la fuerza de las mareas crecientes. Sin embargo, durante la etapa de evaluación, se descubre que la magnitud de la intervención en términos del número de individuos beneficiados es limitada. A pesar de la gran extensión de los diques, solo una pequeña porción de la comunidad está realmente protegida. Además, la reubicación de las viviendas se realiza sin una consulta adecuada con la comunidad, lo que lleva a una falta de coordinación entre diferentes actores, como residentes, planificadores urbanos y autoridades locales. Esto resulta en una selección inadecuada de los lugares de reubicación, ignorando aspectos vitales como la accesibilidad a los servicios esenciales y la conexión con el tejido social de la comunidad. La mejora en los sistemas de alerta temprana se implementa con éxito en términos técnicos, pero falla en la sensibilización y educación de la comunidad sobre cómo responder adecuadamente a estas alertas. Como resultado, la población local no está completamente preparada para actuar de manera efectiva en caso de emergencia.

A través de un análisis detallado, estas brechas en la resiliencia son identificadas. La comunidad reconoce la necesidad de un enfoque más holístico y participativo que considere los atributos de la resiliencia más débiles de la intervención, así como los números de magnitud efectivos y considerables para una buena adaptación. En futuras intervenciones y planificaciones, estas lecciones aprendidas guían una revisión del plan, con la inclusión de talleres comunitarios, consultas con expertos en diferentes campos y la creación de comités de coordinación. Se enfocan esfuerzos en mejorar no solo la infraestructura física, sino también en fortalecer la resiliencia social y económica de la comunidad.

A través de este análisis, incluso cuando se realiza con información parcial o cualitativa, se extraen lecciones valiosas para mejorar la eficacia de las acciones futuras. Este proceso ilustra cómo la evaluación no solo sirve para medir y juzgar, sino también para aprender, mejorar y adaptar, contribuyendo a un proceso continuo y dinámico de mejora en la construcción de resiliencia. El proceso, aunque complejo, ofrece una guía valiosa para la adaptación efectiva frente a los desafíos cambiantes y multifacéticos en la construcción de resiliencia.

A modo de cierre, cabe señalar que un procedimiento de este tipo podría también emplearse en lo que concierne los esfuerzos de ACC y GRD en general, es decir, en el caso de elaborar estrategias que apunten a reducir por ejemplo la sensibilidad, o la exposición. Sin embargo, el desafío en ese caso es la dificultad de definir variables transversales que puedan ser relevantes para todo sector, territorio o sistema. Estimar el impacto de acciones de ACC o GRD en ese caso puede requerir una mirada mucho más específica y atenta al contexto particular donde se realiza dicha acción, así como las prioridades que se persiguen. Este contexto es relevante también en el caso de la resiliencia, pero su carácter más estructural y sistémico hace más fácil extraer dimensiones específicas cuya mejora puede considerarse siempre positiva en materia de lograr el aumento de resiliencia, lo cual a su vez puede promover aprendizajes continuos para mejorar a cada iteración los Planes y sus medidas. Esto además como se dijo es relevante transversalmente tanto para ACC como GRD. En este sentido, se ofrece este procedimiento como un primer paso para avanzar hacia la construcción de sistemas M&E robustos para la ACC y la GRD.

4. Consideraciones Finales

La presente Guía de Lineamientos buscó proveer análisis y recomendaciones que permitieran comprender desafíos, prioridades y posibles caminos para favorecer la articulación entre las políticas públicas asociadas con la Adaptación al Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Desastre, considerando las similitudes y diferencias que surgen de analizar tanto el marco normativo vigente en Chile, como las buenas prácticas e investigaciones existentes en la esfera nacional e internacional.

Una síntesis de la propuesta presentada en este documento se ilustra en la siguiente Figura, que contempla **pensar tanto la ACC como la GRD como ciclos de política pública paralelos**, en donde cada uno se especialice en sus mayores fortalezas y ambos se complementen recíprocamente, pero partiendo de una mirada común en cuanto a su propósito último (anticipar y reducir riesgos), sus conceptos fundamentales, formas de diagnóstico, visión y planificación estratégica, tipos de medidas a considerar, coordinación y gobernanza, criterios de monitoreo y evaluación e incorporación de perspectiva de género interseccional e inclusión de pueblos indígenas.

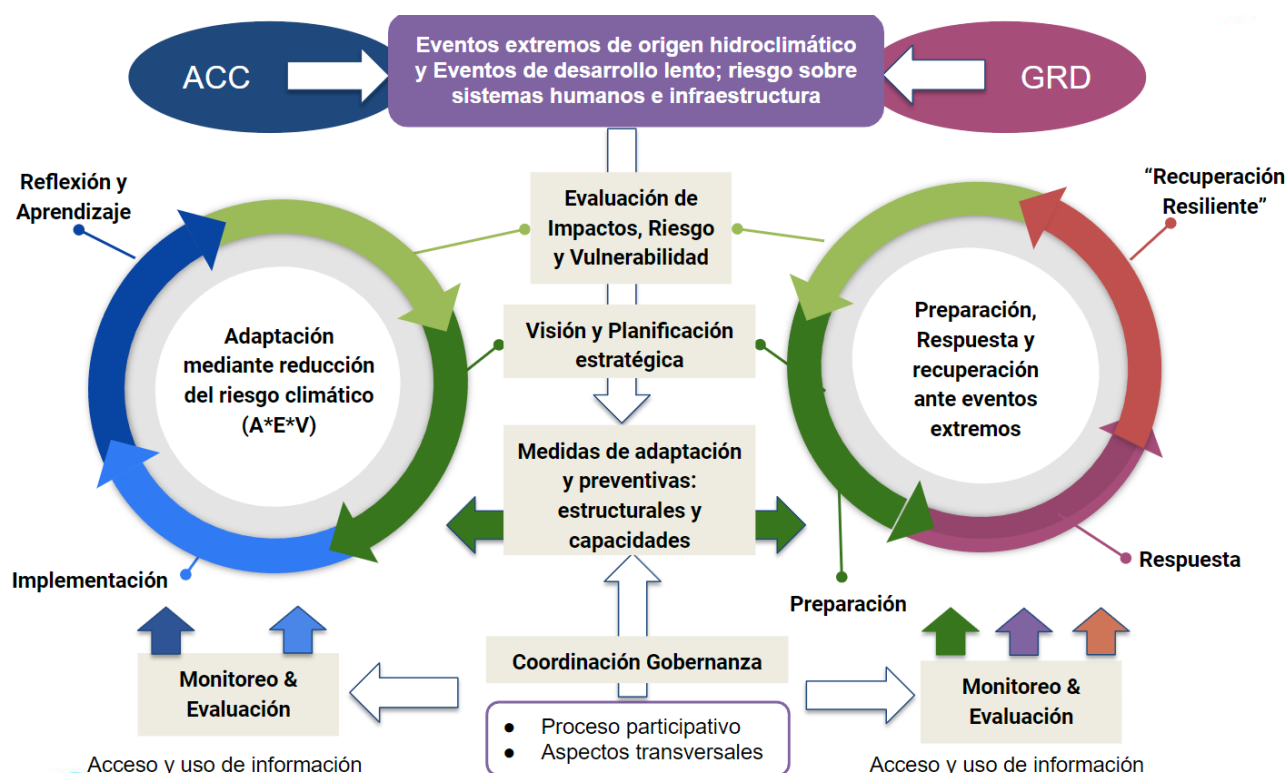


Figura 4.1 Esquema integral ACC y GRD. Fuente: Elaboración Propia

A modo de cierre, se destacan algunas **consideraciones finales** a tomar en cuenta para fortalecer la articulación no solo entre estos dos ámbitos de gestión, sino también entre estos y otros espacios de política pública:

- Para empezar, debe considerarse que si bien las reformas legislativas recientes en materia de cambio climático y GRD son positivas en cuanto permiten avanzar en construir una institucionalidad fuerte, articulada y ambiciosa para responder a estos retos, en el corto plazo esta resulta también en una **sobrecarga de requerimientos** asociados a la elaboración e implementación de nuevos instrumentos, para los cuales todavía faltan capacidades y experiencias suficientes. Frente a eso, es necesario crear mecanismos explícitos de **coordinación** no solo entre organismos de distintos sectores y territorios,

sino también **al interior de cada entidad**, evitando la duplicación o separación de funciones que puedan reducir la posibilidad de construir sinergias o generar duplicación de trabajos (ej. múltiples trabajos de diagnósticos en el mismo territorio, medidas repetidas entre distintos instrumentos, etc.)

- La **multiplicación de terminologías, aproximaciones conceptuales y metodológicas**, y propósitos de política, hace fundamental avanzar en construir un **lenguaje y una narrativa o agenda compartidas y simplificadas** que puedan servir de plataforma para promover la colaboración y coordinación de esfuerzos, construcción de sinergias, y en general el progreso hacia la meta común de reducir los riesgos asociados al cambio climático y a los desastres. Es asimismo fundamental realizar **capacitaciones y sensibilizaciones** transversales a todos los niveles, que permitan difundir estas metas y conceptos comunes en todos los equipos encargados de trabajar, no solo directamente en generar medidas, sino también avance en generar y disponibilizar información y evidencia, diseñar financiamientos, medir resultados, etc. Estas capacitaciones debiesen considerar también los avances y normativas sectoriales, donde sea pertinente.
- Para avanzar en la articulación, se deben adoptar **estrategias diferenciadas**, que consideren las similitudes y diferencias entre las experiencias, capacidades y prioridades de distintos ámbitos de política: en algunos aspectos se requiere consensuar, en otros articular, en otros estimular el aprendizaje recíproco, en otros la división de trabajo. En este marco, siempre es necesario partir de un entendimiento de las **realidades puntuales de cada sector y territorio**, incluyendo los recursos y tiempo limitados con los que cuentan. Es asimismo fundamental buscar los mecanismos para **conectar con instrumentos e iniciativas que ya existan** en cada sector o territorio, así como a agendas transversales (género, pueblos indígenas, ODS, mitigación del cambio climático). Es fundamental contar con una **estrategia financiera** explícita para el despliegue de estas agendas.
- Finalmente, es necesario adoptar una **mirada sistémica** tanto del riesgo como de su gestión, comprendiendo cómo distintas dimensiones y acciones se combinan en generar resultados deseables o no deseables dependiendo de las características de cada contexto. Para aquello, es pertinente ir **incorporando una mirada basada en sistemas** como base para el diseño y coordinación de agendas de GRD y ACC, aunque manteniendo a la vez el enfoque sectorial y territorial existente para conectar con la institucionalidad vigente. Es asimismo necesario **mejorar y potenciar la información disponible** y su accesibilidad, y considerar formar alianzas público-privadas en complemento a los instrumentos públicos.

