

APRUEBA "GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
ESTRATÉGICA PARA INCORPORAR EL CAMBIO
CLIMÁTICO EN LOS INSTRUMENTOS DE
ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN
TERRITORIAL"

RESOLUCIÓN EXENTA N° 0012

SANTIAGO, 05 ENE 2023

VISTOS: Lo dispuesto en la Ley N° 21.455 Ley Marco de Cambio Climático; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto Supremo N° 71, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, por el cual se nombra a doña María Heloísa Rojas Corradi, Ministra del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 1.199, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que instruye medidas extraordinarias de visación de documentos del Ministerio del Medio Ambiente-Subsecretaría del Medio Ambiente a raíz de la alerta sanitaria por emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII) por brote de coronavirus (COVID-19); en la Resolución Exenta N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; Y,

CONSIDERANDO:

1. Que, conforme al artículo 69 de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("Ley N° 19.300"), el Ministerio del Medio Ambiente ("Ministerio") es la Secretaría de Estado encargada de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

2. Que, en particular, el artículo 70 letra h) de la Ley N° 19.300, establece que le corresponderá al Ministerio proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático.

3. Que, el artículo 43 de la Ley N° 21.455 dispone que los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial deberán incorporar consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático, las que deberán ser evaluadas mediante la Evaluación Ambiental Estratégica, cuyo informe final deberá ser favorable para continuar con su tramitación.

4. Que, el artículo 2 literal i bis) de la Ley N°19.300 define a la Evaluación Ambiental Estratégica como el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales. Por lo tanto, dicho procedimiento favorece la inclusión de aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático, desde una perspectiva integrada y de manera anticipada en los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

5. Que, en virtud de estas consideraciones, el inciso tercero del artículo 43 de la Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático establece la obligación del Ministerio de elaborar una guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, cuya aplicación sea de carácter obligatorio.

6. Que, en virtud de lo anterior, el Ministerio del Medio Ambiente, a través de su Oficina de Evaluación Ambiental y su División de Cambio Climático, elaboró la "Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el Cambio Climático en Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial", cuyo principal fin es orientar a los Órganos Responsables y profesionales que diseñan instrumentos de ordenamiento y planificación territorial en la incorporación de la mitigación y adaptación de manera integrada dentro del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica de una manera concreta y efectiva.

7. Que, con el mérito de las razones expresadas precedentemente, se resuelve lo siguiente:

RESUELVO:

1° **APRUÉBASE** la "Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial".

2° **PUBLÍQUESE** la presente resolución en el sitio web del Ministerio del Medio Ambiente.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y ARCHÍVESE.



MARÍA HELOISA ROJAS CORRADI
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

REU/VRB/FDB/AEG/BRS/FAC

Distribución:

- Gabinete de la Ministra.
- División Jurídica.
- División de Cambio Climático.
- Expediente.



Guía de

Evaluación Ambiental Estratégica

para incorporar el

Cambio Climático

en Instrumentos de Ordenamiento
y Planificación Territorial



Equipos de Trabajo

Ministerio del Medio Ambiente

Isabel Figueroa, Oficina de Evaluación Ambiental
Ma. Catalina Molina, Oficina de Evaluación Ambiental
Andrés Ossandón, Oficina de Evaluación Ambiental
Manuel Vallejos, Oficina de Evaluación Ambiental
Sebastián Aylwin, Oficina de Evaluación Ambiental
Andrea Leiva, Oficina de Evaluación Ambiental
Priscilla Ulloa, División de Cambio Climático
José Ignacio Selles, División de Cambio Climático
Ana Almonacid, División de Cambio Climático
Bruno Campos, División de Cambio Climático
Victoria Belemmi, Gabinete Subsecretaría

Subsecretaría para las Fuerzas Armadas

Beatriz Fariñas, Departamento de Asuntos Marítimos
Andrés Figueroa, Departamento de Asuntos Marítimos
Francisca Solís, Departamento de Asuntos Marítimos
Valentina Ariztía, Departamento de Asuntos Marítimos
Jaime Valderrama, Departamento de Asuntos Marítimos
Rodrigo Montes, Departamento de Asuntos Marítimos
Pablo Elorrieta, Departamento de Asuntos Marítimos

Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo

Patricia Corvalán, Departamento de Planificación y Normas Urbanas
María Ester Arancibia Fernández, Departamento de Planificación y Normas

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

Sebastián Alcayaga, Departamento de Estudios y Análisis Territorial
Jorge Ibañez, Unidad de Políticas y Descentralización
Omar Córdova, Unidad de Estudios Regionales y Municipales
Loreto Fuenzalida, Unidad de Apoyo a la Descentralización Regional y Fortalecimiento de los Gobiernos Regionales
María Antonieta Sepúlveda, Unidad de Apoyo a la Descentralización Regional y Fortalecimiento de los Gobiernos Regionales

Fotografía de portada

Jorge Herreros de Lartundo

Diseño y diagramación

Alima diseño <https://alima.cl/>

Esta publicación fue elaborada para la Oficina de Evaluación Ambiental y la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, considerando insumos obtenidos por la licitación pública del contrato denominado "Guía de Orientación para Incorporar Cambio Climático en los Instrumentos de Ordenamiento Territorial", desarrollada por los consultores: Deuman, Hábitat y CED.

Guía de

Evaluación Ambiental Estratégica

para incorporar el

Cambio Climático

en Instrumentos de Ordenamiento
y Planificación Territorial

Presentación

De acuerdo a los últimos informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2022) el mundo se enfrenta a drásticos cambios, tales como: aumento de la temperatura, episodios de olas de calor y disminución en la precipitación.



Foto: Tomás Gómez

Lo descrito trae como consecuencias la elevación del nivel del mar; el derretimiento de glaciares; la alteración de ecosistemas; y el riesgo creciente de extinción de especies, de la desorganización de producción de alimentos y del suministro de agua. Todo ello pone en riesgo la sustentabilidad, integridad y desarrollo de los territorios, siendo necesario hacer frente al cambio climático a nivel global y local.

Chile se ha comprometido con la mitigación y adaptación al cambio climático, adquiriendo obligaciones internacionales –a través de la presentación ante la comunidad internacional de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)– y nacionales, a través de la publicación en el Diario Oficial, el día 13 de junio de 2022, de la Ley N°21.455 Marco de Cambio Climático (LMCC).

A través de esta ley, se crea una institucionalidad acorde con los desafíos del cambio climático y el país se compromete, por un lado a transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases efecto invernadero a más tardar al año 2050; y, por el otro a adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático en el territorio.

La LMCC es una norma transversal, que reconoce que el cambio climático impacta a diferentes sectores y que debe ser abordado y enfrentado desde diferentes aspectos e instrumentos. Uno de aquellos aspectos identificados por la LMCC es el ordenamiento y la planificación de los territorios. En específico, el inciso primero del artículo 43, indica que: *Los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial incorporarán consideraciones ambientales del desarrollo sustentable relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático, las que se evaluarán mediante la Evaluación Ambiental Estratégica, cuyo informe final deberá ser favorable para continuar con su tramitación.*

Lo anterior debido a que el ordenamiento y la planificación territorial tienen especial importancia para la gestión del cambio climático considerando su carácter estratégico y de largo plazo. De este modo, es una instancia relevante para incluir medidas de adaptación a los riesgos climáticos, así como de mitigación para la reducción y capturas de las emisiones de GEI.

Por su parte, la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es el instrumento de gestión ambiental que posee el país para incorporar las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable al proceso de formulación de políticas y planes de carácter normativo general, así como sus modificaciones sustanciales. Por lo tanto, favorece la inclusión de aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático, desde una perspectiva integrada y de manera anticipada en los procesos de planificación y ordenamiento territorial. En este sentido la EAE apoya el proceso de decisión, estableciendo las condiciones que propician el desarrollo sustentable, contribuyendo también a la toma de decisión informada y participativa, e involucrando a actores clave (públicos, privados y a la sociedad civil).

Considerando lo expuesto, la Oficina de Evaluación Ambiental junto a la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, elaboraron las orientaciones metodológicas que se desarrollan en las siguientes páginas. Su principal fin es orientar a los Órganos Responsables y profesionales que diseñan instrumentos de ordenamiento y planificación territorial en la incorporación de mitigación y adaptación de manera integrada dentro del proceso de EAE de una manera concreta y efectiva. Para ello, se considera lo indicado inciso final del citado artículo 43, según el cual: *El Ministerio del Medio Ambiente elaborará una guía de Evaluación Ambiental Estratégica para incorporar el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, cuya aplicación será de carácter obligatorio.*



María Heloisa Rojas Corradi
Ministra del Medio Ambiente

1. Es el órgano de la Administración el Estado encargado de elaborar la política, plan, instrumento de ordenamiento y planificación territorial que se somete a EAE.

I LISTA DE ACRÓNIMOS

| | |
|-----------------------|---|
| CC | Cambio Climático |
| CDP | Carbon Disclosure Project |
| CDS | Criterios de Desarrollo Sustentable |
| CNDU | Consejo Nacional de Desarrollo Urbano |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CO₂ | Dióxido de Carbono |
| CORECC | Comités Regionales de Cambio Climático |
| DGA | Dirección General de Aguas |
| EAE | Evaluación Ambiental Estratégica |
| ERD | Estrategia Regional de Desarrollo |
| ETICC | Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático |
| FCD | Factores Críticos de Decisión |
| GEI | Gases de Efecto Invernadero |
| GPC | Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (<i>Greenhouse Gas Protocol for Communities</i>) |
| HFC | Gases Hidrofluorocarbonados |
| INE | Instituto Nacional de Estadísticas |
| IPCC | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>) |
| INGEI | Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero |
| IOT | Instrumentos de Ordenamiento Territorial |
| IPT | Instrumentos de Planificación Territorial |
| LGUC | Ley General de Urbanismo y Construcciones |
| LMCC | Ley Marco de Cambio Climático |
| LOCGAR | Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional |
| MEE | Marco de Evaluación Estratégica |
| MINVU | Ministerio de Vivienda y Urbanismo |
| MMA | Ministerio del Medio Ambiente |
| MRE | Marco de Referencia Estratégico |
| NDC | Contribución Determinada a Nivel Nacional |
| OA | Objetivos Ambientales |
| OD | Opciones de Desarrollo |
| OAE | Órganos de la Administración del Estado |
| OGUC | Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones |
| PARCC | Plan de Acción Regional de Cambio Climático |
| PELP | Planificación Energética de Largo Plazo |
| PEN | Política Energética Nacional de Chile |
| PNOT | Política Nacional de Ordenamiento Territorial |

| | |
|-----------------|---|
| PNRRD | Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PRC | Plan Regulador Comunal |
| PRI | Plan Regulador Intercomunal |
| PRM | Plan Regulador Metropolitano |
| PROT | Plan Regional de Ordenamiento Territorial |
| RCP | Escenarios de Emisiones |
| SIEDU | Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano |
| SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental |
| SNICHILE | Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile |
| UTCUTS | Sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura |
| ZBC | Zonificación del Borde Costero |

I GLOSARIO

Adaptación: acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños, reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia o aprovechar las oportunidades beneficiosas (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Amenaza: condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos medio ambientales (IPCC, 2014).

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

Biodiversidad: variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas (Artículo 2, Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente).

Borde costero: franja del territorio que comprende la costa marina, fluvial y lacustre y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas. Se entenderá por mar territorial aquel que se encuentra definido en el artículo 593 del Código Civil (Artículo 1, Decreto Supremo N° 9, de 2017, del Ministerio de Defensa Nacional, que sustituye Reglamento sobre Concesiones Marítimas, fijado por Decreto Supremo (M) N° 2 de 2005).

Cadenas de impacto: aspectos del Riesgo como la Amenaza, la Exposición y la Vulnerabilidad, junto con el Riesgo, propiamente tal. La visualización básica de una Cadena de Impacto, es un conjunto de 4 mapas que muestran todo o parte de Chile, con colores o símbolos, que representan los componentes del Riesgo en los lugares de interés (típicamente comunas) (Pica-Tellez, A. et al, 2020).

Cambio climático: cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Capacidad adaptativa o de adaptación: capacidad de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias (MEA, 2005) (IPCC, 2018).

Captura y almacenamiento de dióxido de carbono: proceso en el que un flujo relativamente puro de dióxido de carbono, procedente de fuentes industriales y de fuentes relacionadas con la energía, se separa o captura, condiciona, comprime y transporta hasta un lugar de almacenamiento para su aislamiento en la atmósfera durante un largo período (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Escenario climático: representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente, definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Las proyecciones climáticas suelen utilizarse como punto de partida para definir escenarios climáticos, aunque estos requieren habitualmente información adicional, por ejemplo, sobre el clima actual observado. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual. Véanse también Escenario de emisiones y Escenario (IPPC, 2013).

Estrategia climática de largo plazo: instrumento reconocido en el Acuerdo de París, en el que se definen los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte a 30 años para el cumplimiento. (Artículo 5, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Evaluación ambiental estratégica: procedimiento realizado por el Ministerio sectorial² respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales (Artículo 2, Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente).

Exposición: la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y momentos que podrían verse afectados negativamente (IPCC 2014).

Fenómeno meteorológico extremo: fenómeno meteorológico raro en determinado lugar y época del año. Aunque las definiciones de raro son diversas, la rareza normal de un fenómeno meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10° o 90° de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto. Un comportamiento extremo del tiempo puede clasificarse como fenómeno climático extremo cuando persiste durante cierto tiempo (p. ej., una estación), especialmente si sus valores promediados o totales son extremos (p. ej., sequía o precipitación intensa a lo largo de una temporada) (IPCC, 2018).

Gas de efecto invernadero: componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera o por las nubes, considerados por la Convención y por la Enmienda de Kigali o las que las reemplacen (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

2. El Ministerio sectorial refiere al Órgano Responsable (órgano de la Administración del Estado) de elaborar la política, plan o instrumento de ordenamiento territorial (IOT) sometida a Evaluación Ambiental Estratégica.

Gestión de riesgo de desastres: proceso continuo de carácter social, profesional, técnico y científico de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas, regulaciones, instrumentos, estándares, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo de desastres, con el propósito de evitar la generación de nuevos riesgos de desastres, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual. Considerará, además de la organización y gestión de los recursos, las potestades y atribuciones que permitan hacer frente a los diversos aspectos de las emergencias y la administración de las diversas fases del ciclo del riesgo de desastres (Artículo 2, Ley N° 21.364, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica).

Infraestructura crítica: se refiere al conjunto de estructuras físicas, instalaciones, redes y otros activos, que proporcionan servicios indispensables para el funcionamiento social, sanitario, de una comunidad o sociedad (Glosario, Decreto Supremo N° 469, de 2019, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que aprueba la Política Nacional de Ordenamiento Territorial).

Infraestructura ecológica: red interconectada de ecosistemas naturales, seminaturales y antrópicos que, en su conjunto, contribuyen a mantener la biodiversidad, proteger las funciones y los procesos ecológicos para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos (Glosario, Decreto Supremo N° 469, de 2019, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que aprueba la Política Nacional de Ordenamiento Territorial).

Infraestructura verde: corresponde a un conjunto de elementos de distinta escala reconocidas por sus formas tradicionales (como los parques y jardines), y por nuevos enfoques como son las cubiertas y azoteas verdes, jardines verticales, eco-pavimentos, urban farming, bosques urbanos entre otros (Plan de adaptación al cambio climático para ciudades 2018-2022).

Instrumento de planificación territorial: vocablo referido genérica e indistintamente al Plan Regional de Desarrollo Urbano, al Plan Regulador

Intercomunal o Metropolitano, al Plan Regulador Comunal, al Plan Seccional y al Límite Urbano (Artículo 1.1.2, Decreto Supremo N°4, 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones).

Inventarios de gases de efecto invernadero: consisten en un listado numérico exhaustivo de la contabilización de cada uno de los GEI antropógenos liberados o absorbidos desde la atmósfera en un área y en un período específico, generalmente correspondiente a un año calendario. Estos INGEI tienen por objetivo determinar la magnitud de las emisiones y absorciones de GEI nacionales que son atribuibles directamente a la actividad humana y la contribución específica del país al fenómeno del cambio climático (MMA, 2019b).

Mitigación: acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de dichos gases como refrigerantes, aislantes o en procesos industriales, entre otros, o a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Modelo climático (en espectro o en jerarquía): representación numérica del sistema climático basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, en sus interacciones y en sus procesos de retroalimentación, y que recoge todas o algunas de sus propiedades conocidas. El sistema climático se puede representar mediante modelos de diverso grado de complejidad; en otras palabras, para cada componente o conjunto de componentes es posible identificar un espectro o jerarquía de modelos que difieren en aspectos tales como el número de dimensiones espaciales, el grado en que aparecen representados explícitamente los procesos físicos, químicos o biológicos, o el grado de utilización de parametrizaciones empíricas. Los modelos de circulación general atmósfera-océano (MCGAO) acoplados proporcionan la más completa representación del sistema climático actualmente disponible. Se está evolucionando hacia modelos más complejos que incorporan química y biología interactiva. Los modelos climáticos se utilizan como herramienta de investigación para estudiar y simular el clima y para fines operativos, en particu-

lar predicciones climáticas mensuales, estacionales e interanuales (IPCC, 2013).

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

Plan regional de ordenamiento territorial: es un instrumento que orienta la utilización del territorio de la región para lograr su desarrollo sustentable a través de lineamientos estratégicos y una macro zonificación de dicho territorio. También establecerá, con carácter vinculante, condiciones de localización para la disposición de los distintos tipos de residuos y sus sistemas de tratamientos y condiciones para la localización de las infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente (Artículo 17, letra a), DFL N° 1-19175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional).

Plan regulador comunal: instrumento constituido por un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento (Artículo 41, DFL N°458, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones).

Plan regulador intercomunal/ Plan regulador metropolitano: instrumentos constituidos por un conjunto de normas y acciones para orientar y regular el desarrollo físico del área correspondiente y para resguardar y promover la integración social y el acceso equitativo a bienes y servicios públicos urbanos relevantes.

El plan regulador intercomunal regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana.

Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana y por consiguiente el plan regulador metropolitano (Artículo 34, DFL N°458, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones).

Plan Seccional: corresponde esencialmente a un instrumento de carácter simplificado destinado a fijar condiciones mínimas en cuanto a normas urbanísticas de nivel comunal, pudiendo estudiarse en los casos de aquellas comunas en que no exista plan regulador comunal (Artículo 46, DFL N° 458, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones).