Lo previo requiere acciones en todas las escalas de gestión, debiéndose tomar acciones concretas por parte de cada una de ellas para avanzar en esa dirección, como por ejemplo:

- definir metas concertadas para ambas agendas, y alinear la planificación estratégica, que conciben ACC y GRD como parte de un único ciclo integrado de gestión del riesgo;
- alinear en lo posible las escalas de gestión consideradas por ACC y GRD, y también por OPT (la actual diferencia de atribuciones distintas entre los tres entre 'cuencas', 'provincias' y 'ciudades metropolitanas' limita las posibilidades concretas de articulación en la gestión);
- generar protocolos y formatos para los planes sectoriales, regionales y locales que explícitamente hagan referencia cruzada entre ACC y GRD, para simplificar la tarea de quienes tengan que llenarlos
- definir listados estandarizados de riesgos clave, y posibles medidas;
- generar y mantener plataformas de gestión y acceso de información, interoperables entre escalas, sectores, y entre ACC y GRD;
- contar con indicadores base de riesgo y de adaptación que sean transversales para toda unidad incorporada en la gestión, en ACC y GRD;
- definir lineamientos explícitos en materia de Monitoreo y Evaluación, para todas las escalas de gestión, y que articulen ACC y GRD;
- contar con financiamiento adecuado para los planes y que permita contar con equipos encargados de eso, en lugar que únicamente con consultorías externas (que reducen la posibilidad de articulación y continuidad);
- generar capacitaciones en materia de ACC y GRD a los funcionarios encargados de los planes, sobre todo en los niveles regionales y locales;

- construir equipos de trabajo ‘mixtos’, asegurando la participación de profesionales del equipo de ACC en asesoría a planes de GRD (y de ordenamiento y planificación territorial) y viceversa;
- transversalizar la resiliencia, su medición y medidas para avanzar en materia como un eje cruzado de acción para ACC y GRD;
- incorporar a las iniciativas privadas y comunitarias en la gestión donde posible;
- seguir avanzando en transversalizar el enfoque de género interseccional y de pueblos indígenas.

Mayor detalle de cómo estas recomendaciones se desglosan por cada tipo de institución involucrada se encuentran al final de la sección 2.6.

5. Referencias bibliográficas

GUÍA

100 Resilient Cities & ARUP. (2016). Casos de estudio de gobernanza metropolitana. Reporte de profundización temática. Disponible en: <https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/s/santiago-resilience-strategy---spanish.pdf>

Álamos, N., Monsalve, T., Billi, M., Lefort, I., Allendes, A., Navea, J., Calvo, R., Urquiza, A. (2021). Vulnerabilidad hídrica territorial. Documento de trabajo NEST-r3 N°3, Santiago, Chile. <https://www.doi.org/10.17605/OSF.IO/AGJ6P>

Beauchamp, E. (2023). Next Steps for Defining a Monitoring , Evaluation , and Learning System for the Global Goal on Adaptation by COP 28. May. Disponible en: <https://www.iisd.org/publications/report/global-goal-on-adaptation-monitoring-evaluation-learning-framework-cop-28>

Bell, S. L., Tabe, T., y Bell, S. (2020). Seeking a disability lens within climate change migration discourses, policies and practices. *Disability and Society*, 35(4), 682-687. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09687599.2019.1655856>

Bertoldi P. (editor), Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030, EUR 29412 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96847-1, doi:10.2760/223399, JRC112986

Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2002). Navigating Social-Ecological Systems. En Cambridge. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511541957>

Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E. L., BurnSilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T.M., Evans, L.S., Kotschy, K., Leitch, A.M., Meek, C., Quinlan, A., Raudsepp-Hearne, C., Robards, M.D., Schoon, M.L., Schultz, L., West, P. C. (2012). Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 421-448. Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-environ-051211-123836>

Billi, M., Bórquez, R., Alduce, P., Berríos, P., Navea, J., Varela, J. C., & Silva, J. (2022). Race to Resilience (R2R)'s Metrics Framework. October, 1-37. https://climatechampions.unfccc.int/wp-content/uploads/2022/11/Working-Paper-No-1_R2R%C2%B4s-Metrics-Framework_Oct2022-FOR_SLT.docx.pdf

Billi, M.; Rauld, J.; Álamos, N.; Amigo, C.; Calvo, R.; Neira, C; Urquiza, A. (2021). Marco analítico integrado y propuesta de índice para la resiliencia urbana al clima. Documento de trabajo NEST-R3 N°1. Santiago, Chile. <https://www.doi.org/10.17605/OSF.IO/YUNRV>

Borie, M., Peeling, M., Ziervogel, G., Hyams, K. (2019). Mapping narratives of urban resilience in the global south. *Global Environmental Change*, Volume 54, January 2019. Pages 203-213. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.01.001>

Calvo, R., Amigo, C., Billi, M., Fleischmann, M., Urquiza, A., Álamos, N., & Navea, J. (2021). Territorial energy vulnerability assessment to enhance just energy transition of cities. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 635976. <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.635976>

Carbon Disclosure Project, CDP. (2022). 2022 Cities Questionnaire. Disponible en: <https://guidance.cdp.net/en/guidance?cid=37&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1µsite=0&otype=Questionnaire&tags=TAG-637%2CTAG-13013%2CTAG-13009>

Center for Climate and Resilience Research (2018). Marco de evaluación de la vulnerabilidad. CR2 Disponible en: <https://www.cr2.cl/marco-de-evaluacion-de-la-vulnerabilidad-cr2/>

CEPAL. (2022), La sociedad del cuidado: horizonte para una recuperación sostenible con igualdad de género (LC/CRM.15/3), Santiago, 2022. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48363/S2200704_es.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer. (2022). Achieving gender equality and the empowerment of all women and girls in the context of climate change, environmental and disaster risk reduction policies and programmes. CSW 66 Agreed conclusions, advance unedited version). Disponible en: <https://undocs.org/Home/Mobile?FinalSymbol=E%2FCN.6%2F2021%2F3yLanguage=EyDeviceType=DesktopyLangRrequested=False>

Comisión Europea (2021). Transversalizando la perspectiva de género en proyectos de acción climática: caja de herramientas. Serie de Estudios Temáticos EUROCLIMA+ N° 17. Bruselas. Disponible en: <https://www.euroclima.org/seccion-publicaciones/transversalizando-la-perspectiva-de-genero-en-proyectos-de-accion-climatica-caja-de-herramientas/viewdocument/242#page=8>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2022). Introducción al género y el cambio climático. <https://unfccc.int/gender>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2019). Género y cambio climático, versión mejorada del programa de trabajo de Lima sobre género y su plan de acción de género. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2019_L03S.pdf

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2015). Paris Agreement. https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

CR2 (2018). Marco de evaluación de la vulnerabilidad. <https://www.cr2.cl/marco-de-evaluacion-de-la-vulnerabilidad-cr2/>

Cumming, G. S. (2011). Spatial Resilience in Social-Ecological Systems. En Springer. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0307-0>

Dazé, A., y Hunter, C. (2022). Procesos del Plan Nacional de Adaptación (PNAD) con perspectiva de género: Avances y ejemplos prometedores. (Informe de síntesis de la Red Global del PNAD 2021-2022). Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. <https://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2022/09/napgn-es-2022-plan-nacional-adaptacion-perspectiva-genero-informe-sintesis.pdf>

Folke, Carl. (2016). Resilience. In Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science. Online: Oxford University Press USA. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.8>

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive Governance of Socioecological Systems. Annual Review of Environment and Resources, N° 30, pages 441-473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>

Fortnam, M., Brown, K., Chaigneau, T., Crona, B., Daw, T. M., Goncalves, D., Hicks, C., Revmatas, M., Sandbrook, C., y Schule-Herbruggen, B. (2019). The gendered nature of ecosystem services. Ecological Economics 159(2019), 312-325. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.018>

Gaillard, J. C., Sanz, K., Balgos, B. C., Dalisay, S. N. M., Gorman-Murray, A., Smith, F., y Toelupe, V. (2017). Beyond men and women: A critical perspective on gender and disaster. Disasters, 41(3), 429-447. <https://doi.org/10.1111/disa.12209>

GIZ (2017). Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. Bonn. Disponible en: https://transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20EURAC_2017_Risk%20supplement%20to%20the%20vulnerability%20sourcebook.pdf

GIZ Global Climate Action. (2021). Climate action pathway - Finance. Disponible en: <https://unfccc.int/documents/299340>

Gobierno de Chile (2020a). Contribución Nacional Determinada a nivel nacional de Chile (NDC). Disponible en https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/NDC_2020_Espanol_PDF_web.pdf

Gobierno de Chile (2020b). Política Nacional para la Reducción de Riesgos y Desastres 2020-2030. Disponible en <https://emergenciaydesastres.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/04/POLITICA-NACIONALGESTIÓN-REDUCCIÓN-DEL-RIESGO-DE-DESASTRES-2020-2030.pdf>

Gobierno de Chile (2021). Estrategia climática de largo plazo de Chile. Camino a la carbono neutralidad y resiliencia a más tardar al 2050. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>

Gunderson, L., & Holling, C. (2002). Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, DC: Island Press

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC. (2014). Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Geneva, Miller, F., Osbahr, H., Boyd, E., Thomalla, F., Bharwani, S., Ziervogel, G., & ... (2010). Resilience and vulnerability: Complementary or conflicting concepts? Ecology and Society, 15(3), 11.

Miranda, D., Campos, K., Juzam, L., Tironi, M., Valdivieso, S., Carraro, V., Palma, K. (2021). Gestión del Riesgo de Desastres desde una Perspectiva de Género Interseccional. Serie policy papers CIGIDEN. Santiago de Chile. Disponible en: https://www.cigiden.cl/wp-content/uploads/2021/05/PP_Genero_v03_ISBN-Digital.pdf

MMA [Ministerio de Medio Ambiente] (2020). Documentación Atlas de Riesgos Climáticos ARCLIM https://arclim.mma.gob.cl/media/learning/ARCLIM_documentacion.pdf

Molyneaux, L., Brown, C., Wagner, L., & Foster, J. (2016). Measuring resilience in energy systems: Insights from a range of disciplines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 1068-1079. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.063>

Olsson, P., Folke, C., & Hahn, T. (2004). Social-ecological transformation for ecosystem management: The development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. Ecology and Society, 9(4). Disponible en: https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/ecosystem-management-dam/documents/EducationDOC/EM_DOC/Recommended%20readingDOC/Olsson_etal_2004_Social-ecological_transformation_for_ecosystem_management.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). Guía práctica para la incorporación del enfoque de interseccionalidad en proyectos y programas de desarrollo rural sostenible. Santiago de Chile. <https://doi.org/10.4060/cc2823es>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Marco Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Aprobado por la Tercera Conferencia de Naciones Unidas. Disponible en: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframefordisasterri.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (s/f). Objetivo 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Metas del objetivo 13. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Pörtner, H.O., Roberts, D.C., Adams, H., Adelekan, I., Adler, C., Adrian, R., Aldunce, P., Ali, E., Ara Begum, R., Bednar-Friedl, B., Bezner Kerr, R., Biesbroek, R., Birkmann, J., Bowen, K., Caretta, M.A., Carnicer, J., Castellanos, E., Cheong, T. S., Chow, W., ... Zaiton Ibrahim, Z. (2022). Technical summary. In H.O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, y A. Okem (Eds.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

RAMSES (2017). Final publishable summary report.

Rockström, J., Norström, A. V., Matthews, N., Biggs, R., Folke, C., Harikishun, A., Huq, S., Krishnan, N., Warszawski, L., & Nel, D. (2023). Shaping a resilient future in response to COVID-19. *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01105-9>

UNISDR. (2017). *Herramienta de auto-evaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local*. <https://eird.org/camp-10-15/docs/herramienta-evaluacion.pdf>

Urquiza, A., Amigo, C., Billi, M., Calvo, R., Gallardo, L., Neira, C. I., & Rojas, M. (2021). An integrated framework to streamline resilience in the context of urban climate risk assessment. *Earth's Future*, 9(9), e2020EF001508.

Urquiza, A., & Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire des Amériques*, 218. Disponible en: <https://journals.openedition.org/orda/1774>

Valencia, F., Billi, M., & Urquiza, A. (2021). Overcoming energy poverty through microgrids: An integrated framework for resilient, participatory sociotechnical transitions. *Energy Research & Social Science*, 75, 102030. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629621001237>

ANEXO 1

Álamos, N., Monsalve, T., Billi, M., Lefort, I., Allendes, A., Navea, J., Calvo, R., Urquiza, A. (2021). Vulnerabilidad hídrica territorial. Documento de trabajo NEST-r3 N° 3, Santiago, Chile. <https://www.doi.org/10.17605/OSF.IO/AGJ6P>

CR2 (2018a). Marco de evaluación de la vulnerabilidad. <https://www.cr2.cl/marco-de-evaluacion-de-la-vulnerabilidad-cr2/>

CR2 (2018b). Marco de evaluación de la vulnerabilidad. <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/06/Simulaciones-climaticas-regionales-2018.pdf>

GIZ (2017). Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. Bonn. Disponible en: https://transparency-partnership.net/system/files/document/GIZ%20EURAC_2017_Risk%20supplement%20to%20the%20vulnerability%20sourcebook

.pdf

GIZ (2014). El libro de la Vulnerabilidad. Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. GIZ, Adelphi y EURAC Research. Bonn. Disponible en: https://www.adaptationcommunity.net/download/va/vulnerability-guides-manuals-reports/giz_sbv_ES_SOURCEBOOK_screen_v171019.pdf

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC. (2014). Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Geneva, Miller, F., Osbahr, H., Boyd, E., Thomalla, F., Bharwani, S., Ziervogel, G., & ... (2010). Resilience and vulnerability: Complementary or conflicting concepts? Ecology and Society, 15(3), 11.

MMA [Ministerio de Medio Ambiente] (2020a). Documentación Atlas de Riesgos Climáticos ARCLIM https://arclim.mma.gob.cl/media/learning/ARCLIM_documentacion.pdf

MMA [Ministerio de Medio Ambiente] (2020b). 4a Comunicación Nacional ante la UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4NC_Chile_Spanish.pdf

- ANEXOS

ANEXO 1: EL USO DE LAS CADENAS DE IMPACTO COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR Y GESTIONAR EL RIESGO

En este anexo, se presentan lineamientos específicos para el uso metodológico y práctico de las cadenas de impacto, una herramienta analítica que puede emplearse en el marco de la ACC como en la GRD para establecer una plataforma común ya sea en la evaluación del riesgo, como en el diseño de medidas, además del proceso de monitoreo y evaluación, tal como es abordado en el apartado 2.2 de la Guía. A continuación, se presenta una versión adaptada de la versión original de las cadenas de impacto GIZ (2017), con el fin de considerar la interacción entre múltiples riesgos y servicios en un territorio particular.

La caracterización del sistema que se va a analizar, incluyendo las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad que enfrenta, no garantiza una representación adecuada de los riesgos asociados al cambio climático, a menos que se establezca de manera adecuada cómo se relacionan estos componentes. El suplemento de riesgo para el libro de vulnerabilidad, elaborado por GIZ (2017), recomienda el uso de cadenas de impacto, dado que establece un hilo conductor que une los diferentes elementos básicos de cada uno de los componentes del riesgo, ilustrando de esta manera la complejidad del riesgo, a partir de la interrelación de sus componentes (Figura A1.1)

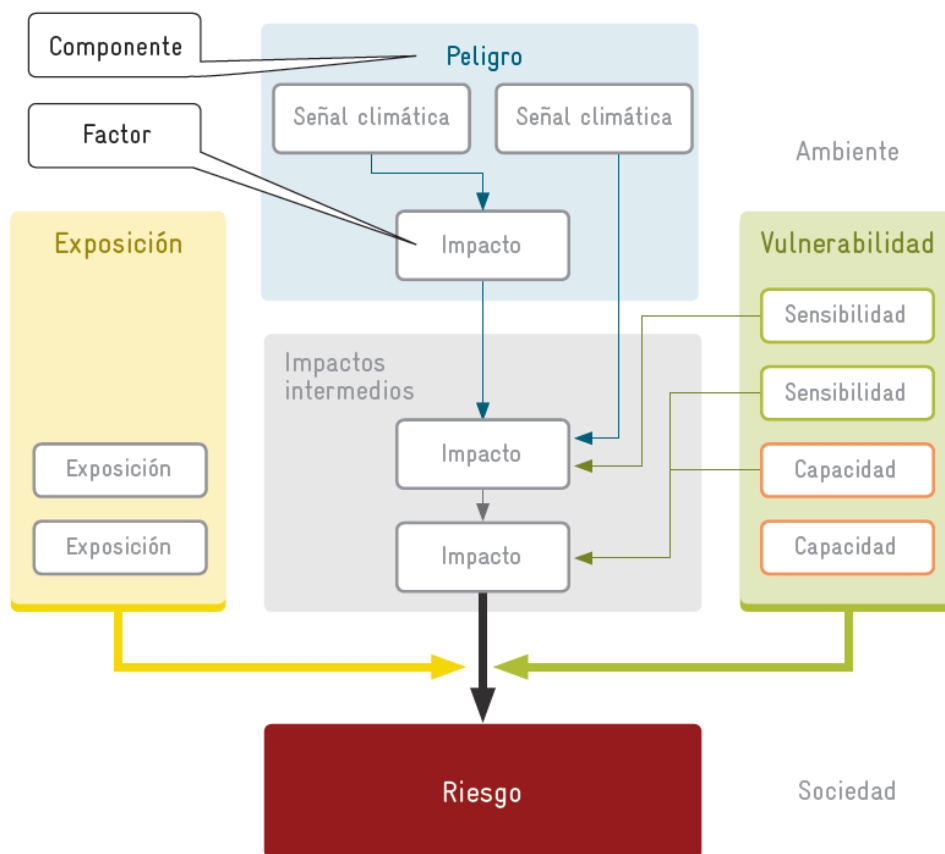


Figura A1.1. Estructura de una cadena de impacto (GIZ, 2017, p. 28)

El proceso de construcción de una cadena de impacto considera dos momentos iterables entre sí: la construcción de una cadena de impacto ‘teórica’ (la cual resume todas las variables e interacciones relevantes tal como resultan de la literatura analizada) y la traducción de la misma en una cadena de impacto ‘operativa’ (en la cual cada variable se asocia a uno o más indicadores concretamente medibles). Para pasar de la cadena ‘teórica’ a la ‘operativa’ es necesario cotejar las variables e interacciones sugeridas por la literatura y/o el conocimiento experto con las fuentes de información concretamente medibles y la relevancia de cada variable o interacción en el contexto local. Sin embargo, esta traducción puede también llevar a identificar nuevas variables que no habían sido abordadas de manera exhaustiva en la literatura, pero que son relevantes para el sistema en estudio.

El proceso de construcción de cadenas de impacto se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Revisión de Literatura y Levantamiento de conocimiento experto (se desarrollará con mayor detención en sección A1.1.2.)
2. Sistematización de bases de datos e información disponible en el territorio (sección A1.1.2 y sección A1.1.3.)
3. Definición y validación experta de indicadores y sus interacciones en la cadena (sección A1.1.2 y sección A1.1.3.)

Es importante considerar que las cadenas de impacto pueden considerar diferentes riesgos de manera simultánea, incluyendo explícitamente la posibilidad de que los impactos sobre sistemas o procesos particulares (por ejemplo, sobre servicios ecológicos) se conviertan en una fuente de peligros para otros sistemas o procesos (por ejemplo, sobre las actividades económicas, salud y bienestar humano, etc.). Estos, como se mencionó en la sección 2.3 de la Guía, se conocen como impactos “anidados” o de “efecto cascada”.

Para establecer planes y medidas que permitan gestionar el riesgo del sistema analizado se recomienda caracterizar la resiliencia del sistema expuesto, integrando en la cadena de impacto y luego analizando cuantitativamente los factores de resiliencia de este, en términos de flexibilidad, memoria y autotransformación del sistema, considerando la(s) amenaza(s) específica(s) definidas. Conociendo el estado de resiliencia en el presente como parte del análisis de riesgo permite la identificación de las principales brechas de adaptación y resiliencia facilitando el diseño e implementación de la adaptación requerida (cfr. sección 3.4 de la Guía).

A1.1. Diagnóstico de la vulnerabilidad y riesgo climático

A continuación, se presenta una propuesta metodológica que busca entregar un marco flexible que permita analizar los principales componentes asociados al riesgo en diálogo con los conceptos de adaptación y resiliencia ante los riesgos de origen climático. La metodología considera 4 etapas que son presentadas acorde a los lineamientos del IPCC AR6 (IPCC, 2022), además del trabajo desarrollado en el Atlas Nacional de Riesgo Climático (ARClím) (MMA, 2020a) y en la elaboración del Marco de evaluación de la vulnerabilidad (CR2, 2018a).

Previo a la evaluación del riesgo de un sistema particular, se recomienda identificar los distintos sistemas y amenazas que coexisten en el territorio a analizar. Debido a su complejidad, los sistemas (naturales, humanos o productivos) son susceptibles de ser desagregados en subsistemas. Por ejemplo, los asentamientos humanos se pueden desagregar en zonas urbanas y zonas rurales. La relación del sistema a analizar con su entorno se debe abordar en mayor profundidad en la etapa N°1.

1. **Definición y caracterización del sistema a analizar:** El primer paso es delimitar claramente qué es el sistema a analizar, quiénes lo componen y dónde se encuentra, además de caracterizar cuáles son los principales componentes con los que interactúa.
2. **Caracterización del riesgo que enfrenta el sistema:** Una vez que se ha definido el sistema y sus componentes, se define conceptualmente cómo es que las amenazas de origen climático pueden afectar

al sistema, en relación a la exposición, sensibilidad y resiliencia del mismo. Una herramienta clave en este paso son las cadenas de impacto.