A su vez, pueden definirse este tipo de planes para Zonas de Remodelación, determinando las nuevas características de ella, como ser, el aspecto urbanístico de uso del suelo, trazados viales, densidades, líneas de edificación, sistemas de agrupaciones de la edificación, coeficientes de constructibilidad, alturas mínimas y máximas (Artículo 72, DFL N° 458, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones).

Protocolo global para inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria (GPC): documento que ofrece a las ciudades y los gobiernos locales un marco sólido, transparente y globalmente aceptado para sistemáticamente identificar, calcular y reportar sobre los gases de efecto invernadero en las ciudades. Esto incluye las emisiones generadas dentro de los límites de la ciudad, así como las que se producen fuera de los límites de ésta como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de la ciudad (Kean Fong et al, 2016).

Proxy: son variables representativas de las emisiones o absorciones de GEI de los sectores productivos tales como Energía, IPPU, Residuos, etc. Estos sirven para regionalizar la información de emisiones y absorciones nacionales de GEI en regionales (MMA, 2019b).

Resiliencia climática: capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del

cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Riesgos (vinculados al cambio climático): aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto del cambio climático, pueden surgir riesgos de los impactos potenciales del cambio climático, así como de las respuestas humanas al mismo (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Reducción del riesgo de desastres: la actividad orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres, la reducción de los riesgos de desastres existentes y a la gestión del riesgo residual, todo lo cual contribuye al desarrollo sostenible del país (Artículo 2, Ley N° 21.364, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica).

Sumidero: reservorio de origen natural o producto de la actividad humana, en suelos, océanos o plantas, que absorbe una mayor cantidad de gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero que la cantidad que emite, lo que debe ser contabilizado considerando todos los insumos del proceso (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Soluciones basadas en la naturaleza: acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que proporcionan beneficios para el desarrollo sustentable y la biodiversidad (Artículo 3, N° Ley 21.455, Marco de Cambio Climático).

Variabilidad climática: denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos

naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa) (IPCC, 2018).

Vulnerabilidad: propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores (Artículo 3, Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático).

Zona costera: espacio o interfase dinámica de anchura variable dependiendo de las características geográficas donde interactúan los ecosistemas terrestres con los acuáticos, ya sean marinos o continentales (Artículo 3, Ley 21.455, Marco de Cambio Climático).

Zonificación del borde costero: proceso de ordenamiento y planeamiento de los espacios que conforman el borde costero marino, lacustre y fluvial, que tiene por objeto establecer sus múltiples usos, expresados en usos preferentes o excluyentes, graficados de acuerdo a los instructivos dictados por el Ministerio que identifiquen, entre otros aspectos, los límites de extensión, usos y las condiciones y restricciones para su administración, de acuerdo a los criterios de compatibilidad, conforme a los objetivos establecidos en el DS N° 475 de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República. Como resultado del proceso de zonificación, se podrán establecer áreas con usos preferentes que excluyan otros usos incompatibles (Artículo 1, Decreto Supremo N° 9, de 2017, del Ministerio de Defensa Nacional, que sustituye Reglamento sobre Concesiones Marítimas, fijado por Decreto Supremo (M) N° 2 de 2005).



Foto: Tomás Gómez

| | |
|---|-----------|
| I INTRODUCCIÓN | 14 |
| Cómo Usar La Guía | 15 |
| I SECCIÓN I. Antecedentes | 18 |
| 1.1 Cambio Climático en Chile | 19 |
| 1.2 Planificación y Ordenamiento Territorial ante el Cambio Climático | 29 |
| I SECCIÓN II. Integración del Cambio Climático en Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial a través de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) | 34 |
| 2.1 Fase de Contexto y Enfoque | 37 |
| 2.2 Fase de Diagnóstico Ambiental Estratégico | 59 |
| 2.3 Fase de Evaluación y Directrices | 64 |
| 2.4 Fase de Seguimiento | 72 |
| I BIBLIOGRAFÍA | 80 |



LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Principales causas del cambio climático asociadas a ciudades y asentamientos humanos | 21 |
| Tabla 2. Políticas, Planes y otros instrumentos claves en mitigación | 22 |
| Tabla 3. Selección de amenazas climáticas y sus impactos sobre territorios, sistemas y ecosistemas | 26 |
| Tabla 4. Planes de Adaptación a la fecha de publicación de esta Guía | 27 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Estructura de contenidos de la Guía | 16 |
| Figura 2. Integración del cambio climático en las fases de la Evaluación Ambiental Estratégica | 16 |
| Figura 3. Esquema de la estructura institucional para la implementación de políticas de cambio climático | 20 |
| Figura 4. Proceso de adaptación al cambio climático | 25 |
| Figura 5. Esquema de conceptos básicos de adaptación definidos por el Quinto Reporte (AR5) del grupo de trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático | 30 |
| Figura 6. Secuencia para incorporar la adaptación en las fases de la EAE para los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial | 31 |
| Figura 7. Secuencia para incorporar la mitigación en las fases de la EAE para los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de nivel regional | 32 |
| Figura 8. Integración de temas de cambio climático en la EAE | 36 |
| Figura 9. Fase de Contexto y Enfoque | 37 |
| Figura 10. Definición de Factores Críticos de Decisión (FCD) | 56 |
| Figura 11. Proceso de caracterización y análisis de tendencias de los FCD | 59 |
| Figura 12. Esquema de la evaluación y directrices | 64 |
| Figura 13. Esquema de Seguimiento | 72 |



Introducción

En el marco de las disposiciones de la Ley N°21.450, Marco de Cambio Climático, esta Guía proporciona orientaciones para incorporar las temáticas vinculadas al cambio climático en el proceso de elaboración de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, así como sus modificaciones sustanciales, a nivel regional, intercomunal y comunal.



Foto: Tomás Gómez

Para ello, entrega aproximaciones, alcances e información asociada al cambio climático, suministrando una base metodológica para la incorporación de la mitigación y adaptación en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, a través del procedimiento de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

El procedimiento de EAE es desarrollado por cada Órgano Responsable, siguiendo el marco legal y normativo aplicable. A su vez, debe considerar las herramientas metodológicas elaboradas por el Ministerio del Medio Ambiente, tales como guías, manuales o instructivos que orientan su aplicación.

Considerando dicho marco, esta Guía se encuentra directamente vinculada con las indicaciones y metodologías provistas por la “*Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica en Chile*” del Ministerio del Medio Ambiente, del año 2015. Asimismo, a través de ejemplos se incluyen las atribuciones de cada instrumento conforme a la normativa sectorial aplicable a los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (**PROT**), Zonificaciones del Borde Costero (**ZBC**), Planes Reguladores Intercomunales (**PRI**), Planes Reguladores Metropolitanos (**PRM**), Planes Reguladores Comunes (**PRC**) y Planes Seccionales (**PS**)³.

Este documento está estructurado en **Secciones** que orientan a quienes la utilizarán para incluir consideraciones de cambio climático en los procedimientos de EAE de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, y con ello en su dictación final. En tal sentido, especialmente relevante se vuelve el análisis respecto de la inclusión de prioridades de mitigación y adaptación al cambio climático en los denominados Factores Críticos de Decisión y, con ello, en la formulación de las Opciones de Desarrollo y la identificación de sus Efectos Ambientales.

La **Sección I** incluye antecedentes relevantes del cambio climático en torno a sus expresiones en la diversidad del territorio nacional, describiendo aspectos de adaptación y mitigación, además de abordar elementos para su análisis en procesos de planificación y ordenamiento territorial.

En tanto, la **Sección II** apunta a la integración del cambio climático en el diseño de los Instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial (IPT/IOT), considerando pasos e información específica sobre mitigación y adaptación en contenidos de la EAE vigente en el país. Para ello, se sigue lo establecido en el reglamento respectivo y en la guía de orientación para el uso de la EAE en Chile.

La Guía se dirige principalmente a instituciones públicas que formulen instrumentos de planificación y ordenamiento territorial y que apliquen la EAE. Además, puede ser usada por entidades que busquen ampliar su conocimiento en estas materias.

I CÓMO USAR LA GUÍA

Para la incorporación integral del cambio climático en el proceso de formulación de los IOT/IPT, este debe comprenderse como una condicionante territorial transversal⁴, siendo incluido desde inicio y a lo largo de toda la aplicación de la EAE y sus contenidos, según corresponda. Solo de ese modo será posible que la mitigación y adaptación al cambio climático sea parte de la dictación del respectivo instrumento.

Para ello, esta guía considera una sección que entrega un marco general sobre el cambio climático en Chile y en la siguiente se incorporan los temas relacionados a adaptación y mitigación en los instrumentos a través de la EAE (**Figura 1**).

3. Respecto a los Planes Regionales de Desarrollo Urbano estos fueron derogados mediante la ley 21.074 de 2018 de fortalecimiento a la regionalización del país. En su numeral 3) del Artículo 2º se indica “Introdúcense las siguientes modificaciones en el decreto con fuerza de ley Nº 458, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, promulgado el año 1975 y publicado el año 1976, que aprueba nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones (...):

3) Deróganse el y los artículos 30, 31, 32 y 33 que lo componen.

Finalmente, en el Artículo segundo Transitorio, se indica: “Los planes regionales de desarrollo urbano y los planes regionales de ordenamiento territorial mantendrán su vigencia mientras no se aprueben los planes regionales de ordenamiento territorial a que se refiere la presente ley. Estos últimos sólo podrán aprobarse cuando entren en vigencia la política nacional de ordenamiento territorial y el reglamento establecidos en el párrafo quinto del literal a) que introduce esta ley en el artículo 17 de la ley Nº19.175, orgánica constitucional sobre Gobierno y Administración Regional

4. La Política Nacional de Ordenamiento Territorial reconoce la existencia de dos grandes condiciones territoriales, transversales que inciden en los patrones de uso y ocupación del territorio y en los sistemas mencionados; el riesgo de desastres, tanto aquellos de origen natural como los antrópicos y la adaptación al cambio climático.

Figura 1. Estructura de contenidos de la Guía.

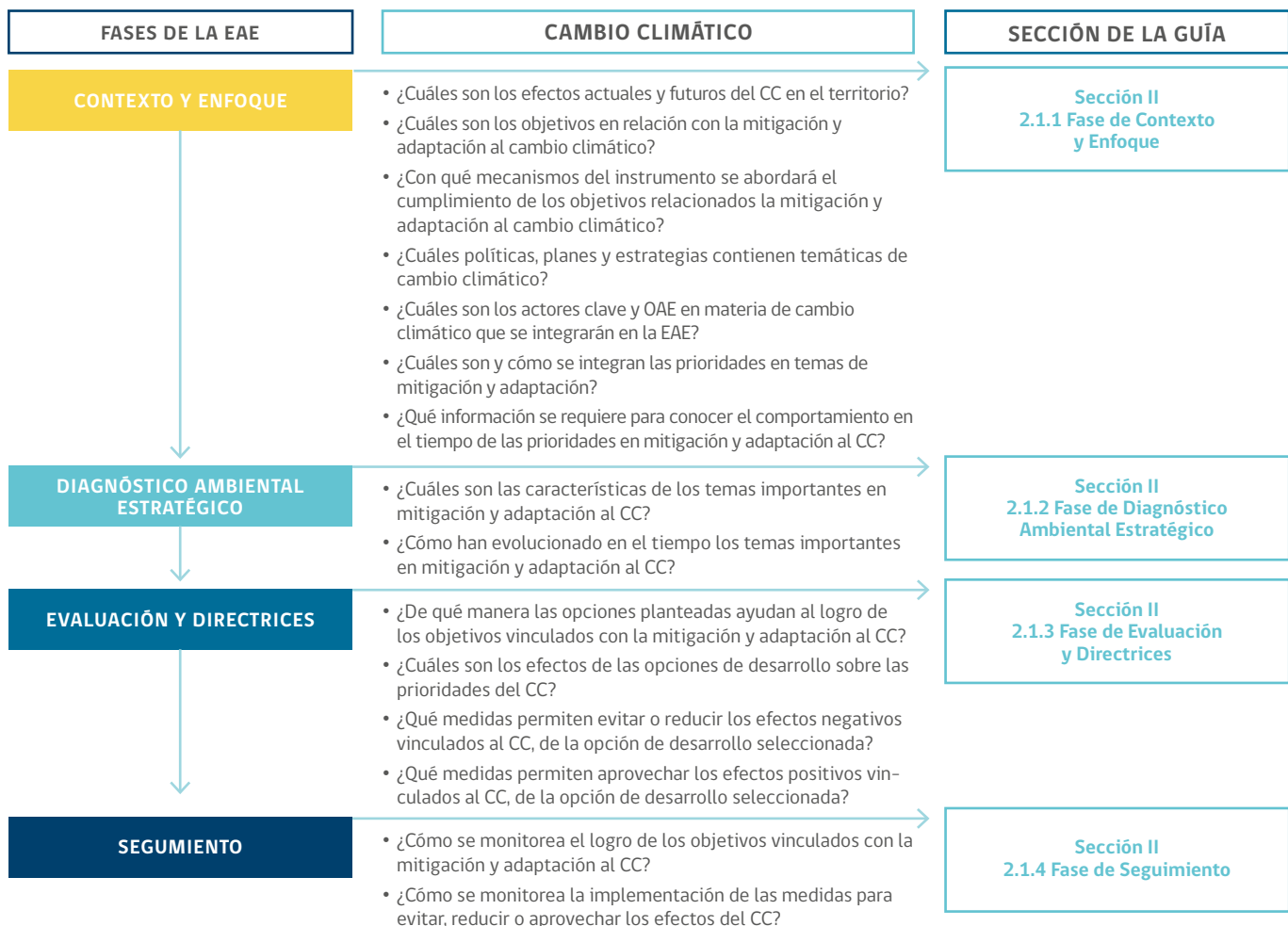
| | | |
|--------------------------|---|--|
| INTRODUCCIÓN | | Contiene información de contexto, alcances, objetivos y cómo usar la Guía. |
| INTEGRACIÓN DE CC | SECCIÓN I. Antecedentes de CC y ordenamiento territorial | Se exponen antecedentes del CC, las principales políticas en materia de mitigación y adaptación en el país. Además, se indica la relevancia del CC en la planificación y ordenamiento territorial. Finalmente, se entregan recomendaciones de pasos para definir medidas de adaptación y mitigación al CC. |
| | SECCIÓN II. Integración del CC en los IOT a través de la EAE | Se identifican fases y contenidos de la EAE donde se integran elementos de mitigación y adaptación al CC en los procesos de planificación y ordenamiento territorial. |

Fuente: Elaboración propia.

Se hace presente que para el uso de esta guía se requiere conocimiento del territorio a planificar, de la normativa aplicable a los instrumentos IOT (**PROT** y **ZBC**) e IPT (**PRI**, **PRM**, **PRC** y **PS**). La Figura 2 presenta un esquema que integra

el cambio climático, a través de preguntas orientadoras en las fases de la EAE. Debido a su carácter general, la secuencia propuesta en esta figura puede ser utilizada para integrar el cambio climático en otras políticas y planes.

Figura 2. Estructura de contenidos de la Guía.



Fuente: Elaboración propia.

DENTRO DE LA GUÍA SE INCLUYEN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS (CUADROS) QUE APOYAN ASPECTOS METODOLÓGICOS:

Preguntas de orientación: Permiten enfocar la consideración de la mitigación y la adaptación al CC a través de la EAE.

Notas: Hace referencia a elementos metodológicos para incorporar mitigación y adaptación al CC en contenidos de la EAE.

Enlaces de interés: Corresponden a links de fuentes de información que pueden ser consultadas para ahondar en aspectos técnicos de EAE y CC.

Ejemplos: Son situaciones potenciales/ficticias para visualizar la forma de incorporar el CC a través de la EAE. Se presentan para los instrumentos **PROT** y **ZBC** de nivel regional; **PRM/PR** de escala metropolitano-intercomunal y **PRC** de nivel comunal.

Para el caso de **PS** no se presentan ejemplos específicos, debido a que su alcance se encuentra dentro de la planificación urbana comunal, pudiendo ser concordantes con los ejemplos establecidos en un **PRC** (según sea el caso).

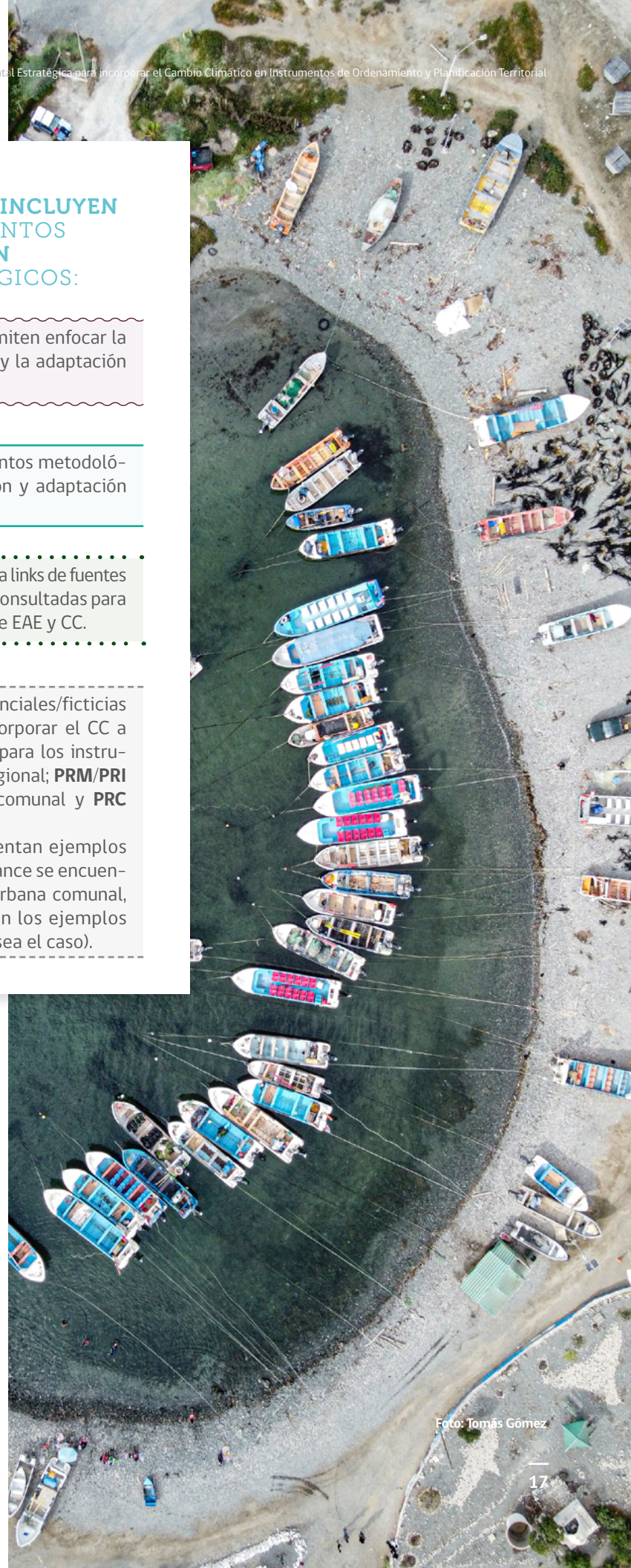


Foto: Tomás Gómez

Antecedentes

Esta sección proporciona información sobre el estado actual, las tendencias, los impulsores y las respuestas técnico/políticas vinculadas a la incorporación del cambio climático (adaptación y mitigación) en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.