3. **Cálculo del riesgo que enfrenta el sistema:** Una vez que se ha construido una cadena de impacto se debe proceder a analizar y calcular cuantitativamente el riesgo que enfrenta el sistema. El análisis sobre múltiples indicadores de distinta naturaleza e índole requiere de una visión multidimensional y multiescalar de alta complejidad, que a su vez puede requerir el uso de índices e indicadores sintéticos para obtener información resumida del mismo.
4. **Interpretación multiescalar de los resultados:** Considerando la escala de la información obtenida para la evaluación de la etapa anterior, se pueden establecer distintas relaciones multiescales de los indicadores que definen el riesgo, permitiendo la elaboración de estrategias específicas y eficientes según la escala definida en la investigación.

Cuando se examina el riesgo desde una perspectiva territorial, es necesario hacerlo considerando los distintos sistemas que pueden llegar a coexistir en el territorio, las distintas amenazas que pueden afectarlos, y las posibles interacciones entre estos riesgos. Esto requiere iterar las etapas metodológicas planteadas anteriormente para cada uno de los riesgos y sistemas que coexisten en el territorio, para finalmente contar con un set de esquemas conceptuales y datos cuantitativos que permitan abordar de forma conjunta e integral los múltiples riesgos que enfrenta un territorio. Esbozar desde un principio los distintos sistemas y amenazas que coexisten en un territorio (Etapa 0, previa a la delimitación de un sistema particular) permitirá identificar tanto posibles sinergias y co-beneficios, como potenciales disyuntivas y obstáculos, que puedan ser incluidos en el análisis de riesgo y sucesivamente al proceso de planificación y gestión de los riesgos. A continuación, se abordan los cuatro pasos enumerados anteriormente.

A1.1.1. Definición y caracterización del sistema a analizar

Como se mencionó en la parte conceptual un riesgo suele entenderse como un riesgo para ‘algo’ o ‘alguien’, producido por una determinada condición, en un contexto específico. Es por esto, que el primer paso debe ser delimitar claramente qué/quién y dónde se encuentra ese algo que se desea analizar y esbozar los diversos impactos adversos que una perturbación en el clima podría producir.

Luego de delimitar el sistema sobre el que se actuará, se deben distinguir los procesos y dinámicas que lo componen y aquellos con los que interactúa. A modo de ejemplo, la Figura A1.2 ilustra el ejercicio realizado por Álamos et al. (2021), para caracterizar la seguridad hídrica urbana. En este caso, se define el sistema asociado al servicio de provisión de agua potable urbana, constituido por el acoplamiento dinámico entre procesos y dinámicas de tipo ecosistémico (recursos naturales, servicios eco sistémico, condiciones climáticas y biodiversidad), técnico (extracción, transformación, distribución, aprovechamiento y regulación de agua, entre otros) y sociocultural (hábitos, preferencias, normas sociales, estructuras organizacionales, gobernanza, condiciones económicas, normativa, entre otros).

Al abordar el diagnóstico de riesgo y brechas de adaptación y respuesta que sustentan la planificación de medidas territoriales frente al cambio climático es relevante considerar al sistema como totalidad. Esto refiere a que el riesgo del sistema como totalidad no es igual a la suma de los riesgos de cada una de sus partes. En este sentido, el uso de cadenas de impacto puede apoyar la comprensión del riesgo en el sistema tanto mediante la abstracción, conceptualización y cálculo del riesgo de distintos subsistemas y/o amenazas que componen el sistema, como también mediante el esbozo de las formas en que interactúan los componentes del riesgo de los distintos subsistemas considerados mediante el reconocimiento de efectos cascada y superposición de condiciones de vulnerabilidad y exposición entre otras.

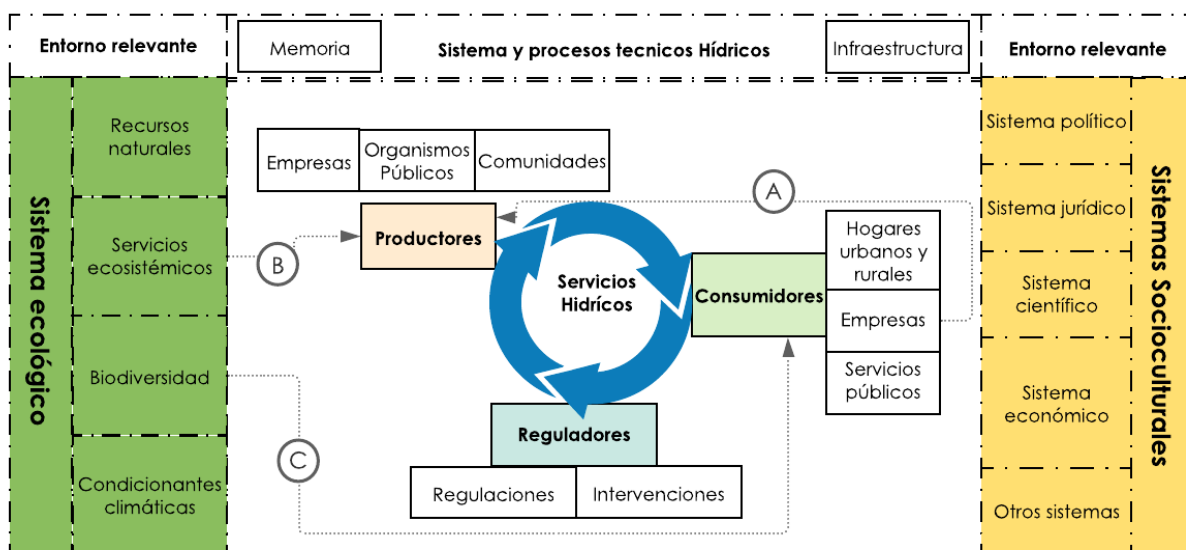


Figura A1.2. Interacción de los componentes y procesos técnicos, ecosistémicos y socioculturales del sistema hídrico y su entorno relevante (Álamos et al., 2021)

A1.1.2. Caracterización del riesgo que enfrenta el sistema

Una vez que se ha definido el sistema y sus componentes, se define conceptualmente cómo el cambio climático puede afectar su funcionamiento. En primer lugar, se identifican las amenazas climáticas claves que pueden impactar el sistema, en conjunto con definir los componentes del sistema que pueden estar expuestos a dichos peligros. Luego, a partir de la amenaza y la exposición se distinguen los impactos directos, indirectos e intermedios de las amenazas sobre el sistema. Es importante recalcar que considerando que un sistema puede sufrir diversos impactos asociados a distintas amenazas y, como se mencionó en la sección A1.1.1, que el riesgo del sistema no es equivalente a la suma del riesgo de sus partes, ante la existencia de recursos limitados se recomienda priorizar el cálculo del riesgo sobre los subsistemas y amenazas más relevantes (impactos sustanciales) que sean posibles de evaluar (es decir, que cuenten con información disponible).

Luego de realizadas estas actividades, se caracteriza la vulnerabilidad del sistema, identificando los principales factores que explican la sensibilidad y resiliencia del sistema determinando su propensión a ser afectado por las amenazas y la magnitud de los impactos.

Para la caracterización del riesgo se recomienda utilizar las cadenas de impacto, para ello, la primera etapa es hacer una revisión de literatura y levantamiento de conocimiento experto. En esta etapa se sistematiza información con el fin de identificar componentes claves y variables relevantes que permitan evaluar la amenaza, exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa o respuesta y resiliencia del sistema a analizar ante los riesgos definidos anteriormente. Dicha sistematización debe considerar tanto revisión de literatura científica y gris tanto nacional como internacional (cuando sea pertinente), como entrevistas e instancias de participación de personas expertas que sean relevantes para el sistema y territorio en cuestión. Como producto de esta etapa se establece una cadena de impacto teórica con todos los elementos que se debieran considerar para abordar de forma óptima el riesgo del sistema.

Algunos enfoques y herramientas que pueden ser útiles en el proceso de construcción de cadenas de impacto para la caracterización del riesgo y, por lo tanto, de las condiciones de amenaza, exposición, sensibilidad y resiliencia del sistema son:

1. **Enfoque basado en la evidencia:** El primer paso es recopilar información sobre las amenazas climáticas y los sectores vulnerables en el territorio. Se pueden utilizar datos históricos y proyecciones climáticas para identificar los eventos climáticos extremos que son probables en la región, como inundaciones, sequías, olas de calor, entre otros. También se puede realizar un análisis de la exposición y sensibilidad de los elementos claves del sistema para determinar cuáles son los más afectados por estos eventos (IPCC, 2014).
2. **Enfoque participativo:** La participación de las partes interesadas locales es fundamental para identificar las amenazas y variables fundamentales a considerar en un análisis de riesgo. Las agrupaciones comunitarias, organizaciones no gubernamentales, sector privado y las personas funcionarias del ámbito público local pueden proporcionar información valiosa sobre los impactos climáticos, las necesidades del territorio, así como sobre las estrategias de adaptación que se están implementando o se podrían implementar. En este punto es importante recordar el lineamiento transversal de esta guía que implica llevar a cabo estas instancias participativas con un enfoque de género interseccional (c.f.r 2.7.1. de la Guía)
3. **Herramientas de mapeo:** pueden ser útiles para visualizar las áreas y sectores más vulnerables a los impactos climáticos. Por ejemplo, el análisis de la vulnerabilidad a la sequía puede involucrar el uso de mapas de precipitación, evaporación y características del suelo para identificar áreas que podrían experimentar escasez de agua. De manera similar, los mapas de inundaciones pueden ayudar a identificar las áreas que son más propensas a inundaciones, lo que puede ser especialmente útil en zonas costeras.

- A1.1.2.1. Amenaza

Por amenaza se entiende la probabilidad e intensidad esperada de sucesos climáticos que puedan generar posibles impactos sobre sistemas ecológicos y humanos. En términos generales, el cambio climático se conecta a dos grandes categorías de amenazas: por un lado, cambios en los regímenes climáticos (es decir, en los promedios, variabilidad y estacionalidad de temperaturas, precipitaciones, vientos, etc.) los cuales se relacionan a riesgos crónicos y por el otro lado, en un aumento de los ‘eventos climáticos extremos’ (situaciones climáticas excepcionales, como olas de calor, inundaciones y tormentas, pero también sequías extremas). Ambos tipos de amenazas pueden sumarse la una a la otra, por ejemplo, un periodo de sequía prolongada puede presentar picos en periodos acotados de sequías más intensas; o bien, la progresiva subida en nivel del mar y oleaje puede sumarse al efecto de tempestades.

Más específicamente, el IPCC distingue una variedad de distintas condiciones de naturaleza climática que pueden considerarse ‘amenazas’, clasificándolas en seis categorías: ‘calor’, ‘frío’, ‘sequedad’, ‘humedad’, ‘costeras-oceánicas’ y ‘viento’. Chile cuenta con un número definido de amenazas climáticas que afectan a los distintos sistemas y sectores presentes en el país. Por ejemplo, en el país no es prioritario abordar la amenaza asociada a huracanes, pero sí poner mucho énfasis en la sequía.

La selección de las amenazas y sistemas expuestos ante el cambio climático en un sistema es el primer paso que debe ser abordado en un análisis de riesgo. Es recomendable considerar la selección sobre un catastro de las amenazas y sectores más relevantes afectados en el país como el presentado en la tabla de la sección 2.1 de la Guía. De todos modos, se debe considerar que existen amenazas ambientales vinculadas al clima de manera indirecta que no han sido consideradas en dicha tabla, ya que dependen de factores climáticos distintos a los considerados, o debido a la dificultad de predecir y proyectar estas amenazas en el futuro. Por ejemplo, la recurrencia de pestes que afecta a la salud de los árboles se relaciona con las condiciones meteorológicas, pero predecir su comportamiento en el clima futuro es altamente incierto. Un caso similar ocurre con los florecimientos de algas nocivas (marea roja) que afecta la acuicultura en el sur de Chile. A pesar de esto, si en el territorio existe información de amenazas o sectores afectados por el cambio climático que no están en el catastro utilizado, se recomienda encarecidamente incluirlos en el análisis.

A continuación, se abordan algunas herramientas recomendadas para la evaluación de las amenazas de un sistema, en estas se aborda el uso de modelos climáticos, proyecciones y escenarios relevantes, algunas fuentes

de información disponibles y portales de sistemas de alerta temprana. Cabe considerar que no son las únicas herramientas y en caso de tener acceso a otras herramientas que apoyen la evaluación de las amenazas, éstas sean consideradas.

a) Uso de modelos climáticos, proyecciones y escenarios relevantes para su evaluación

Los modelos climáticos son herramientas fundamentales para la evaluación de amenazas ante el cambio climático, ya que permiten simular y proyectar el comportamiento del clima en el futuro a través de la combinación de datos históricos y escenarios futuros. Existen múltiples modelos que entregan diversos resultados y proyecciones futuras, por lo cual, al evaluar amenazas futuras se deben considerar múltiples modelos.

Los modelos se construyen acorde a distintos supuestos que constituyen escenarios de cómo será el futuro, de acuerdo al desempeño de ciertas variables. Las consideraciones de diversos escenarios permiten analizar los potenciales resultados en el futuro, de las acciones que se tomen en la actualidad para mitigar los impactos del cambio climático. En el caso de los escenarios del IPCC, estos consideran desde un abanico de posibilidades, desde un escenario mundial que logra tener emisiones bajas (RCP2.6) y una rápida transición hacia una economía baja en carbono, hasta un mundo con altas emisiones y sin medidas de mitigación (RCP 8.5). Las consideraciones de estos distintos escenarios permiten la evaluación de distintos niveles potenciales de riesgo.

En Chile se pueden obtener simulaciones de variables climáticas de distintos modelos y escenarios en la [Plataforma del CR2](#). Asimismo, el explorador de amenazas de cambio climático del Atlas de Riesgo Climático (ARCLIM) se construye a partir de 35 modelos en un escenario pesimista de emisiones de GEI RCP8.5 (MMA, 2020a).

b) Plataformas de información disponibles

Entre las fuentes de información disponibles se encuentra: el [Explorador de amenazas climáticas de Arclim](#)²², en esta herramienta específicamente se reportan medidas para cuantificar condiciones de calor extrema, olas de calor, condiciones de frío, precipitaciones intensas, condiciones de sequía, entre otras. También están los [Planes maestros de aguas lluvia](#) para delimitar las zonas de inundación, que se encuentran disponibles en la plataforma de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Por otro lado se encuentran las [Cartas de inundación](#), además de información oficial climática-marítima del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), el [Inventario Nacional de Glaciares](#) para evaluar amenazas de GLOF elaborado por la Dirección General de Aguas (DGA) del MOP. Además del [Catastro de Remociones en Masa a Nivel Nacional](#), como también los [Mapas de peligros geológicos y ordenamiento territorial](#) del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) del Ministerio de Minería. También cabe destacar el [Sistema de Alerta tempranas para Marejadas](#) de la Universidad de Valparaíso y [Mapa dinámico de Riesgo de Incendio](#) para la región de Valparaíso.

Complementando la información propiamente de amenazas, existen una serie de plataformas que entregan información territorial a escala de ciudad e intraurbana, permitiendo caracterizar la exposición y sensibilidad de los sistemas y de la población. En particular destacan el [Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano](#), los [Factores subyacentes del riesgo comunal](#) de SENAPRED, La [Infraestructura de Datos Espaciales](#) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el [Catastro Nacional de Campamentos en Zona de Peligro](#).

- A1.1.2.2. Exposición, sensibilidad y resiliencia

Por exposición se entiende la presencia en cierto territorio, de sistemas ecológicos o humanos posibles de ser afectados tanto directa o indirectamente por amenazas que se espera podrían ocurrir en dicho territorio,

²² Como se mencionó anteriormente, está basado en simulaciones climáticas y observaciones sistematizadas por CR2, para la proyección de indicadores climáticos.

mientras que el concepto de sensibilidad se refiere a la predisposición de los sistemas expuestos a ser afectados de manera negativa por las amenazas a las que están expuestos. Finalmente, la resiliencia refiere a la capacidad de un sistema complejo para anticipar, absorber, adaptarse y/o recuperarse de un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, asociada al cambio climático, manteniendo su función y organización, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, de aprendizaje y transformación.

En la sección A1.1.1 se mencionan los principales sistemas expuestos en el territorio nacional que se abordarán en esta guía. El análisis de exposición se debe centrar en abordar estos sistemas en conjunto, así como la exposición de sus componentes, con énfasis en los elementos ecosistémicos, técnicos y socioculturales incluyendo todos los procesos e interacciones relevantes para dichos sistemas.

Las siguientes tablas presentan, el cruce entre las amenazas identificadas en la sección anterior y cada uno de los sectores contemplados por la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), identificando cuales son las amenazas más relevantes para cada sector. Esta matriz se construye a partir de ejercicios previos de sistematización de los riesgos en el país realizados para la Cuarta comunicación nacional de cambio climático (MMA, 2020b), el proyecto ARClím entre otros.

Sectores expuestos	Categoría	Calor			Frío		Seco			Húmedo		Costero y oceánico			Viento	Otros	
	Amenaza/ Subsectores	Estrés térmico vida y salud	Estrés térmico medios de vida	Calor extremo	Frío extremo	Extensión de nieve y hielo	Sequía	Estrés hídrico	Riesgo de incendios forestales	Inundación	Eventos de remoción en masa	Inundación costera	Otros eventos costeros	Eventos oceánicos	Viento extremo	Glof	Otros
Biodiversidad	Ecosistemas boscosos	x		x			x	x	x								
	Ecosistemas marinos	x		x			x	x						x			
	Otros	x		x			x	x	x								
Recursos Hídricos						x	x	x									
Silvoagropecuaria	Plantaciones forestales		x	x			x	x	x						x		
	Fruticultura y Vitivinicultura		x	x	x		x	x	x	x					x		
	Cultivos anuales		x	x	x		x	x	x	x					x		
	Producción ganadera		x	x	x		x	x	x	x	x						
Infraestructura	Hidráulica		x				x	x	x	x	x	x	x	x			
	Costera		x						x	x	x	x	x	x	x		

Tabla A1.1. Principales amenazas y sectores a considerar al momento de implementar un análisis de riesgos del cambio climático. Elaboración propia en base a (MMA, 2020b)

Sectores expuestos	Categoría	Calor			Frío		Seco			Húmedo		Costero y oceánico			Viento	Otros	
	Amenaza/ Subsectores	Estrés térmico vida y salud	Estrés térmico medios de vida	Calor extremo	Frío extremo	Extensión de nieve y hielo	Sequía	Estrés hídrico	Riesgo de incendios forestales	Inundación	Eventos de remoción en masa	Inundación costera	Otros eventos costeros	Eventos oceánicos	Viento extremo	Glof	Otros
Minería			x			x	x	x	x	x	x					x	
Zonas Costeras	Playas									x	x	x	x		x		
	Caletas									x	x	x	x		x		
Energía			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Pesca y acuicultura	Pesca artesanal		x									x	x		x		
	acuicultura		x				x	x				x	x		x		
Salud																	
Asentamientos humanos	Urbano	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
	Rural	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Salud Humana		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Turismo			x	x	x	x	x		x			x				x	x

Tabla A1.2. Principales amenazas y sectores a considerar al momento de implementar un análisis de riesgos del cambio climático (continuación). Elaboración propia en base a (MMA, 2020b)

Por otro lado, la heterogeneidad geográfica del país, conlleva a una gran diversidad en las formas en que los distintos territorios de Chile se ven afectados por el cambio climático, tanto por los tipos de amenazas a las que se encuentran expuestos, como por las condiciones de vulnerabilidad que presentan. De acuerdo al Ministerio del Medio Ambiente (2020b) Chile es considerado un país altamente vulnerable al cambio climático, pues presenta territorios especialmente sensibles como zonas costeras bajas, zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres naturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación, zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos. En la tabla a continuación, se resumen las principales condiciones de exposición y sensibilidad a las que se debe prestar atención a cada uno de estos territorios.

Sistemas territoriales	Condiciones de exposición y sensibilidad que enfrentan los sistemas socioculturales, ecológicos y técnicos
zonas costeras bajas	Especialmente susceptibles a verse afectados por el aumento del nivel del mar, por marejadas y por eventos costeros como la floración de algas nocivas. Además los asentamientos que basan parte de su actividad económica en los recursos marinos se ven afectadas por los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad marina,
zonas áridas y semiáridas	Las zonas áridas cuentan con una disponibilidad de agua limitada para el desarrollo de sus actividades volviéndola especialmente propensas a verse afectadas por condiciones de sequía
zonas con cobertura forestal	Especialmente sensible a los impactos de la sequía y de los incendios forestales, sobre todo en aquellas zonas donde la interfaz urbana forestal, no se encuentra delimitada adecuadamente
zonas de alta contaminación atmosférica urbana	La gran mayoría de ciudades del centro y sur del país han sido declaradas como zonas saturadas por material particulado 2.5. La Calidad del aire se ve afectada por los cambios en las condiciones de circulación del aire, el déficit de precipitaciones y el cambio de temperaturas. de esta forma eventos de frío aumentan las emisiones por combustión a leña, mientras menores precipitaciones reducen la capacidad de dispersar dichos contaminantes y reducir las concentraciones del mismo
zonas de ecosistemas frágiles,	En general, dada la naturaleza fragmentada y aislada de varios territorios del país, se observan elevadas tasas de micro endemismo. la supervivencia de estas especies es especialmente sensible ante la variabilidad climática
zonas de montaña	Especialmente amenazadas por episodios de temperatura extremas, a la presencia de precipitaciones intensas y eventos de remoción en masa. Además se debe destacar la interacción de estos ambientes con otros sistemas, conteniendo por ejemplo los principales reservorios de agua de un gran número de cuencas del país, afectando directamente su sensibilidad ante la sequía

Tabla A1.3. Condiciones de exposición y sensibilidad de territorios especialmente vulnerables identificados en Chile.
Elaboración propia en base a (MMA, 2020b)

En los estudios de cambio climático en el país, se ha puesto especial énfasis en las condiciones de sensibilidad de la población, la cual se encuentra expuesta directamente a una gran cantidad de amenazas mediante los impactos sobre los asentamientos humanos y la salud. Además, gran parte del riesgo que enfrentan los otros sistemas expuestos se traduce en un impacto sobre la población, mediante riesgos a la seguridad hídrica, alimentaria y económica, entre otros impactos indirectos. En este sentido, es de esperar que gran parte de los esfuerzos que se hagan, tanto en los planes sectoriales como territoriales, se centren en las condiciones de exposición y sensibilidad de la población, las cuales determinarán la magnitud del impacto de las amenazas directas e indirectas que enfrentan.