SECCIÓN

01



Foto: Tomás Gómez

1.1 CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

Chile es un país altamente vulnerable al comportamiento del clima. Estudios recientes⁵ sobre el efecto del cambio climático en Chile, muestran una disminución en las precipitaciones y un alza en la temperatura en la mayor parte del país en los próximos años, especialmente en la zona centro-norte. En relación con las precipitaciones, se proyecta un descenso importante para la zona central y sur del país. También se proyecta un aumento en la frecuencia y magnitud de eventos extremos, tales como sequías e inundaciones.

Desde el año 1990, Chile ha dado respuesta activa a los llamados internacionales a frenar el cambio climático, participando en el IPCC y luego ratificando, en el año 1994, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), lo cual significó el primer paso para la implementación de objetivos y principios encaminados a apoyar la lucha contra el cambio climático en el país. Luego de ello, se desarrolló la Estrategia Nacional de Cambio Climático en 2006 y el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008 - 2012.

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) en el año 2010, se dio impulso progresivo a la elaboración de políticas y a la formulación de planes y programas de acción en materia de cambio climático en el país.

Dentro de estos instrumentos es relevante la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por su sigla en inglés), presentada en 2015 y actualizada el año 2020. En ella se contienen los compromisos de Chile en materia de cambio climático ante la comunidad internacional, en línea con el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Acuerdo de París. En la NDC se abordan compromisos de mitigación, adaptación, de integración que combinan simultáneamente ambas temáticas, además de contener compromisos relativos a los medios de implementación para lograr las condiciones habilitantes para el cumplimiento de nuestros objetivos en materia de cambio climático. Respecto a la mitigación, se establecen dos líneas de acción relevantes: i) una disminución sostenida de emisiones de GEI; y ii) aumento y mantención

de sumideros naturales de carbono. También, de manera complementaria, destaca la reducción del uso de GEI como refrigerantes y aislantes térmicos, como sería el caso de los HFC.

Sobre la adaptación, se establecen metas en diversas temáticas y sectores, entre los que podemos destacar dos ámbitos de especial urgencia: i) la gestión del agua y saneamiento; y ii) la gestión de riesgos de desastres. Sobre la primera el compromiso se enfoca en el *desarrollo de indicadores que permitan establecer metas de seguridad hídrica, a nivel territorial y organizacional; la gestión del agua a escala de cuencas; y aumentar la resiliencia del sector de servicios sanitarios* (actualización NCD, 2020).

Además, se compromete la actualización, elaboración e implementación de al menos 12 planes sectoriales de adaptación y el desarrollo de Planes de Acción Regionales de Cambio Climático para las 16 regiones del país.

Un hito relevante fue la elaboración, aprobación y publicación el año 2022 de la Ley N° 21.455, Marco de Cambio Climático, la que fue impulsada por 17 Ministerios y liderada por el Ministerio del Medio Ambiente.

Dentro de la LMCC, se crea una institucionalidad que incluye a los actores claves del cambio climático a escala nacional, regional y comunal. En la **Figura 3** se presenta su articulación:

- **Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático:** Es el órgano de deliberación de la política pública y regulación general en materia ambiental. Le corresponde emitir pronunciamiento fundado sobre la Estrategia Climática de Largo Plazo, la Contribución Determinada a nivel nacional y los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, así como respecto de la coherencia entre ellos.
- **Ministerio del Medio Ambiente:** Secretaría de Estado encargada de la integridad de la política ambiental y su regulación normativa, le corresponde colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes, programas y normas en materia de cambio

5. MMA (2020) Atlas de Riesgos Climáticos para Chile; DMC (2020) Reporte Anual de la Evolución del Clima en Chile; MMA (2019) Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile; DGA (2017) Balance Hídrico Nacional.

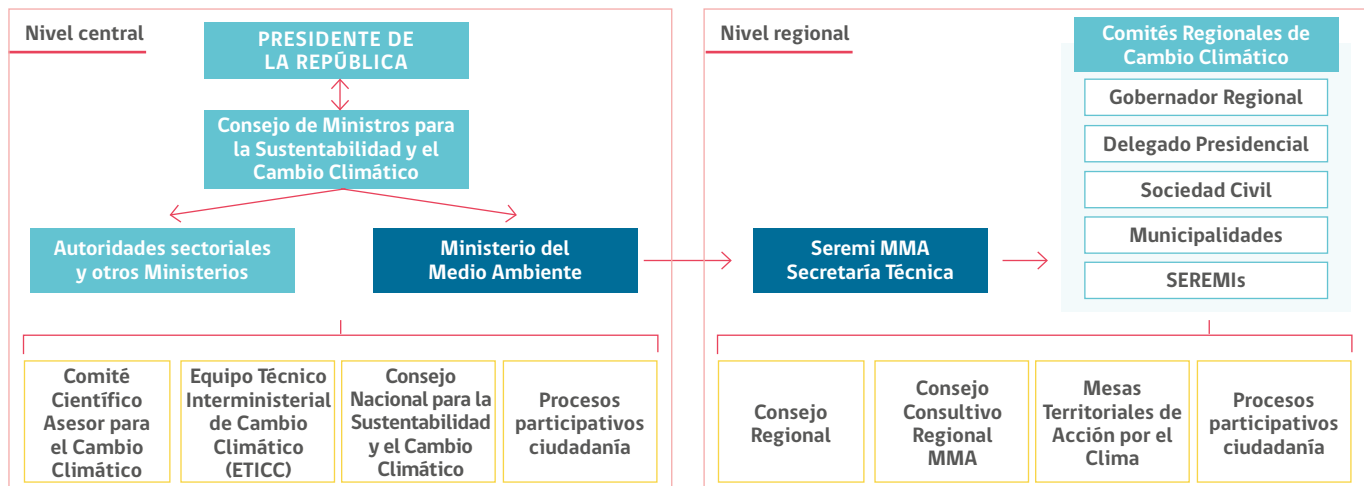
climático, así como también colaborar con los demás órganos de la Administración del Estado en la determinación de sus efectos y el establecimiento de medidas en esta temática.

- **Consejo Nacional para la Sustentabilidad y Cambio Climático:** Es la instancia multisectorial que emite opinión sobre los instrumentos de gestión de cambio climático, su grado de avance y sobre los efectos que genera su implementación. Asimismo, puede realizar propuestas para mejorar la gestión del cambio climático de los múltiples sectores que participan en ella.
- **Comité Científico Asesor para el Cambio Climático:** Comité asesor del Ministerio del Medio Ambiente en los aspectos científicos que se requieran para la elaboración, diseño, implementación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático.
- **Equipo Técnico Interministerial de CC (ETICC):** Organismo colaborador del Ministerio del Medio Ambiente para la gestión del cambio climático, de carácter técnico y asesor, que tiene por objeto apoyar en el diseño, elaboración, actualización, implementación y seguimiento de los instrumentos de gestión del cambio climático, así como también proveer asistencia técnica a los demás órganos de la Administración del Estado en estas materias.
- **Gobiernos Regionales:** Presiden los Comités Regionales de Cambio Climático, son los encargados de coordinar las temáticas de mitigación y adaptación en las políticas regionales en concordancia con las

políticas nacionales. Además, son los encargados de formular los **PROT, ZBC** y elaborar y consultar la imagen objetivo de **PRI-PRM**.

- **Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC):** Son organismos colaboradores de la gestión del cambio climático en el ámbito regional, y tienen por objeto coordinar la elaboración de los instrumentos de gestión del cambio climático en el ámbito regional y local. Asimismo, en el cumplimiento de esta función, facilitan y promueven la integración de la temática del cambio climático en las políticas públicas regionales, buscando la coherencia y posibles sinergias con las políticas nacionales.
- La Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente ejerce como Secretaría Técnica de los CORECC.
- **Municipalidades:** Colaboran en la gestión del cambio climático a nivel local, individualmente o a través de asociaciones municipales, mediante el apoyo e integración de los CORECC y la participación en la elaboración de los planes regionales y comunales de cambio climático. Además, son las encargadas de formular el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, los PRC y los PS.
- **Ciudadanía (sector privado, academia, sociedad civil):** Participan en la formulación de la política pública en materia de cambio climático, no solo para generar un alto nivel de aceptación y respaldo sino también para fortalecer las capacidades en el ámbito del cambio climático.
- **Representantes de la ciudadanía:** participan en las mesas territoriales de acción por el clima.

Figura 3. Esquema de la estructura institucional para la implementación de políticas de cambio climático la implementación de políticas de cambio climático.



Fuente: Elaboración propia, con base en gobernanza establecida en la LMCC.

1.1.1 MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) la mitigación se define como la intervención humana encaminada a reducir las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero.

La NDC de Chile (MMA, 2020) considera, en materia de mitigación, un compromiso para alcanzar la neutralidad de GEI a más tardar el año 2050, tal como se establece en la Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático. Lo mismo se comprometió ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a través de la Estrategia Climática de Largo Plazo aprobada el año 2021. Ello significa una reducción de emisiones desde 130 millones tonCO₂eq (en el escenario de referencia) a 65 millones tonCO₂eq en el escenario de carbono neutralidad, el que considera que, a más tardar al año 2050, las emisiones se neutralizan a partir de las capturas del sector forestal. En este contexto, la NDC actual de Chile plantea las siguientes metas de mitigación nacionales (sin incluir al sector UTCUTS):

Meta M1 relacionada a GEI:

- Presupuesto de 1.100 millones tonCO₂eq (2020-2030); peak de emisiones en 2025; emisiones de hasta 95 millones tonCO₂eq en 2030. Este presupuesto se divide entre ministerios responsables⁶.

Dentro de la actualización de NDC (2020) se indica que “respecto a la disminución de emisiones, se requerirá de un esfuerzo multisectorial en la aplicación de políticas y medidas que permitan la reducción efectiva y permanente de las emisiones de GEI de Chile en el tiempo”.

Meta M2 relacionada a carbono negro:

- Reducción de al menos un 25% de las emisiones totales de carbono negro al 2030, con respecto al 2016.

Dentro de la actualización de NDC (2020) se indica que “este compromiso se implementará principalmente a través de las políticas nacionales asociadas a calidad del aire”.

Para la disminución de emisiones, se requerirá de un esfuerzo multisectorial en la aplicación de políticas y medidas que permitan la reducción efectiva y permanente de las emisiones de GEI y de carbono negro en el tiempo. En relación con las capturas, el país deberá trabajar en la aprobación **de instrumentos de gestión que permitan mantener y restaurar los sumideros naturales de GEI**, considerando además sus múltiples servicios ecosistémicos.

En la **Tabla 1** se presentan las principales causas del CC y su origen observadas en asentamientos humanos y áreas urbanas del país.

Tabla 1. Principales causas del cambio climático asociadas a ciudades y asentamientos humanos.

| CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO | ORIGEN |
|--|--|
| Emisiones de GEI | <ul style="list-style-type: none"> • Movilidad urbana motorizada como principal medio de transporte • Modelo urbano-industrial basado en el consumo energético intensivo de combustibles fósiles • Centrales termoeléctricas en base a combustibles fósiles |
| Destrucción de ecosistemas y pérdida de biodiversidad | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de áreas naturales por expansión de suelo urbano • Fragmentación del paisaje y ecosistemas debido al emplazamiento de infraestructuras y actividades productivas |
| Antropización del suelo | <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento urbano, con deficiente planificación territorial • Expansión industrial • Modelo agrario intensivo |

Fuente: Adaptado de Red Española de Ciudades por el Clima, Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias, 2015

6. En relación con el presupuesto de carbono nacional que compromete la NDC, la ECLP contempla dentro de sus contenidos la definición de presupuestos sectoriales de emisiones de GEI al año 2030, que dan bajada sectorial al presupuesto de carbono nacional que compromete la NDC. Esto permite definir una asignación de presupuestos a cada una de las autoridades sectoriales que tienen competencia en aquellos sectores que representan las mayores emisiones de GEI, esto es, los Ministerios de Energía, Transporte y Telecomunicaciones, Minería, Salud, Agricultura, Obras Públicas, y Vivienda y Urbanismo.



La **Tabla 2** resume los aspectos clave de las políticas vigentes desarrolladas por Chile para incorporar la mitigación en los IOT/IPT.

Tabla 2. Políticas, Planes y otros instrumentos claves en mitigación.

| POLÍTICAS, PLANES E INSTRUMENTOS DE MITIGACIÓN | DESCRIPCIÓN | FUENTE | AÑO |
|---|--|---|------|
| Política Energética Nacional de Chile⁷ | La Política Energética Nacional contiene lineamientos específicos, con metas relevantes para el sector hasta el año 2050. Se entrega una base importante para el diseño de medidas de mitigación, por ejemplo, ayudando a definir objetivos específicos y metas para la reducción del consumo y el uso sustentable de energía. | https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf | 2022 |
| Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) | La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) es el instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte a 30 años, para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático; transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de los mismos; reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático; y, dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia. | https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CHL_LTS_2021.pdf | 2021 |
| Cuarta Comunicación Nacional de Chile ante la CMNUCC | Las Comunicaciones Nacionales se presentan cada cuatro años a la CMNUCC y contienen información sobre las circunstancias nacionales, emisiones de gases de efecto invernadero, la vulnerabilidad del país al cambio climático, las acciones de mitigación, otra información relevante, y las brechas, necesidades y apoyo recibido y entregado en materia de cambio climático. | https://unfccc.int/sites/default/files/resource/4NC_Chile_Spanish.pdf | 2021 |
| Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040 | La Estrategia se propone como meta pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. | https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf | 2021 |
| Contribución Determinada a Nivel Nacional | La Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) contiene los compromisos de Chile ante el Acuerdo de París en mitigación y adaptación al Cambio Climático. Fue aprobada por el Presidente de la República y presentada el 09 de abril de 2020 a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf | 2020 |

7. Actualización 2022

| POLÍTICAS, PLANES E INSTRUMENTOS DE MITIGACIÓN | DESCRIPCIÓN | FUENTE | AÑO |
|--|--|---|------|
| Cuarto Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático (4IBA) | Los Informes Bienales de Actualización (IBA) se presentan cada dos años a la CMNUCC, en los cuales se reportan los avances del país en mitigación. Contienen información sobre las circunstancias nacionales, emisiones de gases de efecto invernadero, las acciones de mitigación, y apoyo recibido y entregado en material de cambio climático. El 4IBA contiene el inventario de GEI serie 1990-2018. Actualmente el MMA se encuentra elaborando el Quinto IBA 2022. | https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/01/Chile_4th_BUR_2020.pdf | 2020 |
| Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 - 2022 | Este Plan es el instrumento articulador de la política nacional de cambio climático, integra las acciones que realizarán las diversas instituciones públicas competentes en la materia transversal e integrada en mitigación y creación de capacidades, y apunta a la implementación de acciones y la atribución de responsabilidades de mitigación. De acuerdo a la LMCC los PANCC serán reemplazados por el Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático (RANCC). | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf | 2017 |
| Plan de Mitigación de GEI para el Sector Energía | El Plan de Mitigación del Sector Energía tiene como objetivo principal evaluar el impacto en reducción de emisiones de las medidas establecidas en la PEN y su papel es apoyar al país para alcanzar una economía y una matriz energética significativamente más baja en carbono hacia mitad de este siglo. | https://energia.gob.cl/sites/default/files/plan_de_mitigacion_energia.pdf | 2017 |
| Estrategia Nacional de Electromovilidad | Busca delinear las acciones que Chile debe tomar para lograr que el 40% de los vehículos particulares sean eléctricos al 2050, y según nuevos objetivos planteados durante 2019, el 100% del transporte público urbano logre ser eléctrico al año 2040. | https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_electromovilidad-8dic-web.pdf | 2017 |
| Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025 | Esta Estrategia impulsada por el Ministerio de Agricultura, tiene la finalidad de "Disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía sobre los recursos vegetacionales y comunidades humanas que dependen de estos, a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y contribuir a la mitigación del cambio climático fomentando la reducción y captura de emisiones de GEI en Chile". | https://www.conaf.cl/cms/editorweb/ENCCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo2017.pdf | 2016 |

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, en el artículo 8 de la LMCC se dispone la elaboración de los Planes Sectoriales de Mitigación (PSM)⁸, los que establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber gases de efecto invernadero, de manera de no sobrepasar el presupuesto de emisiones asignado a cada autoridad sectorial en la Estrategia Climática de Largo Plazo.

En otras palabras, los PSM deberán contener todas aquellas medidas de mitigación que generen las condiciones para que cada sector cumpla con su presupuesto y para que, en su conjunto, permitan cumplir con el presupuesto nacional de GEI comprometido en la NDC. El cumplimiento del presupuesto de carbono quedará vinculado a la implementación de los PSM, por lo que cada autoridad sectorial debiese relacionar sus políticas, programas, entre otros, con el PSM a elaborar, indicando las medidas de mitigación que serán abordadas y así, mediante el seguimiento de su PSM, reconocer de manera integrada toda su contribución sectorial.

Con el objetivo de dar cuenta del cumplimiento de las metas fijadas, las medidas de mitigación deben contar con la implementación de un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV). Este sistema de MRV de mitigación se define como un *“sistema que incorpora procesos de monitoreo, reporte y verificación orientados a la evaluación y seguimiento de la mitigación frente al cambio climático, y que permite establecer roles y responsabilidades de los distintos actores involucrados con las acciones de mitigación que aborda el propio sistema. Para que el sistema MRV sea reconocido como tal, dichos elementos, conexiones, funciones y propósitos deben estar debidamente documentados por medio de reglas o reglamentos y procedimientos reconocidos por los actores del propio sistema”*⁹.