En términos generales, un primer factor significativo en la determinación de la exposición de la población es la mayor densidad demográfica. En ese sentido, la zona central, concentra los mayores niveles de población

expuesta, especialmente en la costa y valles interiores, al concentrar a la vez una alta densidad poblacional y una significativa agudización de las amenazas climáticas, cuyos impactos se han observado largamente en la mega sequía que impacta esta zona desde el año 2010. La densidad demográfica y la urbanización también tiene correlación con el fenómeno de las islas de calor, que a su vez aumenta las condiciones de calor extremo incrementando los impactos del clima en la salud.

Un elevado número de condiciones de sensibilidad de la población ante diversas amenazas presentan una elevada correlación con las condiciones de pobreza y marginación social de la misma. De acuerdo al MMA (2020b), la pobreza se relaciona con residir en áreas marginales cuyos recursos y ocupaciones se ven más afectadas por las variaciones ambientales aumentando la exposición; y por otro lado, aumenta la sensibilidad debido a una mayor dependencia de recursos naturales, viviendas e infraestructuras de peor calidad, y una menor capacidad de ahorro y liquidez. En este sentido, cabe destacar la distribución heterogénea de la pobreza en el país, presentando un mínimo en las comunas de la zona nororiente de la Región Metropolitana de Santiago, en las zonas mineras del norte y en las regiones australes, y un máximo en el área sur y centro-sur del país, según datos de la CASEN 2017. A esto se suman patrones de sensibilidad asociadas a las condiciones sociodemográficas de la población: la condición etaria es relevante en cuanto la infancia y personas mayores presentan condiciones físicas particulares que los hacen especialmente susceptibles a sufrir impactos asociados al cambio climático.

Por otro lado, las viviendas, y especialmente su desempeño en términos de aislación térmica (del frío y del calor) también juegan un rol importante, sobre todo en aquellos territorios más amenazados por las variaciones en la temperatura (cfr. sección 2.1 guía). Una adecuada aislación térmica permitiría reducir considerablemente los impactos de amenazas asociadas a la temperatura, a beneficiar el presupuesto familiar y a reducir los impactos y las emisiones asociadas a la contaminación atmosférica. Asimismo, se deben evaluar las condiciones del entorno, tanto natural como el construido, con el que interactúa la población, destacando el emplazamiento en zonas de riesgo (climático, entre otros), el acceso a servicios críticos y de emergencia, la existencia de áreas verdes e infraestructura de protección ante amenazas, entre otras.

De especial relevancia es la interacción entre dichas características territoriales y algunos de los impactos específicos del cambio climático tanto sobre la población como sobre otros sectores expuestos. En este sentido destacan aquellas medidas de resiliencia como las soluciones basadas en la naturaleza, el rol que juegan los humedales sobre la biodiversidad, la calidad de los recursos hídricos, como también aquellas medidas de mitigación como protección de cisternas ante marejadas, o el rol de franjas de amortiguación ante amenazas de incendios forestales, remoción en masa e inundaciones que enfrentan los distintos sistemas. Asimismo, se debe prestar especial atención a aquellas formas de desigualdad y marginación, usualmente invisibilizadas, que llevan a una exacerbación de la sensibilidad asociado a las condiciones sociales, económicas, demográficas, culturales y territoriales. En este sentido destacan factores asociados al género, etnia, la orientación sexual y condiciones de migración, entre otras. En esta línea un enfoque interseccional ayuda a identificar las experiencias de las personas que enfrentan múltiples formas de discriminación y opresión y sus estrategias para abordar los impactos del cambio climático (c.f.r 2.7.1. de la Guía).

Para asegurarse de tener en cuentas las formas particulares de exposición, sensibilidad y resiliencia asociado a estos grupos en la caracterización del riesgo, se debe garantizar la participación activa, equitativa y representativa en el diagnóstico del riesgo y en el resto del ciclo de diseño de medidas de adaptación y respuesta frente al impacto del cambio climático.

A1.1.3. Directrices para el cálculo y estimación del riesgo

El cálculo y estimación del riesgo considera el levantamiento y gestión de información con el objetivo de llevar a términos cuantitativos la caracterización del sistema a analizar, abordando la exposición, amenazas, sensibilidad y resiliencia que enfrenta el sistema. Con este fin este apartado entrega directrices sobre:

1. Selección e identificación de indicadores
2. Gestión de datos
3. Presentación y síntesis de la información mediante la construcción de índices

Al diseñar un análisis de riesgo en particular, es también necesario considerar la base de conocimiento que ya existe sobre la materia, la cual debe ser sistematizada para permitir la comparabilidad de análisis y resultados que se han ejecutado a menudo desde distintos marcos teóricos y conceptuales. De dicha revisión de fuentes secundarias se pueden derivar indicadores utilizados en investigaciones anteriores, de forma que sea posible incorporar sus resultados en el análisis de vulnerabilidad.

- A1.1.3.1. Identificación y selección de indicadores

La identificación y selección de indicadores es parte del proceso de construcción y operacionalización de la cadena de impacto. Una vez que se construye la cadena teórica de riesgo a partir de la etapa inicial de revisión de literatura científica y gris y del levantamiento de conocimiento experto se debe elaborar una cadena de impacto 'operativa' en la cual cada variable se asocia a uno o más indicadores concretamente medibles. Como se mencionó en la introducción del anexo, para pasar de la cadena 'teórica' a la 'operativa' es necesario cotejar las variables e interacciones sugeridas por la literatura con las fuentes de información concretamente medibles y la relevancia de cada variable o interacción en el contexto local.

Para cumplir con este objetivo, se debe comenzar realizando una búsqueda exhaustiva que permita sistematizar las bases de datos de distinta índole que permitan construir indicadores que caracterizan cuantitativamente o cualitativamente las variables propuestas para representar la Amenaza, Exposición y Sensibilidad y Resiliencia en la cadena de impacto teórica. En términos generales es recomendable considerar fuentes de información de libre acceso, permitiendo la replicabilidad del cálculo para otros sistemas o territorios. Para caracterizar la capacidad de respuesta, adaptación y la resiliencia en su conjunto se recomienda a su vez, analizar los instrumentos de gestión y de planificación territorial disponibles. Como producto de esta etapa se debe ajustar la cadena de impacto teórica a una cadena operativa que solo considere aquellas variables que puedan ser representadas por indicadores con la información disponible.

A continuación, con el objetivo de refinar y validar las cadenas de impacto y los resultados obtenidos de su valorización, se recomienda realizar un proceso de co-construcción participativa con expertos y actores claves locales, validando las variables y fuentes de información que se utilizarán así como sus interacciones en el esquema de riesgo. De esta etapa pueden surgir nuevas variables a considerar y requerir una nueva iteración para finalmente llegar a una cadena de impacto definitiva que guíe el proceso de cálculo y análisis del riesgo.

De acuerdo a GIZ (2017), se recomienda comenzar seleccionando indicadores asociados a la amenaza, para luego continuar con los indicadores de exposición, sensibilidad y resiliencia. Para la medición de las amenazas climáticas se recomienda utilizar el explorador de amenazas climáticas de ARClím (y que fue mencionado en el apartado A1.1.2.1 de este anexo). En este, se considera la diferencia entre el clima del futuro intermedio en un escenario de emisiones RCP 8.5 (condiciones medias en las décadas centradas en el año 2050) y el clima histórico reciente (1980-2010). Ejemplos de amenazas individuales disponibles en este catálogo son el cambio en la precipitación anual, número de olas de calor durante verano y duración promedio de la cubierta de nieve.

Para la exposición, se recomienda utilizar indicadores de magnitud que permitan cuantificar "cuánto o de qué tamaño es lo expuesto" (GIZ, 2017, p. 15). Para esto se suelen utilizar números, densidades o proporciones, por ejemplo: para analizar la exposición de la población urbana ante eventos de calor extremo, se podrían

considerar como indicadores de exposición el número de personas en el territorio, la densidad poblacional en esta o la proporción de personas que habitan en él respecto a una unidad mayor (por ejemplo, proporción de población en un barrio respecto a la ciudad). Se recomienda, en caso de disponer de fuentes de información a nivel sub-comunal (como manzana o zona censal por ejemplo) utilizarlas en el análisis.

Al seleccionar indicadores de sensibilidad y resiliencia, es importante conocer la dirección de cada indicador: ¿un valor alto del indicador representa un riesgo alto o bajo?, esto será determinante en el momento de agregar los indicadores. A continuación, se revisan una serie de criterios que permiten decidir qué indicadores son adecuados para cuantificar los factores determinantes del riesgo identificado en la cadena de impacto (GIZ, 2014, p.78).

1. Es válido y relevante, es decir, representa bien el factor que desea evaluar.
2. Tiene un significado preciso, es decir, las partes interesadas están de acuerdo en lo que el indicador está midiendo en el contexto de la evaluación de la vulnerabilidad. Un buen indicador es claro en su dirección, es decir, un aumento en el valor es inequívocamente positivo o negativo en relación con el factor y el componente del riesgo.
3. Es confiable y creíble, es decir, proviene de una fuente de datos y también permite la adquisición de datos en el futuro, lo cual es particularmente importante para el monitoreo y la evaluación.
4. Es apropiado, es decir, la resolución temporal y espacial del indicador es adecuada para la evaluación de la vulnerabilidad.
5. Permite formular los indicadores de modo que se refieran a un estado o umbral crítico. Use frecuencias, números, etc. para describir la ocurrencia potencial de un peligro e indique la dirección hacia un evento definido.
6. Es práctico y económico, es decir proviene de una fuente de datos accesible.

- A1.1.3.2. Gestión de datos

Mediante la identificación y selección de datos se obtiene una lista preliminar de indicadores y de potenciales fuentes de información que permitan cuantificarlos: en términos generales las fuentes de información pueden asociarse a fuentes sectoriales, socioeconómicas y de información geográfica, las cuales se producen a través de mediciones directas, modelaciones, encuestas y muestreos o juicios de expertos.

Para definir la lista final de indicadores que se utilizará se debe realizar un proceso de validación de las fuentes de información disponible, comprobando la disponibilidad y calidad de las bases de datos. Es posible que los datos que se planificó utilizar no se encuentren disponibles o presenten importantes limitaciones de calidad. En este caso, es posible que se deba volver a la cadena de impacto e iterar nuevamente con el propósito de proponer otros indicadores. Sin embargo, una vez que se haya recopilado, preparado, documentado y almacenado los datos, se tendrá una lista final de indicadores y los datos estarán listos para su uso posterior.

Al momento de seleccionar los datos que utiliza se recomienda considerar al menos los siguientes criterios:

- Fuente de los datos: Se debe verificar la fuente de los datos y evaluar su credibilidad. Los datos de fuentes oficiales y reconocidas suelen ser más confiables que los datos de fuentes no oficiales o desconocidas.
- Calidad de los datos: Se debe evaluar la calidad de los datos, incluyendo la precisión, la exactitud, la coherencia y la integridad. Además, se debe considerar la estacionalidad de los datos y la presencia de datos atípicos (outliers), entre otros factores, que puedan generar sesgos en el indicador. La falta de calidad en los datos puede afectar la validez de los indicadores y las conclusiones obtenidas.
- Consistencia temporal y espacial: Los datos deben ser consistentes en el tiempo y el espacio para asegurar que los indicadores sean confiables y comparables.
- Metodología de recolección de datos: La metodología utilizada para recolectar los datos debe ser adecuada para el propósito de los indicadores y debe tener en cuenta posibles sesgos o limitaciones.

- A1.1.3.3. Presentación y síntesis de la información mediante la construcción de índices

Como se mencionó anteriormente, para simplificar el análisis y permitir una adecuada comparabilidad entre las características del riesgo, se recomienda elaborar índices e indicadores sintéticos que permitan agregar distintos indicadores en un valor único para cada unidad de análisis, permitiendo a las personas tomadoras de decisiones evaluar y comparar de forma simplificada la resiliencia, sensibilidad, amenaza, exposición y el riesgo presente en los distintos territorios de interés.

Con este fin, se pueden utilizar diversos métodos de agregación que, según la cantidad y calidad de información disponibles, utilizan metodologías cualitativas, semi cuantitativas o cuantitativas. A continuación, se describen algunas consideraciones generales a tener en cuenta en el tratamiento de la información y diversos métodos de agregación.

Una etapa importante a considerar, antes de hacer la agregación de los datos es normalizarlos a una escala de unidad de análisis y espacial en común. Este proceso consiste en transferir “los distintos sets de datos de indicadores a valores sin unidades, con una escala común de 0 (óptimo, no es necesario mejorar ni es posible) a 1 (crítico, el sistema ya no funciona más)” (GIZ, 2017, p. 47). La forma de normalizar indicadores medidos es mediante la aplicación del método mín-máx, que transforma todos los valores a las puntuaciones que van de 0 a 1 restando la puntuación mínima y dividiéndolo por el rango de los valores de los indicadores (GIZ, 2014, p. 110). Cabe señalar que el método mín-máx aplicado a los valores de indicadores numéricos no puede aplicarse a los valores categóricos. Su aplicación a los indicadores categóricos es mediante una escala de calificación que define clases positivas y negativas, por ejemplo, el Libro de la Vulnerabilidad (GIZ, 2014) recomienda el uso de un sistema de cinco clases, como se muestra a continuación:

Número de clase	Descripción
1	Óptima (sin mejora necesaria o posible)
2	Algo positiva
3	Neutral
4	Algo negativa
5	Crítica (sistema ya no funciona)

Tabla A1.3. Escala de cinco clases de indicadores categóricos (GIZ, 2014, p. 115)

De esta manera la normalización no implica solamente la traducción matemática de los datos, “un segundo aspecto importante de la normalización es convertir los números en un significado mediante la evaluación de la gravedad de un valor del indicador” (GIZ, 2014, p. 108). De esta manera la conversión de números a significados, abre la posibilidad de definir umbrales, dando la posibilidad de asignar adecuadamente valores normativos.

Finalmente se deben agregar los distintos indicadores en un índice de valor único para cada unidad espacial de análisis, para lo cual existen variadas opciones, entre las que destacamos las siguientes:

- **Métodos cuantitativos ponderados:** En estos métodos se agregan de forma lineal, geométrica u otra cada indicador ponderado por un peso relativo previamente asignado, que refleja su importancia sobre el indicador sintético. El principal desafío para utilizar este método es determinar los valores de los pesos de cada indicador, los cuales se suelen obtener de la literatura, talleres con expertos, entre otros. Por otro lado, la principal ventaja de este método es la facilidad de cálculo e interpretación de sus resultados.

- Métodos semicuantitativos: entre estas destacan las metodologías de lógica difusa y análisis multivariante (factorial, de componentes principales, entre otros). En el caso de la lógica difusa, se utilizan como entrada y salida resultados numéricos, pero al agregar los indicadores se realiza mediante criterios cualitativos como pueden ser reglas con operadores booleanos y lógicas de causalidad. La principal ventaja de este método es que requiere menor información ya que requiere solamente nociones generales de cómo se relacionan los indicadores parciales y su impacto sobre el índice final y no un número determinístico. Además, este tipo de metodologías permiten construir relatos coherentes de cómo se originan los resultados del indicador sintético. Por otro lado, se debe considerar la dificultad de interpretar estos resultados, en cuanto a la caja negra que hay entre los indicadores parciales y el índice final. También se debe considerar la arbitrariedad del investigador en el diseño de las reglas de agregación.

ANEXO 2: RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL M&E

A2.1 Recomendaciones para el Monitoreo y Evaluación de planes y medidas

Los esfuerzos para monitorear y evaluar la adaptación a menudo sirven tanto para el aprendizaje como para la rendición de cuentas. En las primeras etapas de implementación de las políticas de adaptación, los esfuerzos generalmente se concentran en monitorear y evaluar los procesos establecidos por las políticas de adaptación (¿qué se está haciendo?). Los aspectos de procedimiento pueden incluir, por ejemplo, mecanismos de coordinación establecidos, actividades de investigación y comunicación, o la participación de las partes interesadas en los procesos de adaptación. A medida que se acumula experiencia en la implementación de acciones de adaptación, se vuelve cada vez más importante comprender los efectos y los resultados de tales procesos y garantizar la eficacia, eficiencia y equidad de las intervenciones de adaptación. Una estrategia de seguimiento y evaluación puede garantizar la eficacia y la sostenibilidad del proceso de adaptación a lo largo del tiempo. Aprender qué funciona bien y que no, en qué circunstancias y por qué razones es crítico para comprender cómo adaptarse mejor al cambio climático futuro, cómo se pueden reducir los riesgos de la manera más efectiva y mejorar la resiliencia y la capacidad de adaptación.

La siguiente tabla muestra las diferencias conceptuales entre monitoreo y evaluación, lo que permite entender mejor la necesidad de combinar el monitoreo con la evaluación.

Tabla A2.1. Aspectos conceptuales del monitoreo y la evaluación. Fuente: adaptada de UNISDR

Tipo de pregunta	Monitoreo	Evaluación
¿EL QUÉ?	Inspección Rutinaria del Progreso.	Combinar resultados con objetivos. La evaluación estudia el ciclo completo del Plan/programa/medida
¿POR QUÉ?	Mantener el Plan funcionando, mejorando	Determinar impacto/éxito del Plan
¿CUÁNDO?	Diario, semanal, mensual, trimestral	Varios - Principio y fin de las fases del plan, al final del plazo del plan
¿CÓMO? (Ejemplos)	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de avance, • Opinión de los participantes, • Visitas al terreno, • Observaciones, • Llamadas telefónicas, • Monitorización de medios y de prensa 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios, • Entrevistas a grupos focales, • Visitas de campo y observaciones • información cuantitativa, • Análisis de la información recogida durante la monitorización
¿QUIÉN?	Monitorización normalmente realizada por gente involucrada directamente en la implementación del Plan	Idealmente realizada por agentes independientes e imparciales

La naturaleza transversal de la adaptación implica que múltiples actores de diferentes sectores y niveles administrativos estén involucrados en su implementación. De ello se deduce que el seguimiento del progreso de estas actividades debe involucrar a múltiples actores y partes interesadas que poseen información, datos y conocimientos sobre las actividades de implementación. Decidir quién asume la responsabilidad general del M&E y aclarar los roles de los diferentes actores es esencial para un proceso eficaz.

El departamento responsable del MRE de la adaptación puede ser el mismo que coordina, por ejemplo, la estrategia ambiental y/o el plan de adaptación de la institución, y tiene como rol clave coordinar activamente con las partes interesadas relevantes que tienen información útil para el MRE.

La propuesta se basa en una estructura lógica a aplicar a nivel de medidas de adaptación, y considera:

- Objetivos, línea base y metas
- Indicadores del proceso (implementación)
- Indicadores de resultado (progreso y eficacia)
- Datos requeridos y fuentes/herramientas para obtenerlos
- Etapas y plazos/frecuencia
- Responsables

Lo anterior se basa en las definiciones sobre monitoreo para la adaptación definido en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) su sección 4.3, la Ley Marco (LMCC), ambas de Chile, así como de la plataforma de la Comisión Europea ClimateADAPT y el programa UNISDR de las Naciones Unidas, que plantean un mayor nivel de detalle al respecto. A continuación, se exploran los alcances de cada concepto.

Tabla A2.2. Componentes de un MRE a nivel de medidas de adaptación

Componente	Descripción
Línea base y objetivos	Un elemento fundamental para el monitoreo y evaluación de las medidas es la definición de una línea base. Una opción general es que la línea base esté definida por la evaluación del riesgo climático y sus componentes (amenaza, exposición, vulnerabilidad), pues permitiría definir a su vez objetivos e indicadores enfocados en resultados.
Indicadores	<p>Los indicadores permiten evaluar en el tiempo la implementación de las medidas. Es posible definir dos tipos de indicadores: del proceso y del resultado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de proceso y producto (outputs): Más enfocado al monitoreo de la implementación de las medidas. A través de los indicadores de proceso y/o productos se mide el nivel de cumplimiento de las medidas de adaptación implementadas, y la integración de la adaptación en la institucionalidad. • Indicadores de resultado (outcomes). Más enfocados a la evaluación de las medidas. Permite el proceso de mejora continua, evaluando indirectamente el resultado de las medidas, programas o estrategias, en base a las condiciones o factores que determinan el riesgo climático. <p>En la definición de indicadores, se propone considerar el marco <i>SMART</i> <i>propuesto por</i> el UNISDR de la ONU, que define una serie de características deseables en un indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Específicos</u>: centrarse en un área específica de mejora • <u>Medibles</u>: cuantificar o al menos sugerir un indicador de progreso • <u>Asignables</u>: especificar quién es responsable • <u>Realistas</u>: concretar qué resultados pueden ser alcanzados con los recursos disponibles • <u>Tiempo</u>: especificar cuándo pueden ser conseguidos los resultados <p>Es importante señalar que dentro de los compromisos de la ECLP en materia de MRE, se señala que al 2025 se contará con un marco de gobernanza y hoja de ruta para un sistema de indicadores de vulnerabilidad y adaptación, para todos los instrumentos de adaptación, incluido los planes comunales.</p>