Notas:

Los indicadores de mitigación se dividen en dos grupos, de proceso de implementación y de efectividad, los cuales se desagregan en subtipos. A continuación, se describe y presentan ejemplos de cada uno:

1. Indicadores de progreso de la implementación (determinan si la medida avanza o no), con dos subtipos:

1.1 Recursos: Recursos asociados a la implementación de una acción.

- Porcentaje del gasto total asignado ejecutado
- Dinero utilizado para la compra de luminarias eficientes

1.2 Actividad: Actividades requeridas para la implementación de la acción

- Número de auditorías energéticas realizadas
- Cantidad de subsidios totales otorgados
- Número de certificados de energía renovable (CER) emitidos

2. Indicadores de efectividad (indica si la medida es efectiva en cumplir sus objetivos o no), dividido en tres subtipos:

2.1 Efectos intermedios: Cambios en el comportamiento, la tecnología, los procesos o las prácticas derivados de una acción.

- Aumento de viajes en bicicleta
- Número de recambios por taxis eléctricos
- Hectáreas manejadas respecto de la meta

2.2 Reducción de emisiones de GEI: Cambios en las emisiones de GEI por fuentes o absorciones por sumideros derivados de los efectos intermedios de la acción.

- Emisiones reducidas respecto de la meta regional/nacional
- Emisiones reducidas de Metano

2.3 Efectos no GEI (Co-beneficios): Cambios en las condiciones ambientales, sociales o económicas pertinentes distintos de cambios en las emisiones de GEI o la mitigación del cambio climático derivados de la acción.

- Reducción de ingresos hospitalarios
- Gasto público ahorrado
- Número de alertas ambientales evita

8. Dentro del mismo artículo 8 de la Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático se definen 7 sectores priorizados que deben ser elaborados por los Ministerios de: Energía, Transportes y Telecomunicaciones, Minería, Salud, Agricultura, Obras Públicas y Vivienda y Urbanismo. Conforme lo establecido en el artículo segundo transitorio de la misma Ley, estos planes deberán ser elaborados dentro del plazo de 2 años, contados desde la publicación de la ley, y deberán cumplir con los contenidos y las etapas mínimas para su elaboración, definidas en el artículo 8°, previamente referido.

9. Lineamientos del sistema nacional de MRV de políticas y acciones de mitigación. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/03/Lineamientos-MRV-de-poli%CC%81ticas-y-acciones-de-mitigacio%CC%81n.pdf>

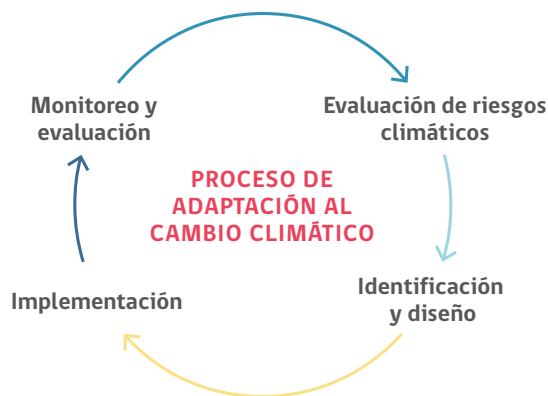
1.1.2 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La adaptación es un proceso de planificación del desarrollo a nivel de país, región y comuna para hacer frente a los impactos y riesgos climáticos, con el objeto de reducir la vulnerabilidad, y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático. El aumento de la capacidad de adaptación y de la resiliencia de los países, fue uno de los principales objetivos planteados en el Acuerdo de París.

De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) la adaptación se define como el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos para moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.

Este proceso se inicia con la identificación y evaluación de los riesgos climáticos presentes y futuros que afectan a los territorios, sistemas naturales, humanos y productivos. Contando con esta base de información, se inicia una fase de identificación y diseño de medidas de adaptación, cuyo objetivo es enfrentar y minimizar los riesgos identificados. Posteriormente, la fase de monitoreo y evaluación busca hacer el seguimiento, en un ciclo continuo que nos permita aumentar la resiliencia del país, tal como se representa en la **Figura 4**.

Figura 4. Proceso de adaptación al cambio climático



Fuente: Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

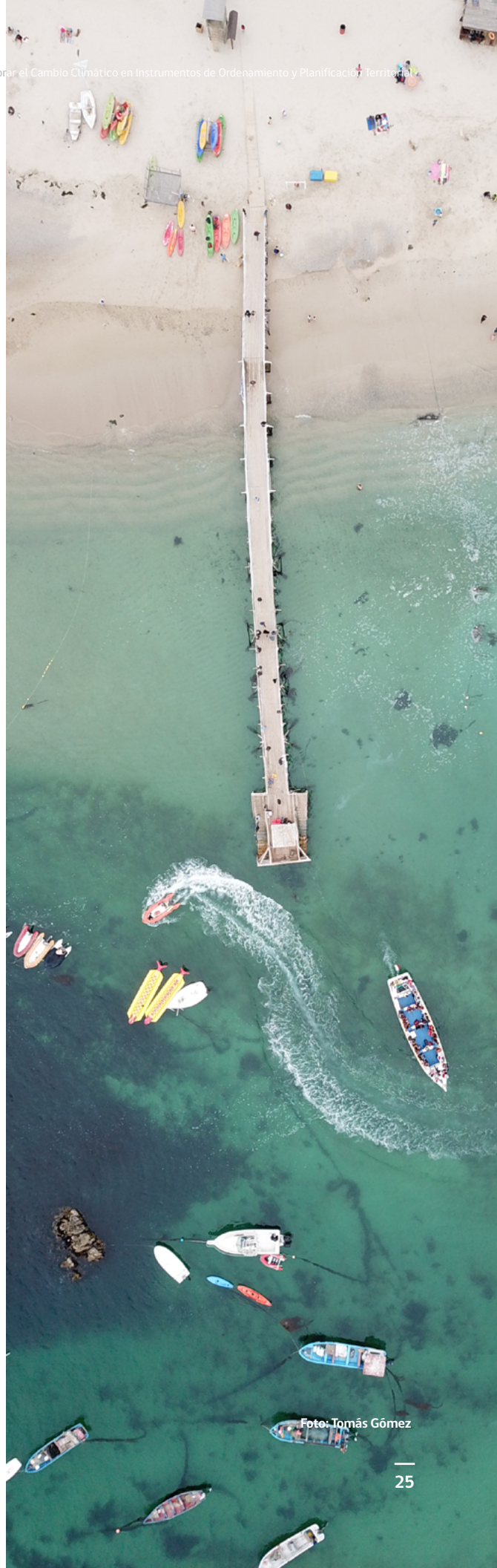


Foto: Tomás Gómez

El IPCC ha confirmado, en su Sexto Informe de Evaluación (2021), que la influencia humana en el sistema climático es inequívoca y va en aumento, y que sus consecuencias irreversibles ya se observan en todos los continentes y océanos.

En este contexto, el país reconoce la relevancia de los procesos de adaptación para evitar o reducir al mínimo las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático, avan-

zando de manera consistente en la planificación e implementación de acciones de adaptación en las distintas políticas e instrumentos vinculados al tema a escala nacional, regional y comunal.

En la **Tabla 3** se muestran algunas amenazas climáticas que afectan al país y sus cadenas de impactos, debiendo ser enfrentadas a través de medidas de adaptación.

Tabla 3. Selección de amenazas climáticas y sus impactos sobre territorios, sistemas y ecosistemas.

| SECTOR | AMENAZA CLIMÁTICA | CADENA DE IMPACTO |
|---------------------------------|---|--|
| Salud y bienestar Humano | Aumento de calor y humedad en meses de verano | Disconfort térmico ambiental |
| | Aumento de la temperatura y frecuencia de olas de calor | Mortalidad prematura por calor |
| | Aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas | Anegamiento de asentamientos costeros |
| | Heladas | Efecto de las heladas en ciudades |
| | Aumento de olas de calor y temperaturas máximas | Disminución confort térmico y aumento de estrés |
| | Intensidad del fenómeno de Isla de Calor Urbana (ICU) | Efecto de la Isla de Calor Urbana |
| | Sequías hidro-meteorológicas | Seguridad hídrica doméstica rural |
| | Sequías hidro-meteorológicas | Seguridad hídrica doméstica urbana |
| Turismo | Aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas | Erosión de playas |
| | Aumento del riesgo de erosión de playas | Pérdida de atractivo turístico en destinos de sol y playa |
| | Disminución de cobertura nival | Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña |
| Recursos Hídricos | Eventos de precipitación extrema | Inundaciones en zonas urbanas |
| | Eventos de precipitación extrema | Inundaciones por desborde de ríos |
| Plantaciones Forestales | Aumento de olas de calor | Incendio en plantaciones forestales |
| Pesca Artesanal | Aumento de la temperatura y precipitaciones | Pérdida de desembarque pesquero artesanal |
| Infraestructura Costera | Oleaje y marejadas | Aumento de downtime en caleta de pescadores |
| | Oleaje y marejadas | Aumento de downtime en puertos estatales |
| Bosques Nativos | Aumento de olas de calor | Incendio en bosques nativos |
| | Sequías hidro-meteorológicas y olas de calor | Verdor en bosques nativos |
| Biodiversidad | Aumento de la temperatura | Pérdida diversidad fauna |
| | | Pérdida diversidad flora |
| | Disminución de precipitaciones | Pérdida diversidad fauna |
| | | Pérdida diversidad flora |

Fuente: Elaboración propia en base a Atlas de Riesgo Climático ARClím consultado el 2021.

En la actualidad, Chile cuenta con un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad el año 2014¹⁰. Este plan entrega los lineamientos para la adaptación, proporciona una estructura operativa para su coordinación e implementación, determina los sectores que deben tener planes de adaptación y establece acciones de adaptación transversales a los sectores. A partir de éste, a la fecha se han elaborado, aprobado e implementado planes sectoriales de adaptación para 8 sectores (Tabla 4).

Por otra parte, cabe destacar la elaboración de la Estrategia Climática de Largo Plazo¹¹, que consti-

tuye una hoja de ruta que contiene los lineamientos para el país en materia de cambio climático en un horizonte temporal de 30 años, y contiene los principales compromisos de mitigación, adaptación y relativos a los medios de implementación en el ámbito nacional.

En esta línea, la Ley Marco, en sus disposiciones transitorias, reconoce la validez de la ECLP de Chile para todos los efectos legales, y asimismo, considera diversos plazos asociados a la elaboración y actualización para los principales instrumentos de gestión de cambio climático¹².

Tabla 4. Planes de Adaptación a la fecha de publicación de esta Guía.

| PLAN DE ADAPTACIÓN | DESCRIPCIÓN | FUENTE | FECHA |
|--|--|---|-------|
| Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo en Chile | Este plan busca instalar las capacidades necesarias para adaptarse y enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático. El Plan establece medidas para orientar a la industria turística y promover buenas prácticas en los proveedores de servicios turísticos, los turistas, las comunidades, y los actores transversales, público y privados de esta industria. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/Plan-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-del-sector-Turismo-en-Chile.pdf | 2019 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático sector Energía 2018 -2023¹³ | El objetivo de este plan es generar y fortalecer la capacidad de prevención y respuesta del sector energético al cambio climático, promoviendo el desarrollo de un sistema energético resiliente, generando y fortaleciendo las capacidades institucionales adecuadas, de forma de ir aprovechando oportunidades y abordando las amenazas. | https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/PLAN-DE-ADAPTACION-ENERGIA.pdf | 2018 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades 2018 -2022¹⁴ | El objetivo de este plan es entregar lineamientos de adaptación para las distintas ciudades del país, presentando acciones que, esencialmente desde el sector público, se están impulsando, y que suponen avances significativos para definir un camino con sus respectivas relaciones sinérgicas en el ámbito de la mitigación. | https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/Plan-de-Adaptacion-Cambio-Climatico-para-Ciudades-2018-2022.pdf | 2018 |

10. En proceso de actualización en el momento de publicación de esta guía.

11. La Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile se publicó el 3 de noviembre de 2021: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>.

12. Dentro del plazo de 2 años, contados desde la publicación de esta ley, se deberán elaborar y actualizar, según corresponda, los Planes Sectoriales de Mitigación y de Adaptación al Cambio Climático. Tratándose de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático, estos deberán elaborarse en todas las regiones del país dentro del plazo de 3 años, contados desde la publicación de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile. Asimismo, los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático deberán ser elaborados dentro del plazo de 3 años, contados desde la publicación de la Ley.

13. El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CSMCC) se pronunció favorablemente el 26 de enero 2018, mediante acuerdo N° 11/2018, ver link: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Acuerdo-N11.pdf>. El 20 de octubre de 2020, este plan fue aprobado por el Presidente de la República.

14. El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático (CSMCC) se pronunció favorablemente el 22 de enero de 2018, mediante acuerdo N° 6/2018, ver link: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/02/Acuerdo-N-6-2018.pdf>.

| PLAN DE ADAPTACIÓN | DESCRIPCIÓN | FUENTE | FECHA |
|--|--|---|-------|
| Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017 - 2022 | El objetivo de este plan es incorporar la problemática de cambio climático en los servicios de infraestructura que provee el Ministerio de Obras Públicas, a fin de adaptarse a los cambios hidrometeorológicos futuros en un marco de resiliencia y sustentabilidad, además de contribuir a mitigar la generación de gases de efecto invernadero en las distintas fases del ciclo de vida de los proyectos. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf | 2017 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Salud | Este plan plantea medidas específicas para reducir vulnerabilidades y mitigar efectos negativos de este fenómeno en la salud e integridad de las personas. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-de-adaptacio%CC%81n-al-cambio-clima%CC%81tico-para-salud_2016.pdf | 2016 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura | Este plan presenta objetivos específicos de conservación, investigación, difusión y la mejora del marco normativo de las actividades acuícolas como una forma de mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos y de las comunidades costeras. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/12/Plan-Pesca-y-Acuicultura-CMS.pdf | 2015 |
| Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático | Este plan entrega el marco conceptual y los lineamientos para la adaptación en Chile, y articula los planes sectoriales de adaptación que fueron comprometidos en el plan para los sectores prioritarios: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Servicios de Infraestructura, Ciudades, Energía, Turismo y Recursos Hídricos. | https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf | 2014 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para la biodiversidad | El plan tiene como objetivo principal el fortalecer la capacidad del país para responder a los desafíos climáticos y a la creciente presión humana sobre los bienes y servicios de los ecosistemas chilenos. | https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/02/Plan_Adaptacion_CC_Biodiversidad_2.pdf | 2014 |
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Silvoagropecuario | Este plan contiene medidas de adaptación al cambio climático que se orientan prioritariamente a temas (i) de manejo de agua, (ii) de investigación, información y capacitación, (iii) de manejo de cultivos agrícolas y bosques, (iv) de gestión de riesgos y seguros. | https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/plan_CC_Silvoagropecuario.pdf | 2013 |

Fuente: Elaboración propia.

I 1.2 PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Dadas sus condiciones geográficas, Chile posee elementos territoriales sensibles a los cambios en el comportamiento del clima, tales como: áreas costeras de baja altura; zonas áridas y semiáridas; zonas de bosques; áreas susceptibles a desastres; áreas propensas a sequías y desertificación; zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica; ecosistemas montañosos; y concentraciones de población en ciudades principales. Es decir, cuenta con siete (7) de los nueve (9) criterios de vulnerabilidad enunciados por la CMNUCC.

Debido a lo anterior, se hace necesario intervenir con medidas y acciones para minimizar sus efectos sobre el territorio. Estas condiciones, en el marco de su alta variabilidad y diversidad espacial en el territorio nacional, demandan el fortalecimiento de capacidades en mitigación y adaptación para dar respuestas a los desafíos presentes y futuros que el cambio climático plantea.

El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, en conjunto con los Planes de Adaptación sectoriales de Biodiversidad, Energía, Pesca y Acuicultura (a través de la planificación espacial marina) y los Planes de Acción Regional de Cambio Climático¹⁵, promueven incorporar medidas de adaptación en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial a nivel regional, intercomunal y comunal, con el fin de minimizar efectos del cambio climático.

Por su parte, en el artículo 43 de la Ley Marco de Cambio Climático se indica que a través de la Evaluación Ambiental Estratégica se debe incluir el cambio climático en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial. Entre dichos instrumentos se encuentra: el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (**PROT**), la Zonificación del Borde Costero (**ZBC**) y los Planes Seccionales, Reguladores Comunales, Intercomunales y Metropolitanos (**PS**, **PRC**, **PRI** y **PRM**, respectivamente).

Sobre esta materia, en el Informe Nacional de Chile a Hábitat III (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2016) fue incorporado el factor cambio climático, destacando la relación del ordenamiento territorial con la resiliencia de nuestras ciudades, tanto en materia de prevención y reducción de los riesgos de desastres, como de los sistemas y procesos de reposición y reparación de sus efectos. Al respecto, se plantea como meta incorporar en la planificación una gestión integral del riesgo de desastres, de manera de evitar o reducir las pérdidas ocasionadas en vidas humanas y bienes sociales, económicos y ambientales.

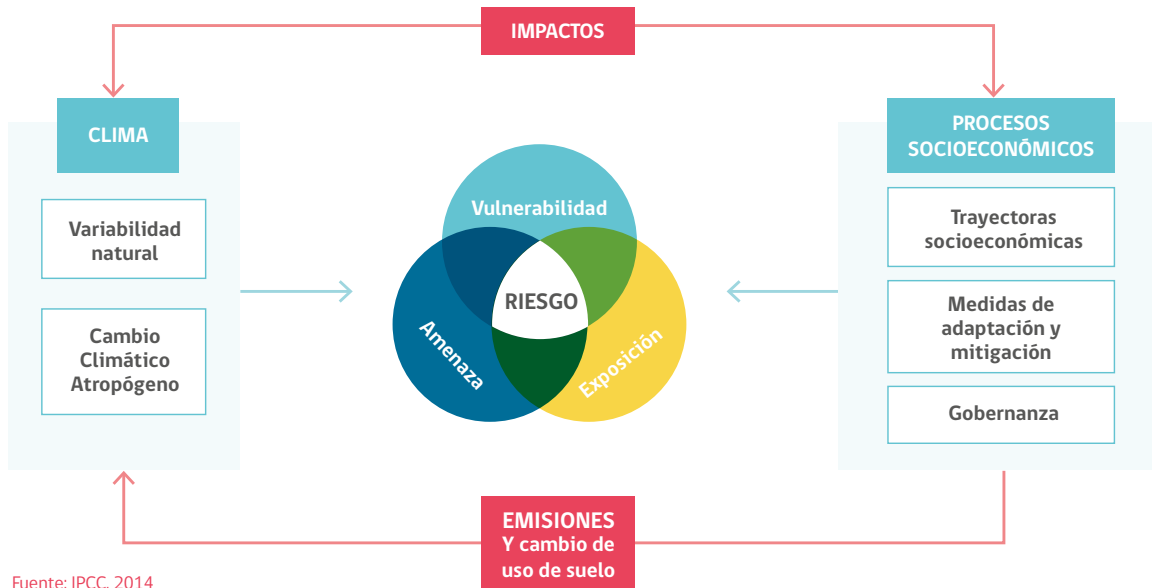
En términos generales, el ordenamiento y la planificación territorial tienen especial importancia para la gestión del cambio climático, debido a su carácter estratégico y de largo plazo. De este modo, es una instancia relevante para incluir medidas de adaptación a los riesgos climáticos, así como de mitigación para la reducción y capturas de las emisiones de GEI.

Para ordenar un territorio considerando el desafío de reducir y/o evitar las pérdidas y daños provocados por el cambio climático, es necesario comprender los factores que lo generan. Para ello se hace referencia a las definiciones de riesgo, amenaza, exposición y vulnerabilidad utilizadas por el IPCC, cuyas interacciones se muestran de manera esquemática en la **Figura 5**.

15. Cuatro planes piloto en proceso de desarrollo. Información disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/avanza-la-elaboracion-de-los-primeros-4-planes-de-accion-regionales-de-cambio-climatico/>



Figura 5. Esquema de conceptos básicos de adaptación definidos por el Quinto Reporte (AR5) del grupo de trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático.



Fuente: IPCC, 2014

De este marco conceptual se desprende que la estimación del riesgo (R) para un sistema requiere conocer tres elementos básicos: su exposición (E), su vulnerabilidad (V) y su amenaza (A). En particular, la vulnerabilidad en tanto está determinada por la sensibilidad (S) y la capacidad adaptativa (CA). De esta forma el proceso de adaptación corresponde a un proceso de planificación para la gestión del riesgo, identificándose tres vías para su disminución:

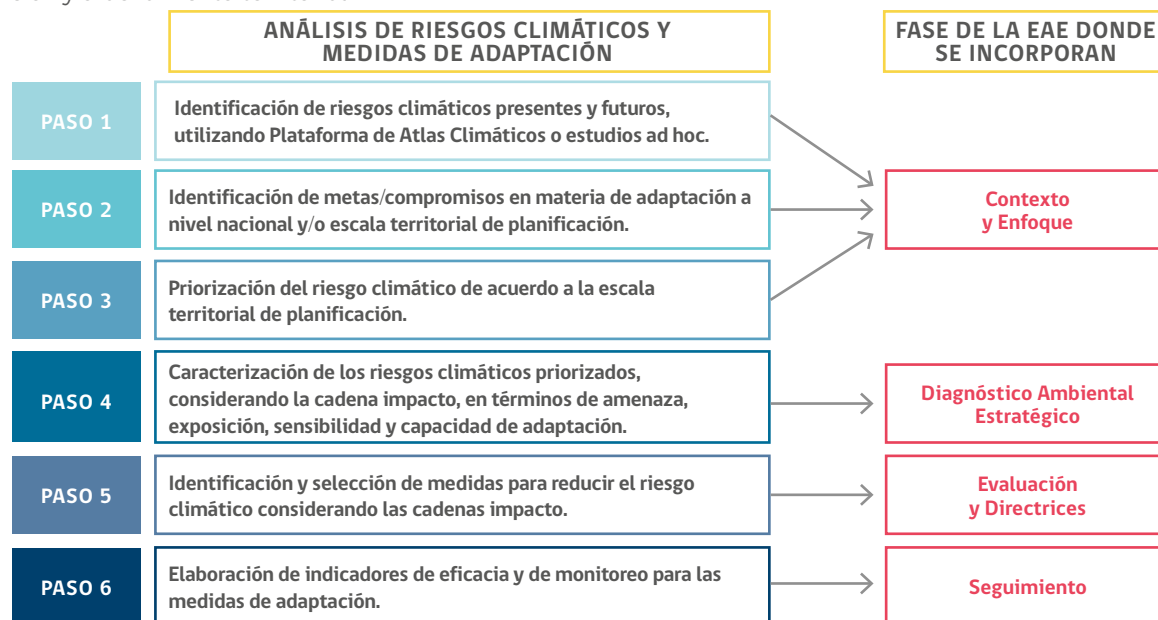
- Reducir la exposición(E) frente a la amenaza
- Reducir la vulnerabilidad mediante la reducción de la sensibilidad(S)
- Reducir la vulnerabilidad mediante el aumento de la capacidad adaptativa (CA)

En la Figura 6 se identifican pasos para analizar la adaptación, que comienzan con la identificación de riesgos (a través de Arclim, entre otros); metas y compromisos en adaptación, la identificación de medidas y finalmente la elaboración de indicadores.

Cada paso, incluido en las fases de la EAE, se describe en notas de la Sección II de la Guía. Respecto de las amenazas climáticas y cadenas de impacto asociada a sectores o sistemas contenidos en el Atlas de Riesgos Climáticos ARclim, una selección de estos aparece en la descrita Tabla 3.



Figura 6. Secuencia para incorporar la adaptación en las fases de la EAE para los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.



Fuente: Elaboración propia.

Notas:

Dada la vulnerabilidad del país al cambio climático, es relevante evaluar la magnitud de los riesgos climáticos en sus diversos sistemas. Desde el 2020, Chile cuenta con la Plataforma "Atlas de Riesgos Climáticos" (ARClím)¹⁶, la cual contiene proyecciones climáticas para el país presentadas a través del "Explorador de Amenazas Climáticas" y los "Mapas de Riesgo Climáticos", cuya información sirve de base para identificar los riesgos climáticos que afectan al territorio nacional y planificar medidas de adaptación para enfrentarlos. Esta plataforma se construyó en base a información climática de diversos modelos globales de proyección del clima bajo el escenario de emisiones de los GEI más desfavorable. Es decir, el escenario denominado RCP8.5, para el periodo 2035 al 2065 comparado con el periodo 1980 al 2010.

Los Mapas de Riesgos Climáticos a nivel comunal, presentan las amenazas, la exposición, la vulnerabilidad y riesgos actuales y proyectados para todo el territorio nacional para diferentes sectores o sistemas.

Enlaces de interés:

- Atlas de Riesgos Climáticos para Chile, del Ministerio del Medio Ambiente. Disponible en: <https://arclim.mma.gob.cl/>
- Chile preparado, del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. Disponible en: <https://www.onemi.gov.cl/chile-preparado/>
- Plataforma nacional para la reducción de riesgos de desastres, del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Disponible en: <https://senapred.cl/plataforma-nacional-para-la-reduccion-del-riesgo-del-desastre/>

Por su parte, sobre la mitigación al cambio climático, se debe tener presente que en el país la información disponible de inventarios de emisiones de GEI a nivel comunal es limitada. Se cuenta con información de municipalidades registradas en el *Carbon Disclosure Project* (CDP), pero pocas comunas presentan información validada por el programa. Por otro lado, se cuenta con información de inventario de emisiones de ciertas comunas bajo el Programa Huella Chile¹⁷.

16. Disponible en: <https://arclim.mma.gob.cl/>

17. Disponible en <https://huellachile.mma.gob.cl/>. A la fecha de publicación de esta guía, hay 67 Municipalidades registradas y 37 cuentan con medición de huella de carbono.

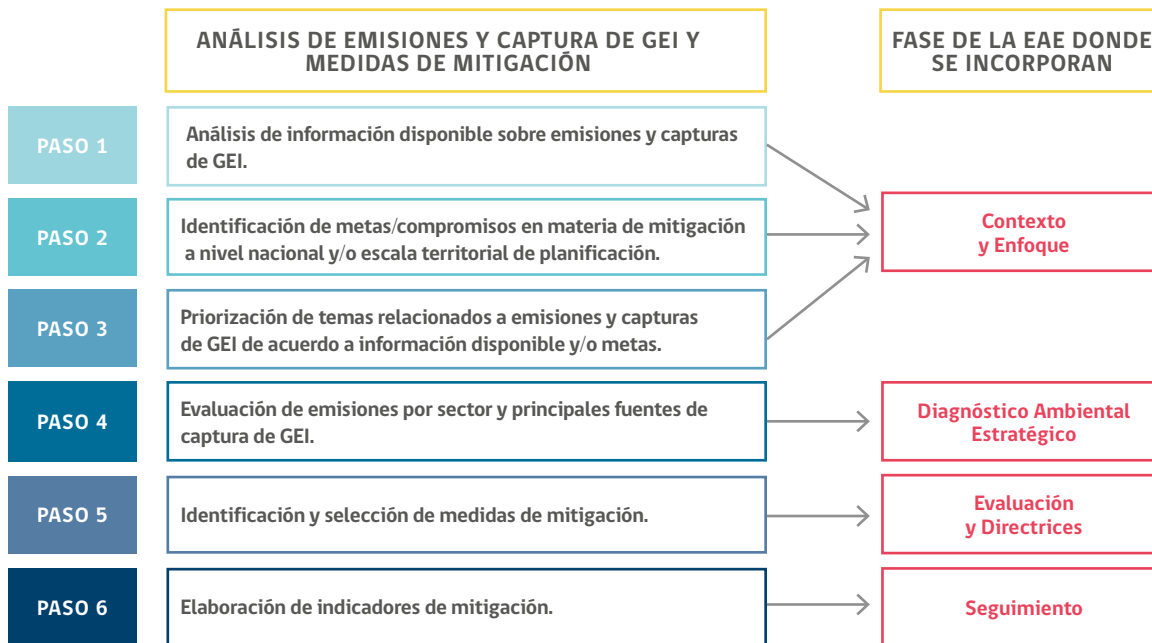
Para incorporar la mitigación al cambio climático en el ordenamiento territorial, se debe comenzar con la identificación de las emisiones de gases de efectos invernadero (de contar con dicha información) así como las capturas y sumideros de GEI. Posteriormente se determinan medidas para disminuir las emisiones, aumentar las capturas y elaborar indicadores que permitan su seguimiento.

Por ejemplo, a través del sector UTCUTS –que incluye las categorías de: bosques, cultivos agrícola-

las, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras- se pueden definir las emisiones y absorciones de GEI asociadas a los cambios de uso del suelo y con ello estimar y planificar cómo aumentar la captura de GEI considerando sus categorías.

A continuación, se presenta una secuencia de seis pasos para realizar este análisis (Figura 7) los cuales se desarrollan con mayor detalle en la sección II de esta Guía.

Figura 7. Secuencia para incorporar la mitigación en las fases de la EAE para los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de nivel regional.



Fuente: Elaboración propia.



En el caso de la elaboración de los instrumentos de nivel comunal o intercomunal, la secuencia de pasos dependerá de si el territorio cuenta con un inventario de GEI. Si cuenta con el inventario, se podrá seguir la secuencia de 6 plazos propuestos, cambiando únicamente la fuente de información de dicho inventario. En el caso de que el territorio no tenga un inventario de GEI y el Órgano Responsable decida elaborar esta herramienta, se recomienda contactar al Programa Huella Chile, del Ministerio del Medio Ambiente, para la asesoría.

En caso de no contar con inventarios propios (información cuantitativa) y recursos para generarla, se pueden identificar metas y compromisos sobre mitigación, así como las principales fuentes de capturas y emisión de la unidad territorial desde un enfoque cualitativo, siempre con algún grado de respaldo experto. Para ello es posible prescindir del paso 1 y seguir con los siguientes pasos de la secuencia de la **Figura 7**.

Se sugiere realizar el análisis de la información disponible en los inventarios regionales de emisiones de GEI y proyecciones para la región, con la finalidad de contar con información en materia de GEI.

Notas:

A nivel regional se recomienda utilizar el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SNiChile)¹⁸, que contiene inventarios de GEI a escala regional para todas las regiones del país.

El SNiChile ha desarrollado inventarios nacionales que, a través de información regional o de un proceso de regionalización¹⁹ (proxy), convierten los datos en inventarios regionales, y a los cuales se le agrega la estimación por consumo de electricidad de la red, presentando los resultados de acuerdo recomendaciones del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC).

Cada dos años se actualiza y se recalcula toda la serie para que exista coherencia metodológica. El resultado son series de tiempo que comienzan en 1990 y donde el último dato tiene 2 años de desfase con respecto a su publicación. Estos Inventarios Regionales de GEI proporcionados por SNiChile permitirán contar con información histórica con el fin de conocer el comportamiento de las emisiones de los últimos años.

Enlaces de interés:

- Sistema de Gestión Ambiental Local, del Ministerio del Medio Ambiente. Disponible en: <https://scam.mma.gob.cl/portal>
- Programa Huella Chile del Ministerio del Medio Ambiente. Disponible en: <https://huellachile.mma.gob.cl/>
- Programa Comuna Energética del Ministerio de Energía. Disponible en: <https://www.mienergia.cl/oportunidades-y-beneficios/comuna-energetica>
- Sistema Nacional de inventarios de gases de efecto invernaderos. Inventario nacional y regionales disponibles en <https://snichile.mma.gob.cl/>
- Caja de herramientas para compilar inventarios de GEI para estados y regiones, elaborado por el Programa Huella Chile y Ricardo Energy & Environment. Disponible en: <https://www.theclimategroup.org/es/node/3096>
- Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (Metodología GPC). Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

Es posible que al momento de implementar esta guía la región haya elaborado su Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), se recomienda revisar esa información como fuente alternativa.

18. Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (SNiChile), Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Plataforma Web. Disponible en: <https://snichile.mma.gob.cl/el-snichile/>

19. Esta metodología considera solo las emisiones que ocurren en el territorio; por ejemplo, las asociadas a la generación eléctrica a partir de la quema de combustibles fósiles se atribuyen a la región en donde se generaron.

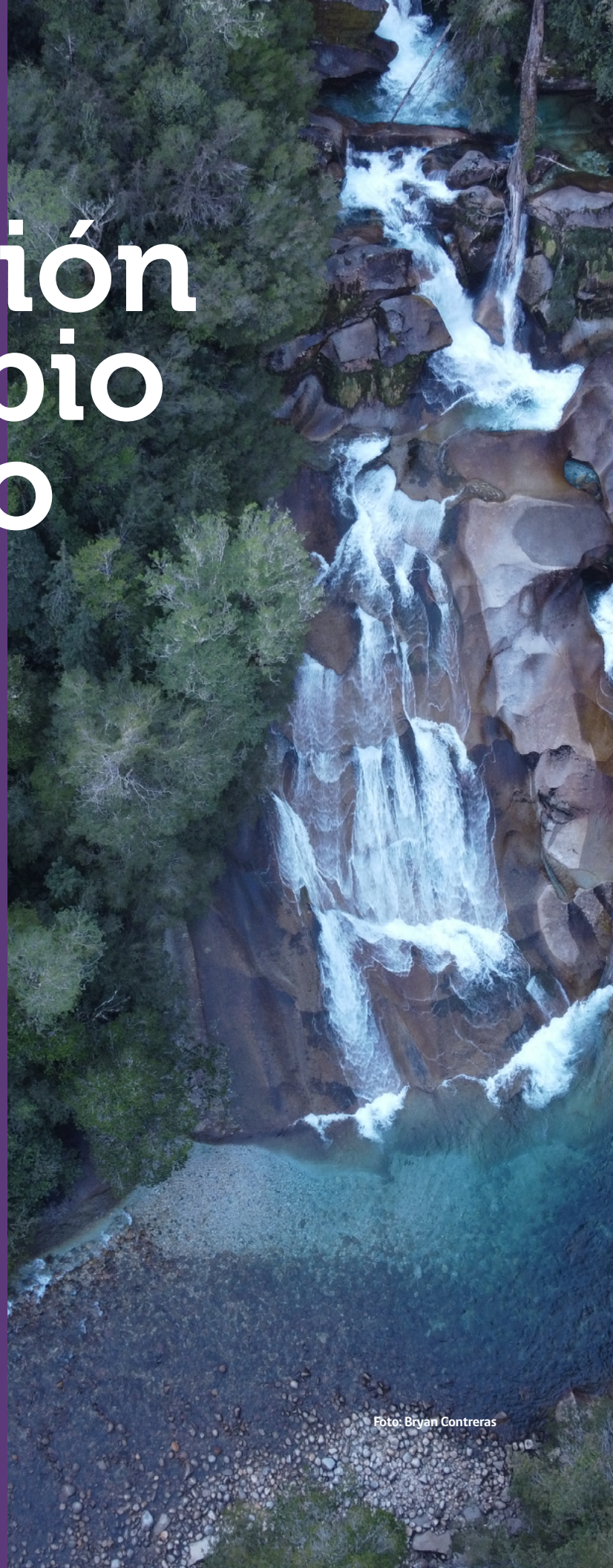
Integración del cambio climático

en instrumentos de ordenamiento y planificación territorial a través de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)

SECCIÓN

02

Foto: Bryan Contreras



La EAE orienta la forma en que los instrumentos de ordenamiento y de planificación territorial, así como sus modificaciones sustanciales, deben integrar consideraciones ambientales del desarrollo sustentable vinculadas con el cambio climático. Dada su naturaleza y alcance, la EAE es el procedimiento que posibilita estimar fines, criterios e implicancias sobre mitigación y adaptación al cambio climático en los instrumentos, con el propósito de que se incluyan las medidas atinentes para su gestión.

De este modo, con la EAE no se alteran las competencias legales o normativas de cada instrumento de ordenamiento y planificación territorial, si no que se aportan elementos de análisis explícitamente vinculados al desarrollo sustentable, desde la dimensión ambiental –en general– y el cambio climático –en particular–. Es decir, se proporcionan fundamentos de análisis estratégico, incidiendo en la intención del planificador (equipos técnicos y tomadores de decisión) a través de las fases metodológicas de: contexto y enfoque; diagnóstico ambiental estratégico; evaluación y directrices y seguimiento, las que se describen a continuación.

En la **Fase de Contexto y Enfoque** de la EAE se identifican las temáticas relacionadas al cambio climático que resulten relevantes de ser incluidas en: el problema de decisión, objetivos de planificación, marco del problema, objetivos ambientales, criterios de desarrollo sustentable (CDS) y/o factores críticos de decisión (FCD). Esta focalización es especialmente importante en la evaluación de las opciones de desarrollo, en la definición de las medidas de gestión, de planificación, de gobernabilidad y en los indicadores para su seguimiento.

En la **Fase de Diagnóstico Ambiental Estratégico**, mediante el uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad, se caracteriza y analiza el comportamiento (tendencias) de las temáticas prioritarias de mitigación y adaptación al cambio climático que forman parte de los FCD.