Componente	Descripción
Etapas, (subetapas de ser necesario) y plazos	Definidos los indicadores y las fuentes y referencias para levantar sus datos, es posible definir etapas y plazos de evaluación, es decir, el componente <i>Cuándo</i> . Esta definición dependerá en gran medida del tipo de indicador. Si se trata de un indicador de proceso o resultado, enfocado en el monitoreo, los plazos deberán ser relativamente periódicos. Para indicadores de resultado, más enfocados en la evaluación, se deben definir hitos.
Datos, fuentes/referencias y responsables de los indicadores	<p>Como se señala en la tabla 6, es muy importante definir el <i>Cómo</i> y <i>Quién</i> del monitoreo. Para obtener una imagen precisa del progreso y desempeño de la adaptación, los sistemas de Monitoreo, reporte y Evaluación (MRE) a menudo necesitan utilizar y analizar múltiples fuentes de datos e información, en una variedad de escalas y sectores. Un enfoque que combine métodos cuantitativos y cualitativos permite una triangulación más efectiva de la información del MRE permitiendo garantizar que la descripción general del progreso y el desempeño de la adaptación sea sólida, coherente y contextualizada. La recopilación de puntos de vista y perspectivas de las partes interesadas puede ayudar a validar los datos cuantitativos y permitir la exploración de otras dimensiones de la implementación de las medidas de adaptación, conduciendo a una comprensión más profunda de las causas y los procesos que sustentan su progreso. Las partes interesadas pueden incluir expertos sectoriales y temáticos, pero también aquellos más afectados por los impactos del cambio climático o personas y organizaciones involucradas en la implementación de medidas de adaptación.</p> <p>Los indicadores cuantitativos son atractivos ya que proporcionan "pruebas" cuantificables del progreso y el desempeño de las medidas adoptadas. Al identificar indicadores apropiados tanto para monitorear como para evaluar el proceso y los resultados, se debe actuar con pragmatismo, considerando los recursos disponibles, así como el acceso, la disponibilidad y la coherencia de los datos.</p>

Un adecuado soporte tecnológico puede potenciar sustantivamente el diseño e implementación de un plan y/o sistema de adaptación propuesto, facilitando el acceso a datos, información y conocimiento sobre el riesgo y vulnerabilidad que enfrenta el territorio, promoviendo el monitoreo, reporte y evaluación del sistema y permitiendo el mejoramiento continuo, a través de herramientas para el diseño e implementación de nuevas medidas de adaptación. Además, el desarrollo de estas tecnologías de información permite establecer canales de comunicación y capacitación desde los encargados de la adaptación hacia la ciudadanía y actores interesados.

El soporte tecnológico puede consistir en el uso de distintas herramientas, plataformas y softwares existentes que satisfagan las distintas necesidades de diseño e implementación o bien llevar adelante un desarrollo que permita satisfacer las necesidades requeridas de manera óptima.

A2.2. Fuentes de información e indicadores identificados

La información se ha obtenido de una diversidad de fuentes reconocidas, que abarcan importantes documentos y organismos relacionados con la gestión de desastres y la reducción de riesgos a nivel nacional e internacional. Estas fuentes se incluyen en la siguiente tabla.

Tabla A2.3. Fuentes de información. Fuente: elaboración propia

Nombre	Descripción	Enlace (pinchar)
Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (ARClím)	Visor de mapas de riesgo	https://arclim.mma.gob.cl/
Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres	Portal web de SINAPRED contenido en SENAPRED, con herramientas GRD, plataformas para la RRD, y academia SINAPRED	https://senapred.cl/sinapred
Factores subyacentes del riesgo comunal	Factores subyacentes del riesgo comunal	Map Series (arcgis.com)
Visor MINVU	Información web territorial asociada a GRD	Visor MINVU (arcgis.com)
IDE Chile	Infraestructura de geodatos espaciales	Inicio (ide.cl)
Snia DGA	Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en Línea	MOP - Chile
Dirección Meteorológica de Chile	Servicios climáticos	Servicios Climáticos (meteochile.gob.cl)
Plataforma web SHOA	Información Oficial Climática-Marítima	Shoa
RED NACIONAL DE VIGILANCIA VOLCÁNICA	Conocimiento científico-técnico sobre la actividad volcánica en territorio nacional	Portada - Red Nacional de Vigilancia Volcánica (sernageomin.cl)
Biblio GRD	Servicio en línea de documentos asociados a la GRD	BiblioGRD.senapred.gob.cl
Agromet	Portal agroclimático de Chile	Inicio Portal Agroclimático (minagri.gob.cl)
Plataforma Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres	Foro internacional que reúne a gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, sector privado, organizaciones internacionales y otros actores relevantes con el objetivo de promover la reducción del riesgo de desastres a nivel mundial.	Organización Meteorológica Mundial (wmo.int)
Marco Estratégico UNDRR 2022-2025	Visión general de los desafíos y oportunidades en el campo de la reducción del riesgo de	UNDRR Strategic Framework 2022-2025 UNDRR

Nombre	Descripción	Enlace (pinchar)
	desastres y establece las prioridades y enfoques clave para abordarlos.	

A2.3. Medidas de adaptación

Existen diversas fuentes de información con ejemplos de medidas de adaptación, tanto a nivel nacional como internacional.

- Nacional (directas): CR2, Adapt Chile y RedMunCC, Planes sectoriales y regionales, SENAPRED
- Nacional (indirectas): proyectos FNDR, FIC, proyectos sectoriales (MMA, MINVU, MOP, entre otros)
- Internacionales: Comisión Europea, CAD, UNDRR, entre otros.

En general, en estos repositorios las medidas de GRD son categorizadas en forma independiente de las medidas de adaptación que, como se ha mencionado en la guía de lineamientos, se han enfocado en aspectos de vulnerabilidad y exposición, planificación territorial, gestión de ecosistemas, infraestructuras, servicios, y medidas transformacionales a nivel institucional y social.

La siguiente tabla ofrece una lista no exhaustiva de medidas de adaptación provenientes de fuentes de datos enfocadas en la GRD, identificando la amenaza, la tipología de medida (según la aproximación del financiamiento, y el sector o sistema que aborda.

Tabla A2.4. Ejemplos de medidas GRD categorizadas. Fuente: elaboración propia

Nombre de la medida	Amenaza	Tipología	Sector/sistema
Reducción de la vulnerabilidad a inundaciones, deslizamientos de tierra y flujos de lodo en ciudades costeras, mediante planes y SbN	deslizamientos y remoción en masa	programas	sector ambiental / biodiversidad - continental
Fortalecer el sistema de alerta para responder a inundaciones, deslizamientos y flujos aluvionales	deslizamientos y remoción en masa	proyectos de inversión / infr. Gris	sector ambiental / biodiversidad - continental
Ejecutar obras de control aluvionales y remoción en masa en las regiones y mejoramiento de borde costero	deslizamientos y remoción en masa	proyectos de inversión / infr. Gris	sector ambiental / biodiversidad - continental
Obras de control aluvional	deslizamientos y remoción en masa	proyectos de inversión / infr. Verde o SbN	sector ambiental / biodiversidad - continental
Protección de laderas en altas pendientes.	deslizamientos y remoción en masa	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Gestión de Plan Maestro de Aguas Lluvias	inseguridad hídrica	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Energía y Agua para Servicios Públicos.	inseguridad hídrica	proyectos de inversión / infr. Verde o SbN	sector ambiental / biodiversidad - continental
Actualización vías de evacuación de Tsunami (para comunas pertinentes)	inundación borde costero	proyectos de inversión / infr. Gris	asentamientos humanos y salud
Nueva señalización frente a peligros y evacuación	inundación borde costero	proyectos de inversión / infr. Gris	asentamientos humanos y salud
Mejores en el monitoreo meteorológico y medidas de alerta a la población local	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Difusión Plan Familia Preparada	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Apoyo gestión de Planes de Seguridad Escolar PISE	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Apoyo gestión de Planes de Emergencia Centros de Salud	medidas	estudios y planes	asentamientos humanos y salud

Nombre de la medida	Amenaza	Tipología	Sector/sistema
	transversales		
Generar Plan Anual de Comunicación en Medios Locales.	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Certificación de Albergues comunales	medidas transversales	proyectos de inversión / infr. Gris	sector ambiental / biodiversidad - continental
Evaluación Construcción de Helipuertos o Aeródromos	medidas transversales	estudios y planes	sector económico funcional
Realizar talleres con los organismos sociales a los fines sensibilizar en la temática de la RRD como un tema transversal en todos los sectores.	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Capacitación a funcionarios públicos de las instituciones sectoriales en temas relacionados con la RRD	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Revisar para estandarizar los protocolos de organismos de prevención y respuesta ante una emergencia, con mesas técnicas	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Elaborar un sistema integrado de difusión de información de los organismos de prevención y respuesta en los terminales de instalaciones de los medios de transporte a nivel regional.	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Fomentar la evaluación de riesgo en proyectos de infraestructura pública	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Incorporar la RRD en la educación formal en todos los niveles	medidas transversales	capacitaciones / externas	asentamientos humanos y salud
Incorporación de las comunidades organizadas a los procesos de fortalecimiento comunitario para la RRD	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Desarrollar escenarios y tendencias de riesgo para la toma de decisiones	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Levantamiento de información de los factores subyacentes del riesgo	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Determinación del índice subyacente de riesgo a nivel comunal	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Desarrollar capacidades para la atención de emergencias y desastres	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Fortalecimiento de capacidades para asegurar una primera respuesta oportuna y adecuada	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Formulación de marcos y/o estrategias de recuperación	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Desarrollo de mecanismos para el acceso a seguros y/o programas de aseguramiento	medidas transversales	estudios y planes	sector económico funcional
Actualización Estudio de Riesgos Naturales y Antrópicos	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Aplicar encuesta de riesgos subyacentes.	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Informe técnico de daños por cada variable de riesgo	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Evaluar los escenarios multiriesgos posibles a nivel comunal	medidas transversales	proyectos de inversión / infr. Verde o SbN	sector ambiental / biodiversidad - continental
Georreferenciación de acciones Gestión de Riesgos y Puntos Críticos	medidas transversales	habilitantes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Búsqueda permanente de financiamiento interno o externo para la gestión de riesgos comunal	medidas transversales	estudios y planes	sector económico funcional
Aumentar las capacidades municipales para la gestión de riesgos a nivel comunal.	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Generar proyectos en común con Universidades en pro de la gestión de riesgos.	medidas transversales	programas	sector económico funcional
Implementar programa APELL (Awareness Preparedness for Emergencies at Local Level).	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Microzonificación de Riesgos con Juntas de Vecinos	medidas transversales	estudios y planes	sector ambiental / biodiversidad - continental
Generar Material Preventivo e Inclusivo de Riesgos Comunales para Residentes y Turistas	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud

Nombre de la medida	Amenaza	Tipología	Sector/sistema
Plan Anual de Simulacros en Establecimientos Públicos	medidas transversales	capacitaciones / internas	asentamientos humanos y salud
Entrenamientos con Fuerzas de Armada y de orden y/o SENAPRED	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud
Incorporar criterios para la RRD en la planificación urbana y ordenación del territorio	medidas transversales	estudios y planes	asentamientos humanos y salud