En la **Fase de Evaluación y Directrices** se consideran los efectos del cambio climático de las opciones de desarrollo, mediante los análisis de riesgos (efectos negativos) y oportunidades (efectos positivos) derivados de los FCD. Además, se plantean medidas destinadas a disminuir las emi-

siones y aumentar las capturas de GEI y apoyar la adaptación a los efectos del cambio climático.

Por último, en la **Fase de Seguimiento** se elaboran indicadores que se utilizan para evaluar el cumplimiento de los objetivos ambientales y de planificación y además, hacer seguimiento de las medidas contempladas.

Notas:

Se debe tener presente que la EAE es un proceso que acompaña la elaboración de un instrumento, política o plan. Ambos procesos deben ser sincronizados y vinculados entre sí para su correcto desarrollo. Lo anterior implica que contenidos de la EAE servirán para elaborar componentes del IPT/IOT, por ejemplo, los objetivos ambientales, incluyen la temática ambiental dentro del IPT/IOT y en este caso relacionado a CC.

No se debe perder de vista que la EAE es un proceso que apoya la toma de decisiones y busca incorporar las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable dentro de las políticas, planes, IPT/IOT.

La Figura 8 resume cómo integrar los temas de cambio climático (adaptación y mitigación) a cada fase metodológica de la EAE, potenciando las decisiones de planificación.



Figura 8. Integración de temas de cambio climático en la EAE.

| CONTEXTO Y ENFOQUE | | | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO | EVALUACIÓN Y DIRECTRICES | | SEGUIIMIENTO |
|--|---|--|---|---|--|---|
| ¿Cómo poner en marcha el proceso de EAE? | ¿Qué se debe conocer? | ¿Cómo se focaliza en lo estratégico? | ¿Cuáles son las tendencias? | ¿Cuáles son las opciones y sus implicancias? | ¿Cuáles son las medidas? | ¿Cómo acompañar los resultados de la EAE? |
| <ul style="list-style-type: none"> Problema de decisión Objeto de evaluación Objetivos de planificación | <ul style="list-style-type: none"> Marco del problema Marco de referencia estratégico (MRE) Marco de gobernabilidad Necesidades de participación Objetivos ambientales (OA) Criterios de desarrollo sustentable (CDS) | <ul style="list-style-type: none"> Priorización de temáticas ambientales y de sustentabilidad Factores críticos de decisión Marco de evaluación estratégica | Caracterización y tendencias de los FCD | <ul style="list-style-type: none"> Opciones de desarrollo Evaluación de efectos ambientales | <ul style="list-style-type: none"> Medidas de gestión, planificación y gobernabilidad | <ul style="list-style-type: none"> Criterios e Indicadores de eficacia y rediseño Indicadores de seguimiento de medidas |
| Cambio climático: conocer el contexto y las condiciones del cambio climático que inciden en las decisiones de planificación | | Cambio climático: integrado en los FCD y en el MEE | Cambio climático: uso de indicadores de mitigación y adaptación | Cambio climático: las OD consideran las causas y consecuencias del CC | | Cambio climático: indicadores de seguimiento y rediseño con temáticas de cambio |
| Análisis de emisiones y capturas de GEI en el territorio | Priorización de temas relacionados a emisiones y capturas de GEI en el territorio | Integración de temáticas de mitigación a los FCD y MEE | Análisis del comportamiento y tendencias de las emisiones y capturas de GEI en el territorio | Estrategias que permitan reducir o capturar emisiones de GEI | Propuesta de medidas de mitigación | Monitoreo de objetivos y medidas sobre mitigación al CC |
| Identificación de riesgos climáticos | Priorización de riesgos climáticos | Integración de temáticas de adaptación a los FCD y MEE | Análisis del comportamiento y tendencia del riesgo en el territorio (vulnerabilidad amenazas, exposición) | Estrategias que permitan reducir los riesgos climáticos | Propuesta de medidas de adaptación | Monitoreo de objetivos y medidas sobre adaptación al CC |
| ¿Cómo reducir las emisiones y/o aumentar las capturas de GEI del territorio? | | | | | | |
| ¿Cómo adaptarse a los efectos del CC en el territorio? | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

I 2.1 FASE DE CONTEXTO Y ENFOQUE

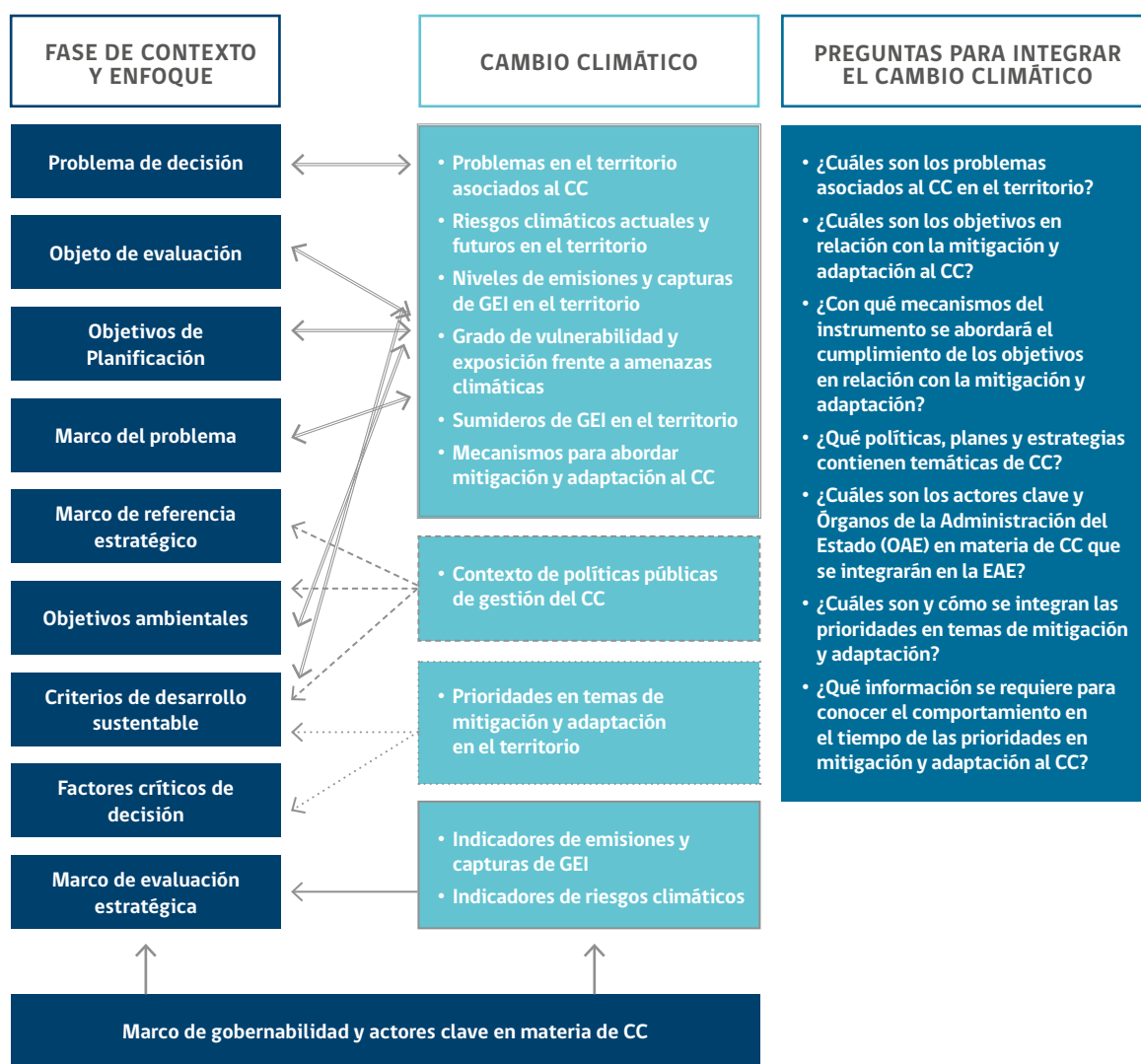
En esta fase se identifican las temáticas de cambio climático que son prioritarias y relevantes para el territorio, a partir de los elementos integrados en: el problema de decisión, el marco del problema, los objetivos de planificación, el objeto de evaluación, los objetivos ambientales, los CDS y los FCD.

En particular, se deben identificar los principales problemas actuales y potenciales, los niveles de emisión y sus principales fuentes, las capturas y

sumideros, y la vulnerabilidad y exposición del territorio a los efectos del cambio climático. Ello, en conjunto con un análisis de las principales políticas de mitigación y adaptación que inciden en el territorio, dando un contexto para la incorporación del cambio climático en la EAE, según corresponda.

A continuación, se presenta la Figura 9 que grafica las relaciones expuestas.

Figura 9. Fase de Contexto y Enfoque.



Fuente: Elaboración propia.

Notas:

A continuación, se desarrollan los pasos 1, 2 y 3 de las secuencias de adaptación y mitigación de las Figuras 6 y 7.

Adaptación

Paso 1. Para identificar los riesgos climáticos que afectan al territorio

Para identificar los riesgos climáticos se cuenta con el Atlas de Riesgos Climáticos de Chile, que es una plataforma web con información sobre impactos y riesgos climáticos de distintos sectores, tales como: biodiversidad, agricultura, turismo, energía, pesca, recursos hídricos, salud, ciudades, minería, entre otros sectores. Además, se pueden utilizar otra información que provenga de fuentes oficiales y publicaciones científicas debidamente validadas.

Paso 2. Para Identificar metas/compromisos en materia de Adaptación

Para identificar cuáles son las metas y/o compromisos en materia de adaptación se deben revisar políticas, planes, estrategias que integren temas como la disminución de riesgos climáticos y aumento de la resiliencia. Estas metas/compromisos pueden ser de carácter nacional, regional o comunal. Su determinación debe considerar los objetivos y la normativa aplicable al instrumento.

Paso 3. Para la priorización de riesgos climáticos

Una vez revisados todos los riesgos climáticos que afectan a la región y comuna(s) y las metas /compromisos en materia de adaptación, se recomienda priorizar aquellos temas que sean los más pertinentes de ser abordados a través del IPT/IOT que se está desarrollando. Este paso permitirá focalizar la atención en aquellos riesgos que sean más relevantes para los asentamientos, comunidades, sectores y ecosistemas del territorio.

Mitigación

Paso 1. Para el análisis de emisiones y capturas de GEI en el territorio

Para definir las emisiones y capturas se puede revisar el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Para el caso de escala comunal e intercomunal, se puede estimar desde donde provienen las emisiones de GEI (usos de suelo), así como la identificación de capturas y en especial de sumideros de GEI, por ejemplo: bosques, cultivos agrícolas, humedales, océanos, entre otros.

Paso 2. Para identificar metas/compromisos en materia de Mitigación

Para identificar cuáles son las metas y/o compromisos en materia de mitigación se deben revisar políticas, planes, estrategias que integren temas de reducción de emisiones y aumentos de capturas de GEI. Estas metas/compromisos pueden ser de carácter nacional, regional o comunal. Su determinación debe considerar los objetivos y la normativa aplicable al instrumento.

Paso 3. Para la priorización de temas relacionados a emisiones y capturas de GEI

Una vez revisados los antecedentes disponibles relacionados a mitigación, ello quiere decir determinación de emisiones, capturas y sumideros de GEI e identificadas las metas y/o compromisos se debe focalizar en los temas más relevantes y que puedan ser abordados de acuerdo a la normativa y la escala territorial del instrumento en elaboración.

La información recopilada en el **paso 1** debe ser co-tejada especialmente para la formulación de:

- Problemas de Decisión
- Marco del Problema

La información recopilada en el **paso 2** debe ser co-tejada especialmente para la formulación del:

- Marco de Referencia Estratégica (MRE)

La información recopilada en el **paso 3** debe ser co-tejada especialmente para la formulación de:

- Prioridades ambientales y de sustentabilidad
- Factores Críticos de Decisión (FCD)
- Marco de Evaluación Estratégica (MEE).



2.1.1 PROBLEMA DE DECISIÓN

El problema de decisión corresponde al elemento inicial para desarrollar un proceso de planificación. Para ello, se requiere explicar las razones o motivos que fundamentan la elaboración del respectivo IOT/IPT, incluyendo aquellas que pudiesen estar relacionadas al CC.

Respecto del cambio climático, las razones que podrían motivar un proceso de planificación se vinculan con la situación y características de las emisiones, la captura de GEI y riesgos climáticos del territorio.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Se espera que aumenten o disminuyan las emisiones de GEI?
- ¿Cuáles son los sumideros de GEI?
- ¿Qué riesgos climáticos (como aluviones, marejadas, olas de calor, sequía entre otros) actuales o futuros podrían afectar asentamientos, comunidades, infraestructuras, equipamientos, ecosistemas o sectores productivos?
- ¿Qué criterios de vulnerabilidad²⁰ existen?

Notas:

La cantidad de emisiones se puede estimar desde el inventario regional de GEI y a partir de él se puede determinar las emisiones per cápita en la región (división del valor total de emisiones por el número de habitantes de la región). Además, es necesario identificar las fuentes de emisión de GEI, los sectores que generan la mayor cantidad de emisiones y dónde están los sumideros que sean de interés para el instrumento. Se busca una visión general de los efectos en las emisiones de las actividades de la región en el cambio climático, focalizando en las actividades que generen mayores emisiones o que produzcan capturas.

Asimismo, es necesario conocer el comportamiento histórico y la proyección de las variables climáticas, tales como temperaturas y precipitaciones, identificar las amenazas y analizar los impactos potenciales en los distintos sistemas de interés para el territorio

y el instrumento en evaluación, tales como efectos en la disponibilidad de agua, biodiversidad, agricultura, infraestructura y en otros medios de vida del territorio. Para describir y analizar los riesgos climáticos, se sugiere complementar los antecedentes con información secundaria validada.

Enlaces de interés:

- Cuarto Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA), 2021. Disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/01/Chile_4th_BUR_2020.pdf
- Informe del Inventario Nacional de Chile 2020: Inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2018. Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA), 2020. Disponible en: https://snichile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Informe_del_Inventario_Nacional_de_GEI_serie_1990-2018.pdf
- Inventarios Regionales de gases de efecto invernadero serie 1990-2018. Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA), 2021. Disponible en: <https://snichile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/Informe-Inventarios-Regionales-serie-1990-2018.pdf>
- Plataforma del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile. Disponible en: <http://snichile.mma.gob.cl/>
- Atlas de Riesgo Climático para Chile. Disponible en: <arclim.mma.gob.cl>
- Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente. 2019. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/publicaciones-destacadas/>
- Factores Subyacentes del Riesgo comunal. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Disponible en: <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a6775bda6d054305a2482efc999d9890>
- Planes de Acción Regional de Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente²¹. Estos últimos incluyen antecedentes sobre mitigación y adaptación al CC

20. Criterios de vulnerabilidad en Chile según el CMNUCC: áreas costeras de baja altura, zonas áridas y semiáridas, zonas de bosques, territorio susceptible a desastres naturales, áreas propensas a sequía y desertificación, zonas urbanas con contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos

21. En elaboración 4 planes regionales en: Atacama, O´Higgins, Los Ríos, y Los Lagos. Al 2025 se debe contar con 10 planes regionales y 16 planes regionales al 2030 según la NDC 2020. Asimismo, los planes están estipulados en la Ley Marco de Cambio Climático.

Ejemplo PROT:

Las emisiones de GEI en la región han aumentado en los últimos años. Por ello, surge la necesidad de orientar el desarrollo territorial para disminuir las emisiones totales de la región y en especial las provenientes del sector energético por ser el que genera la mayor cantidad. Asimismo, se puede favorecer la protección de áreas boscosas que capturan GEI.

Del mismo modo, la región se encuentra expuesta a ciertos riesgos climáticos. En la última década se ha registrado un aumento en la frecuencia de eventos extremos tales como inundaciones fluviales y remociones en masa producto de lluvias intensas en un corto periodo de tiempo. El **PROT** puede ser la oportunidad de integrar infraestructura que evite los daños frente a esas amenazas, ordenar el territorio para evitar la exposición de la población o de la infraestructura a dichas amenazas.

Ejemplo ZBC:

La Zona Costera regional es un territorio que posee varias industrias con infraestructura crítica. Los principales efectos del cambio climático en la región son: el incremento del nivel del mar y las marejadas, con consecuencias como inundaciones de las zonas bajas, erosión, retroceso de playas y afectación de la infraestructura.

Por ello, dentro de la elaboración de la **ZBC**, se deben evaluar las eventuales consecuencias que se pueden generar para el funcionamiento y disponibilidad de sus servicios, además de proponer medidas de adaptación que consideren soluciones basadas en la naturaleza.

Ejemplo PRI-PRM:

La actualización del **PRI** se fundamenta en la noción de adaptación asociada a la gestión del riesgo climático en las comunas. Éstas se han visto vulnerables a una gran diversidad de amenazas o eventos climáticos, que han aumentado en su frecuencia y magnitud, tales como inundaciones, remociones en masa, estrés hídrico y olas de calor. Por lo anterior, se deben considerar las condiciones normativas para el emplazamiento de instalaciones de infraestructura, según lo dispuesto en el artículo 2.1.29. de la OGUC, considerando su ubicación y propiciando

infraestructura verde²² para prevenir inundaciones, entre otras.

Ejemplo PRC:

La modificación del instrumento de planificación comunal se justifica, entre otros aspectos, por el crecimiento urbano en áreas expuestas a amenazas de origen natural. Dentro de dichas amenazas, destacan los eventos hidrometeorológicos extremos que provocarían inundaciones y remociones en masa.

Por ello, las alternativas de estructuración del territorio podrán regular la intensidad la ocupación del suelo en estos territorios, así como establecer áreas de riego conforme al artículo 2.1.17 de la OGIUC.

2.1.2 OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Los objetivos de planificación son fines/metás inherentes al problema de decisión y se vinculan a elementos centrales que deben ser considerados en el proceso de desarrollo de la EAE.

La importancia de identificar en los objetivos de planificación temas relacionados al cambio climático, asegura que sean incorporados en la definición de prioridades ambientales y de sustentabilidad que conllevarán a la definición de los factores críticos de decisión (FCD), según lo descrito más adelante.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué tema, aspecto o ámbito del CC deberían estar vinculados a los objetivos de planificación?
- ¿Qué nuevos objetivos de planificación permiten disminuir las emisiones de GEI, aumentar capturas y reducir los riesgos climáticos?

22. En el contexto de esta guía se incorpora el término de *Infraestructura Ecológica*, para instrumentos de ordenamiento territorial (**PROT - ZBC**) e *Infraestructura Verde* para instrumentos de planificación territorial (**PRI/PRM - PRC**). Lo anterior se debe a que dentro del Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades se incluye el término de *infraestructura verde*.

Si los objetivos de planificación definidos en primera instancia no incorporaron aspectos vinculados con cambio climático y éstos fuesen relevantes, los equipos encargados del proceso de planificación y ordenamiento territorial pueden definir un nuevo objetivo vinculado directamente con temas de CC. Lo anterior, considerando que los procesos son flexibles y deben adaptarse a las necesidades de cada territorio.

| OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | RELACIÓN CON EL PROBLEMA DE DECISIÓN |
|---|--|
| Disminuir los niveles de emisión de GEI regionales, fomentando la generación de energías renovables no convencionales. | En los últimos años, en la región han aumentado las emisiones, especialmente aquellas generadas por el sector energético. |
| Resguardar las áreas y características naturales y funcionales del borde costero de la región, especialmente aquellos ecosistemas frágiles a los efectos adversos al cambio climático. | En la zona costera se han incrementado episodios de marejadas que han aumentado la vulnerabilidad de las áreas de valor natural. |

Ejemplo PRI-PRM:

| OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | RELACIÓN CON EL PROBLEMA DE DECISIÓN |
|---|--|
| Proteger las comunas ante eventos climáticos extremos, por medio de la identificación de zonas seguras para la localización de la población e infraestructura crítica. | El incremento de los eventos climáticos extremos impulsa la necesidad de implementar acciones que permitan adaptarse a los efectos negativos del cambio climático. |

Ejemplo PRC:

| OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | RELACIÓN CON EL PROBLEMA DE DECISIÓN |
|--|---|
| Promover la reducción de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos en el área urbana comunal ante eventos climáticos extremos, a través de la definición de áreas de riesgo que considere las proyecciones climáticas. | La intensificación de procesos hidrometeorológicos acontecidos en los últimos años han afectado la calidad de vida de los habitantes del territorio comunal de planificación. |

2.1.3 OBJETO DE EVALUACIÓN

El objeto de evaluación corresponde a las temáticas que se abordarán en el proceso de planificación o definición de líneas de acción y los mecanismos mediante los cuales se implementará/cumplirá el IOT/IPT. Para su elaboración, en primera instancia, es pertinente indicar si es una decisión nueva, o bien si corresponde a una modificación o actualización de un instrumento vigente.

Dentro del objeto de evaluación se deben establecer las “temáticas” en las cuales el IOT espera actuar, dentro de límites espaciales, temporales y normativos, así como también los “mecanismos” con que cuenta para su logro. Además, se debe describir el ámbito territorial y temporal del instrumento.

Mientras el ámbito territorial corresponde al “Área de Planificación”, comprendiéndose como la extensión político-administrativa sujeta a la decisión de planificación; el ámbito temporal de aplicación se entiende como el horizonte de vigencia planificado, una vez aprobado de acuerdo a la normativa sectorial aplicable.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son las temáticas de adaptación y mitigación que se abordarían?
- ¿Con qué mecanismos se pueden alcanzar los objetivos de disminución de emisiones y aumento de las capturas de GEI?
- ¿Con qué mecanismos se pueden alcanzar los objetivos de reducción de riesgo climáticos?

Los “mecanismos” de los IPT (**PRI-PRM/PRC-PS**) corresponden al ámbito de competencias propio con que cada instrumento puede establecer regulaciones, mediante las normas urbanísticas considerando su escala, según lo prescrito en la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).

Para el caso de la **ZBC**, estos “mecanismos” son los usos preferentes y criterios de compatibilidad, conforme lo dispone la Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC) y normativa complementaria²³.

En tanto, para el **PROT** los “mecanismos”, son los lineamientos estratégicos, la macro zonificación y las condiciones de localización que, con carácter vinculante, establezca para la disposición de los distintos tipos de residuos y sus sistemas de tratamientos, e infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente, de acuerdo con lo señalado en la Ley 19.195 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (LOGGAR).

Ejemplo PROT:

La formulación del Plan Regional de Ordenamiento Territorial considera que en la región no existe un instrumento vigente para esta escala territorial. Por tanto, es una decisión nueva.

Entre sus principales líneas de acción, se considera:

- El fomento a los encadenamientos productivos
- La contribución a la cohesión territorial y socio-cultural
- La adaptación a los efectos territoriales del cambio climático
- La mantención y recuperación de las áreas de relevancia ecológica

Para lo anterior, el instrumento determinará diversas macrozonas y lineamientos estratégicos diferenciados, que orienten la actuación del sector público y el sector privado. También establecerá, con carácter vinculante, condiciones de localización para la disposición de los distintos tipos de residuos y sus sistemas de tratamientos y condiciones para la localización de las infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente.

Ejemplo ZBC:

La elaboración de la **ZBC** de la región considera las 4 comunas costeras. Entre sus principales líneas de acción, se considera:

- Favorecer el desarrollo de actividades tradicionales en la zona costera
- Relevar mecanismos de accesos públicos y universales para los habitantes y turistas del borde costero
- Resguardar las características naturales y funcionales del borde costero regional ante la vulnerabilidad climática

Lo anterior, a través de la definición usos preferentes y sus compatibilidades en el denominado borde costero de acuerdo a lo establecido en la Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC) y complementándolos con espacios para la conservación debido a su relevancia.

Además, se definen usos preferentes para la franja denominada área de influencia costera que tiene por función orientar y establecer coherencia con otros IOT e IPT que se desarrollen en el área contigua al borde costero.

Por consiguiente, esta **ZBC** regional, dentro de sus mecanismos establece usos preferentes y compatibilidades dentro del borde costero de carácter vinculante para la entrega de CCMM y usos preferentes en el área de influencia costera. Adicionalmente, se reconocen los riesgos naturales y antrópicos en la memoria explicativa y la cartografía de usos preferentes.

23. Resolución exenta N°2.296 del año 2021, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba Instructivo para la elaboración y presentación de la memoria explicativa y cartografía de usos preferentes de la zonificación regional del borde costero.

Ejemplo PRI-PRM:

El objeto de evaluación corresponde a la actualización del plan regulador intercomunal vigente, el cual tiene como función regular el desarrollo del área urbana y rural de la intercomuna. Entre sus principales líneas de acción, se considera:

- El relevar la funcionalidad de las comunas mejorando la conectividad del territorio
- Resguardar a la población vulnerable de efectos del cambio climático
- La contribución al resguardo de los recursos de valor natural y patrimonial

Los mecanismos mediante los cuales se llevarán a cabo las líneas de acción se detallan en los artículos 2.1.7 al 2.1.9. de la OGUC.

Ejemplo PRC:

El objeto de evaluación corresponde a la modificación del plan regulador comunal vigente, el cual tiene como función regular el desarrollo del área urbana de la comuna. Entre sus principales líneas de acción, se considera:

- Favorecer un desarrollo armónico y equitativo del sistema urbano comunal
- La contribución a condiciones de accesibilidad y de urbanización para acoger nuevos conjuntos habitacionales
- Promover que el crecimiento urbano comunal se realice en áreas exentas de riesgo, principalmente de inundación y remoción en masa.
- Los mecanismos mediante los cuales se llevarán a cabo las líneas de acción se detallan en los art. 2.1.10 y 2.1.10. bis de la OGUC.

2.1.4 MARCO DEL PROBLEMA

El marco del problema es la caracterización pormenorizada del contexto en dónde se desenvuelve el problema de decisión y debe incluir la situación actual del sistema territorial y las proyecciones futuras. Para ello, se requiere identificar los problemas ambientales y los conflictos socioambientales del territorio, así como los valores de ambiente y sustentabilidad que sean relevantes de ser resguardados.

Para efectos de la consideración del cambio climático, en el marco del problema de la EAE se abordan todos los antecedentes que permitan conocer el contexto de la mitigación y adaptación al cambio climático involucrado en el instrumento.

A continuación, se presentan preguntas orientadoras para identificar riesgos climáticos, emisiones y capturas de GEI que permiten profundizar en los cuatro subtemas del marco del problema, correspondientes a:

- **Descripción analítica y prospectiva del territorio**
- **Valores de ambiente y de sustentabilidad**
- **Problemas ambientales y de sustentabilidad**
- **Conflictos socioambientales**



Preguntas de orientación:

| TEMAS RELACIONADOS CON CC | PREGUNTAS QUE PERMITEN IDENTIFICAR TEMAS DE ADAPTACIÓN A INCORPORAR EN EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|--|
| Sequías | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los principales hábitats terrestres y corredores de migración que pueden verse afectados por las sequías? • ¿Qué sectores y en cuánto aumentarán la demanda de agua? • ¿Cuáles son los riesgos de la disminución de la calidad del agua potable durante las sequías (mayores concentraciones de contaminantes debido a una dilución limitada o intrusión salina)? • ¿Qué cuerpos de agua dulce estarán expuestos a una contaminación excesiva, especialmente durante las sequías? • ¿Cuáles son las condiciones de factibilidad sanitaria para la provisión de agua potable en nuevas áreas urbanas? |
| Inundaciones, lluvias extremas y vientos fuertes | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué infraestructura crítica está en riesgo debido a su ubicación en zonas de inundación? • ¿Cuál es la capacidad de los colectores de aguas lluvias urbanas para manejar precipitaciones extremas? • ¿Qué ecosistemas y usos de los territorios permiten la gestión del riesgo de inundaciones? • ¿Cuánta población se encuentra expuesta a inundaciones? • ¿Qué elementos de infraestructura ecológica (humedales, quebradas, ríos, esteros, entre otros) prestan servicios ecosistémicos como red de drenaje natural? |
| Remoción en masa | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué áreas, población e infraestructura crítica están en riesgo debido a los deslizamientos de tierra? |
| Aumento del nivel del mar, erosión costera, regímenes hidrológicos e intrusión salina | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los principales hábitats marinos, fluviales, lacustre y costeros y los corredores de migración que pueden verse significativamente afectados por el aumento del nivel del mar, la erosión costera, los cambios en los regímenes hidrológicos y los niveles de salinidad? • ¿Cuál es la infraestructura crítica en riesgo debido a su ubicación en áreas de inundación por el aumento del nivel del mar o sujetas a la erosión costera? • ¿Qué áreas se pueden ver afectadas por la intrusión salina? |
| Daño de congelación-descongelación | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué infraestructura crítica está en riesgo de daños por congelación y descongelación? |
| Olas de calor | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los principales hábitats terrestres y costeros, y corredores de migración, que pueden verse afectados por las olas de calor? • ¿Qué áreas urbanas, grupos de población o actividades económicas son más vulnerables a las olas de calor? |

Fuente: Adaptado de European Commission, European Union, 2013

| TEMAS RELACIONADA CON CC | PREGUNTAS QUE PERMITEN IDENTIFICAR TEMAS DE MITIGACIÓN A INCORPORAR EN EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|---|
| Incendios Forestales | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué áreas, población e infraestructura crítica se afectarían debido a los incendios forestales? |
| Demanda energética en la industria | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la demanda de energía en la industria? • ¿Cuáles son las principales industrias que consumen combustibles fósiles en el territorio? • ¿Existe alguna actividad productiva que esté creciendo/disminuyendo notoriamente en el territorio? |
| Emisiones de GEI en la gestión de residuos | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto aumentará la generación de residuos? • ¿Dónde se localiza la infraestructura de gestión de residuos? |
| Demanda energética en vivienda | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la demanda energética para la construcción de viviendas? • ¿Cuál es el consumo de energía a nivel residencial? • ¿Qué combustibles se utilizan principalmente en calefacción? |
| Emisiones de GEI en agricultura | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde se localizan los suelos ricos en carbono? • ¿Existen planteles pecuarios importantes? |
| Patrones de viaje y emisiones de GEI del transporte | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el modo de viajes personales, la cantidad y la duración? • ¿Cuáles son las emisiones de transporte de carga? • ¿Existen problemas de congestión? |
| Áreas naturales | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la condición de las áreas naturales para captura de GEI? |

Fuente: Adaptado de European Commission, European Union, 2013

Notas:

Dentro del marco del problema se profundiza en los riesgos climáticos, emisiones y captura de GEI identificados como parte del problema de decisión. Se debe tener en consideración que ciertos objetivos de planificación pueden generar nuevos problemas ambientales y de sustentabilidad y agravar conflictos socioambientales relacionados con el CC. Por ello, es importante realizar una descripción de lo existente y evaluar las posibles implicancias territoriales que tendrá el CC, incluyendo este análisis en los cuatro (4) subtemas que componen el marco del problema, según corresponda.

Así, por ejemplo, si un Plan Regulador busca extender el límite urbano deberá analizar las implicancias en la fragmentación de ecosistemas naturales que actúan como sumideros de GEI, o bien analizar la disponibilidad del recurso hídrico para satisfacer la demanda de agua potable de las soluciones sanitarias. En el caso de los IPT estas materias deberían ser parte del Diagnóstico Integrado que contiene el análisis sistémico del territorio.

Descripción analítica y prospectiva del territorio

Se describen los aspectos y características más relevantes relacionadas con mitigación y adaptación al cambio climático. Un aspecto relevante de considerar es que esta descripción debe estar relacionada con aspectos mencionados en el problema de decisión (por ejemplo, fragmentación de sumideros de GEI o exposición ante inundaciones o anegamientos).

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Dónde se localizan las fuentes de emisiones y los sumideros de GEI?
- ¿Cuál es el comportamiento histórico (al menos 10 años, aunque se debe considerar el máximo de información disponible) de las variables climáticas (temperatura, precipitaciones, entre otras)?
- ¿Qué ecosistemas, actividades productivas y asentamientos se ven afectados por el CC?
- ¿Cuál es la proyección de las amenazas climáticas consideradas en ARCLIM?

Enlaces de interés:

- Atlas de Riesgo Climático para Chile. Disponible en: <https://arclim.mma.gob.cl>
- Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente. 2019. Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/publicaciones-destacadas/>
- Factores Subyacentes del Riesgo comunal. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Disponible en: <https://geoportalonemi.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a6775bda6d054305a2482efc999d9890>
- Planes de Acción Regional de Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente. Estos últimos incluyen antecedentes sobre mitigación y adaptación al CC, que una vez aprobados podrán estar disponibles en las páginas de los respectivos GORE y del Ministerio del Medio Ambiente.
- Plataforma del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile. Disponible en: <http://snichile.mma.gob.cl/>

Valores de ambiente y de sustentabilidad

De acuerdo con el MMA (2015), los valores de ambiente y de sustentabilidad refieren a aquellos aspectos, componentes, elementos o atributos relevantes del medio ambiente, ya sea por su grado de utilidad o por sus cualidades, que le otorgan un interés especial para el territorio y la sustentabilidad. Dentro de los valores ambientales y de sustentabilidad se deben incluir los ecosistemas terrestres, costeros y marinos de acuerdo con el área de planificación de los IPT/IOT, con énfasis en aquellos que ayudarán a contrarrestar los efectos del cambio climático en el territorio.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son las amenazas climáticas a los valores ambientales?
- ¿Cuáles serían los efectos del CC que influyen sobre los valores ambientales y de sustentabilidad?
- ¿Cuáles son los sumideros de GEI?
- ¿Cuáles funciones tienen esos valores ambientales y de sustentabilidad para enfrentar los efectos del CC?

Notas:

Dentro de los ecosistemas terrestres podemos encontrar: bosques nativos, plantaciones forestales; cultivos agrícolas; pastizales; humedales, que considerando su estado pueden ser sumideros de GEI.

Para contribuir al mejoramiento y conservación de estos sumideros terrestres, se pueden implementar acciones como la forestación, reforestación, gestión de suelos agrícolas, restauración ecológica y restablecimiento de vegetación, entre otros, pudiendo contribuir la infraestructura ecológica identificada.

A lo anterior, se suman sumideros de menor extensión tales como techos verdes, muros verdes, huertos urbanos, zonas deportivas, cementerios, viveros, arbolado, parques fluviales, parques inundables, cuerpos de agua urbanos, canales de sección abierta, entre otros, que podrían integrar la infraestructura verde dentro de las áreas urbanas.

Ejemplo PROT:

| VALOR AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|---|
| Glaciares de montaña | En la región existen 2 glaciares de montaña, específicamente al sur. Estos han visto reducida su superficie en un 18% durante los últimos 20 años, viéndose afectados por el aumento de las temperaturas y la prolongada sequía. Son los que abastecen de agua dulce al 70% de los habitantes de la región. |

Ejemplo ZBC:

| VALOR AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|---|
| Dunas costeras | Las dunas cumplen un rol fundamental en la conservación de los ecosistemas costeros debido a sus diversos atributos ecológicos, son barreras naturales ante los efectos del cambio climático, frente a los fuertes vientos y oleajes y ascenso del nivel del mar. |

Ejemplo PRI-PRM:

| VALOR AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|--|
| Cuerpos y cursos hídricos | Actúan como reguladores climáticos y cumplen un rol ecológico para la biodiversidad. Hábitat de especies de flora, principalmente los remanentes de bosque nativo fragmentado y su fauna asociada. Además, actúan como desagües naturales en caso de inundaciones. |

Ejemplo PRC:

| VALOR AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|--|--|
| Infraestructura verde y arbolado urbano | El cambio climático aumentará la intensidad de las olas de calor en zonas urbanas, por lo cual se hace más necesaria la mantención de la infraestructura verde y del arbolado y plantaciones al interior de las ciudades, funcionando como filtros de contaminantes atmosféricos y de sumidero del dióxido de carbono (CO ₂) que ayudan en la regulación de microclimas urbanos. |

Problemas ambientales y de sustentabilidad

Los problemas ambientales están relacionados con la influencia humana o natural sobre los ecosistemas que conducen a una limitación, reducción o incluso a la eliminación de su funcionamiento (PNUD, 2007 en MMA, 2015).

Los problemas ambientales y de sustentabilidad pueden verse agravados o pueden ser provocados por el cambio climático, y deben ser gestionados a través de mecanismos y medidas que estén dentro de las competencias del instrumento evaluado estratégicamente.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son las amenazas climáticas actuales y proyectadas?
- ¿Cuáles son los efectos del CC identificados por los actores clave?
- ¿Cuáles son los principales problemas relacionados con emisiones de GEI?
- ¿Qué servicios ecosistémicos se podrían ver afectados con el CC?

Ejemplo PROT:

| PROBLEMA AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|--------------------------------------|--|
| Sequía prolongada por 10 años | La región cuenta con un déficit acumulado de precipitaciones durante la última década, que ha llevado a registros anuales que no sobrepasan el 60% de un año normal. |

Ejemplo ZBC:

| PROBLEMA AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------------|---|
| Relleno de humedal costero | Durante los últimos 5 años se ha comenzado a rellenar el borde del humedal costero para construir viviendas destinadas principalmente a segunda residencia. Ello afecta sus servicios ecosistémicos y expone a la población a riesgos, debido a posibles inundaciones producto del cambio de configuración del humedal. |

Ejemplo PRI-PRM:

| PROBLEMA AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|--|
| Incendios forestales | Para la intercomuna se proyecta un aumento en la frecuencia de olas de calor y con ello de incendios forestales en las zonas de interfaz urbano-rural y en plantaciones forestales localizadas dentro del territorio de planificación. |

Ejemplo PRC:

| PROBLEMA AMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Islas de calor en el área urbana | De acuerdo con los registros de temperatura en el área urbana de la comuna, la temperatura máxima ha aumentado en algunos sectores en 6° C en verano y primavera, y en 3° C para invierno y otoño. Aquello se traduce en islas de calor dentro del área, que afectan la calidad de vida de las personas y genera un aumento del consumo de energía en verano para disminuir temperatura en espacios cerrados. |

Conflictos socioambientales

Otro contenido que se aborda como parte del Marco del Problema es la existencia de conflictos socioambientales actuales y potenciales, que pudiesen estar vinculados con cambio climático. Un conflicto socioambiental *“alude básicamente a ciertas prácticas de uso y explotación de los recursos de la naturaleza que, al degradar los ecosistemas, pueden conducir a movimientos, modificaciones, cambios y/o desarticulación en la estructura de las relaciones entre diversos actores al interior de las sociedades”* (Bedoya et al, 2010).

Pregunta de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los conflictos socioambientales vinculados al CC?
- ¿Quiénes son los actores involucrados en los conflictos socioambientales identificados?
- ¿Se podrían ver agravados los conflictos socioambientales producto del CC?

Junto a la identificación de los conflictos socioambientales, es requisito conocer a los actores involucrados y que estos sean integrados en el proceso de elaboración del instrumento, según corresponda.

Enlaces de interés:

- Mapa de Conflictos Socioambientales de Chile. Instituto Nacional de Derechos Humanos- INDH. Disponible en: <https://mapaconflictos.indh.cl/#/>
- Programas de Recuperación Social y Ambiental. Disponible en: <https://pras.mma.gob.cl/>
- Tribunales Ambientales. Disponibles en: <https://www.1ta.cl/>
<https://tribunalambiental.cl/>
<https://3ta.cl/>
- Decretos declaración zonas escasez hídrica. Disponible en: <https://dga.mop.gob.cl/administracion-recursos-hidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>
- Decretos de zonas saturadas o latentes o planes prevención o descontaminación atmosférica. Disponible en: <https://ppda.mma.gob.cl>

Ejemplo PRC:

| CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Desacuerdo entre actores frente al manejo del riego en áreas verdes | Grupos de personas organizadas, se oponen a la reducción de la superficie de pasto ornamental de área verdes, propuesta por el municipio, en atención a la escasez hídrica. |

2.1.5 MARCO DE GOVERNABILIDAD Y NECESIDADES DE PARTICIPACIÓN

Dentro del procedimiento de EAE participan las instituciones o actores relevantes que estén involucrados en la materia a tratar por el instrumento. Por ello, se debe asegurar que estén considerados aquellos con capacidad de decisión, gestión concurrente o que se vinculen con aspectos del cambio climático identificados en contenidos anteriores.

Es necesario considerar, al menos, a los órganos de la Administración del Estado (OAE) que tengan injerencia en temáticas vinculadas al cambio climático al nivel territorial que correspondan, además otros servicios públicos, ONG, universidades y actores privados.

Los actores claves deberán participar en el proceso de acuerdo con lo dispuesto por el Órgano Responsable, así como brindar información (estudios, publicaciones u otros) para la elaboración del problema de decisión y marco del problema, entre otros. En este sentido, su involucramiento desde el inicio ayudará a la identificación de temas como amenazas climáticas, fuentes de captura de GEI a nivel regional o local u otro antecedente que resulte relevante.

Ejemplo PROT:

| CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Demanda de agua entre consumo humano y actividades productivas | La sequía extrema profundizada por el cambio climático ha agudizado los conflictos derivados al uso de los recursos hídricos. |

Ejemplo ZBC:

| CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Instalación de infraestructura en un área de valor natural | Se ingresó la solicitud del otorgamiento de concesión marítima mayor en un lugar reconocido por la comunidad local como de alto valor natural debido a la presencia de aves playeras. |

Ejemplo PRI-PRM:

| CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Parque industrial instalado en la intercomuna | Existe una preocupación por parte de actores públicos y la sociedad civil debido a la presencia de industria que emite GEI, malos olores y contaminación del río por descarga de riles. |

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué instituciones públicas se identifican como actores relevantes para abordar el CC?
- ¿Qué actores privados, académicos, organizaciones no gubernamentales (ONG), comunidades, grupos u organizaciones sociales o sociedad civil se identifican como actores relevantes para abordar el CC?

- ¿Cómo integrar al Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) en la formulación del instrumento?

Notas:

Es necesario considerar a los actores del cambio climático para la definición del Plan o Estrategia de Participación de Actores Clave, verificando su integración. Este plan se puede formular de acuerdo con el Anexo 3 de la "Guía de orientación para el uso de la Evaluación Ambiental Estratégica en Chile", del año 2015, del Ministerio del Medio Ambiente.

Es relevante señalar que **existen otras instancias de participación propias de cada instrumento territorial** que deben ser consideradas en el desarrollo de la EAE²⁴. Así, por ejemplo, los IPT cuentan con instancias propias de participación de acuerdo con su normativa, y éstas forman parte de la Estrategia de Participación que actúan en conjunto con las contempladas en el proceso de EAE.

Finalmente, es importante la colaboración de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente para orientar la incorporación del cambio climático dentro del proceso de EAE.

Existen OAE que deberán ser convocados a participar en la elaboración de IPT/IOT independiente de la escala de trabajo, ello debido a que tienen incidencia directa en temas relacionados a cambio climático, como por ejemplo SENAPRED. También servicios que cuentan con planes sectoriales de adaptación y mitigación, como el Ministerio de Agricultura o el Ministerio de Energía.

Ejemplo PROT:

Corporación Nacional Forestal (CONAF), considerando el riesgo de incendios forestales en la región y que son un actor clave dentro del Plan Nacional específico de emergencia por variable de riesgo incendios forestales del año 2020.

Ejemplo ZBC:

SEREMI Bienes Nacionales, considerando el deterioro de los humedales costeros que se encuentra en terrenos fiscales administrados por este Ministerio.

Ejemplo PRI-PRM:

Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), considerando la identificación de inundaciones en el área urbana, debido a que son los encargados de elaborar los Planes Maestros de Aguas Lluvias.

Ejemplo PRC:

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNA-GEOMIN), considerando la identificación y evaluación de peligros de remociones en masa, de licuefacción, sísmico o de amplificación sísmica por efecto de sitio, por falla activa y volcanismo, entre otros en las áreas urbanas comunales.

2.1.6 MARCO DE REFERENCIA ESTRATÉGICO

Este contenido de la EAE incluye las políticas, planes y estrategias que sostiene el proceso en términos de la información secundaria. Aquí se debe incluir también la revisión de los instrumentos de gestión del cambio climático, a nivel nacional regional y local, así como los instrumentos sectoriales que resulten aplicables.

Su importancia radica en identificar cuáles son los temas, énfasis y prioridades que deben considerarse sobre cambio climático dentro del territorio, y por tanto podrán servir como base para la determinación de las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable asociadas al cambio climático.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué políticas, planes, estrategias y publicaciones son relevantes para incorporar el CC?
- ¿Qué objetivos y metas de las políticas, planes y estrategias seleccionadas son relevantes y se vinculan con el CC?

Se sugiere que las políticas, planes y estrategias se ordenen jerárquicamente desde el nivel nacional, regional, intercomunal, metropolitano hasta el nivel comunal o local. Ello facilita la comprensión de la información y permite centrarse en las temáticas que son relevantes en el marco del instru-

24. En el caso de los IPT se recomienda revisar el "Manual de contenidos y procedimientos para la aplicación de la evaluación ambiental estratégica (EAE) en los instrumentos de planificación territorial", de la Circular N° 180 - DDU 430 del año 2020, donde se estipulan todos los momentos formales y no formales de participación ciudadana.

mento evaluado. Es importante destacar que para la elaboración del marco de referencia estratégico (MRE) se deben considerar solo políticas, planes y estrategias vigentes, pues no se pueden seguir temáticas que no han sido ratificados por los órganos competentes y que podrían ser modificados durante su proceso de aprobación.

Notas:

Las políticas, planes y estrategias de cambio climático se pueden obtener del sitio web de la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente²⁵ y ser complementada con información aportada por los actores claves.

Entre las políticas, planes, estrategias y otros documentos que resultan relevantes para ser considerados en la elaboración de los instrumentos se encuentran:

- Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT)
- Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)
- Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR)
- Política Nacional de Usos del Borde Costero del Litoral (PNUBC)
- Política Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres (PNRRD)
- Plan Estratégico Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres
- Plan Nacional de Restauración de Paisajes
- Planificación Energética de Largo Plazo (PELP)
- Estrategia Climática de Largo Plazo
- Estrategias Regionales de Desarrollo
- Estrategias Regionales de Biodiversidad
- Planes de Acción Regionales de Cambio Climático (PARCC)
- Planes Regionales de Infraestructura y Gestión del Recursos Hídricos
- Planes Sectoriales de Adaptación
- Planes Sectoriales de Mitigación
- Planes de Prevención y/o Descontaminación At-

mosférica (PPDA)

- Programa para la Recuperación Ambiental y Social (PRAS)
- Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)
- Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACC)
- Planes de Desarrollo Comunales
- Planes de Emergencia Locales
- Ordenanzas locales o municipales que puedan contener temáticas vinculadas con cambio climático. Por ejemplo, ordenanzas de gestión de espacios públicos y áreas verdes, ordenanzas locales de gestión hídrica, etc.

La pertinencia de cada política, plan o estrategia dependerá de los temas abordados y de la escala territorial del instrumento.



25. <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>

Ejemplo PROT:

| POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS | OBJETIVOS/EJES/METAS RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO | RELACIÓN DE POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS CON EL INSTRUMENTO Y EL TERRITORIO |
|---|---|---|
| Estrategia Regional de Biodiversidad | Promover la adopción de medidas de conservación de la biodiversidad que se integren a las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático por parte de agentes públicos y privados. | En el PROT se planteó un objetivo relacionado con la conservación de áreas de valor natural y paisajístico de la región, especialmente las áreas sensibles a efectos negativos del CC como las fuentes de recursos hídricos, ecosistemas mediterráneos y glaciares, entre otros. |

Ejemplo ZBC:

| POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS | OBJETIVOS/EJES/METAS RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO | RELACIÓN DE POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS CON EL INSTRUMENTO Y EL TERRITORIO |
|--|--|--|
| Estrategia Regional de Desarrollo | Promover el uso racional del territorio en el borde costero de la región, mediante estrategias de manejo integrado, que permitan la realización de actividades productivas y garanticen la conservación y restauración de los ecosistemas. | En la ZBC se establece prioridades y lineamientos relacionados con valores de ambiente y sustentabilidad que podrían resultar afectados por el CC. De este modo propondrá usos del territorio costero para diversas actividades productivas y definirá áreas de conservación para las dunas y humedales costeros. |

Ejemplo PRI-PRM:

| POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS | OBJETIVOS/EJES/METAS RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO | RELACIÓN DE POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS CON EL INSTRUMENTO Y EL TERRITORIO |
|---|--|---|
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades | Eje: Infraestructura y construcción sostenible Línea de acción: Espacios públicos | En el PRI se incluirá un sistema de áreas verdes intercomunal que se articula con base en los principales cuerpos de agua (canales de sección abierta, humedales) presentes en el territorio. Este uso permite resguardar áreas que disminuyen riesgos climáticos como olas de calor en las áreas urbanas y de extensión urbana. |

Ejemplo PRC:

| POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS | OBJETIVOS/EJES/METAS RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO | RELACIÓN DE POLÍTICAS, PLANES Y ESTRATEGIAS CON EL INSTRUMENTO Y EL TERRITORIO |
|---|---|---|
| Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades | Eje: Planificación urbana y ordenamiento territorial Línea de acción: Movilidad urbana | El PRC contempla una red de circulaciones diseñada bajo el concepto de movilidad urbana sostenible, cuyos perfiles definen una red de ciclovías para el fomento de modos de transporte activo. |

2.1.7 OBJETIVOS AMBIENTALES

Los objetivos ambientales son los fines o metas de carácter ambiental que pueden vincularse con la reducción de emisiones, aumento de captura de GEI y disminución de vulnerabilidad.

La información para su elaboración está relacionada con: qué es lo importante, qué se busca lograr desde el punto de vista de mitigación y adaptación y con qué mecanismos se logrará. Estos antecedentes se obtienen del problema de decisión, objeto de evaluación, marco de referencia estratégico y marco del problema.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué componentes del marco del problema se relacionan a la mitigación y adaptación al CC?
- ¿Cuáles son las metas ambientales de reducción de emisiones y captura de GEI?
- ¿Cuáles son las metas ambientales para reducir la vulnerabilidad al CC de los ecosistemas naturales, asentamientos humanos, u otros sistemas territoriales importantes?

Notas:

Los objetivos ambientales se expresan como propósitos que luego se alcanzan mediante el desarrollo de actividades y acciones referidas al cambio climático. Es necesario que cada objetivo ambiental vinculado con cambio climático esté caracterizado en cuanto al espacio geográfico involucrado y contenga una descripción de su alcance.

Ejemplo PROT:

| OBJETIVO AMBIENTAL | RELACIÓN CON EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|---|
| Reducir el riesgo de inundaciones por los efectos del cambio climático que afectarían el bienestar de la población y los ecosistemas, a través de la identificación de áreas de riesgo y lineamientos que orienten la consolidación de áreas urbanas. | Alto porcentaje de población habita en áreas expuestas a inundación, principalmente en asentamientos irregulares o fuera de norma. Este porcentaje podría aumentar dado que los efectos del CC podrían incrementar los eventos climáticos extremos. |

Ejemplo ZBC:

| OBJETIVO AMBIENTAL | RELACIÓN CON EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|---|
| Proteger y manejar integralmente los ecosistemas y recursos de valor natural del borde costero, mediante la definición de una zona de uso preferente de conservación. | Existen humedales en la zona costera que se encuentran degradados debido a la extracción ilegal de agua para actividades productivas. |

Ejemplo PRI-PRM:

| OBJETIVO AMBIENTAL | RELACIÓN CON EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|--|
| Resguardar los recursos hídricos de la provincia mediante la restricción de actividades en torno a estos, con la generación de zonas y aplicación de normativas tendientes a establecer limitaciones a la ocupación intensiva, aplicado a la definición de áreas de extensión urbana. | Las sequías hidrológicas de los últimos años han incrementado el déficit en seguridad hídrica doméstica en las comunas y en el aprovechamiento de agua superficial en riego. |

Ejemplo PRC:

| OBJETIVO AMBIENTAL | RELACIÓN CON EL MARCO DEL PROBLEMA |
|--|---|
| Fomentar la integración de elementos naturales valorados al medio urbano comunal, tales como cursos de agua y humedales, mediante zonas y usos de suelo de área verde y espacio público que posibiliten la infraestructura verde. | Déficit de áreas verdes en el ámbito urbano y dificultad de encontrar espacios para ampliarlas. Esto, además de la escasez de recursos hídricos para efectos de la mantención (riego) de estas. |

2.1.8 CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Se entienden como los requisitos de sustentabilidad que van a guiar la formulación del instrumento. Se determinan con el fin de posibilitar el cumplimiento de objetivos de planificación y objetivos ambientales.

Para su elaboración se debe tener presente especialmente los aspectos conceptuales dados por el MRE, que puede incluir acuerdos internacionales relacionados al cambio climático.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué requisitos del desarrollo sustentable relacionados a adaptación y mitigación deben cumplir las opciones de desarrollo?
- ¿Qué componentes del MRE y del Marco del Problema relacionados al CC pueden determinar los CDS?
- ¿Cuál es la relación de los CDS del CC con los objetivos de planificación y ambientales?

Se requiere que los Criterios de Desarrollo Sustentable (CDS) se elaboren y validen en conjunto con los actores clave, donde los expertos juegan un rol relevante para establecer una correcta lectura del contexto de CC involucrado en el problema de decisión.

Enlaces de interés:

- Nueva Agenda Urbana. Naciones Unidas, 2016. Disponible en: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas, 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Ejemplo PROT:

| CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE | TEMA AMBIENTAL Y DE SUSTENTABILIDAD |
|---|--|
| Mejoramiento de las condiciones de acceso y disponibilidad del recurso hídrico, con énfasis en los estándares para consumo humano. | <ul style="list-style-type: none"> • Sectores de la región con bajo estándares de seguridad hídrica doméstica. • Extenso período de sequía (15 años) |

Ejemplo ZBC:

| CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE | TEMA AMBIENTAL Y DE SUSTENTABILIDAD |
|--|---|
| Reducción del riesgo de desastres relacionado con el aumento del nivel del mar y la seguridad de las personas e infraestructura crítica en la zona costera. | <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento del bienestar y seguridad de las personas. • Exposición de infraestructura crítica en el borde costero. |

Ejemplo PRI-PRM:

| CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE | TEMA AMBIENTAL Y DE SUSTENTABILIDAD |
|---|--|
| Conservación y protección de áreas de valor natural y áreas verdes intercomunales. | <ul style="list-style-type: none"> • Déficit de áreas verdes. |

Ejemplo PRC:

| CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE | TEMA AMBIENTAL Y DE SUSTENTABILIDAD |
|---|---|
| Fomento a modos de transporte activo y accesibilidad universal a los espacios abiertos y públicos. | <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente conectividad • Desigualdad en acceso a espacios públicos y de recreación. |



2.1.9 PRIORIDADES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD

Dado los elementos de contexto, es posible identificar las prioridades ambientales y de sustentabilidad. Estas permiten abarcar un conjunto de temas claves, entre ellos los vinculados con mitigación y adaptación al cambio climático, que provienen del marco del problema, objetivos ambientales y de planificación, MRE y CDS. Su importancia radica en que son la base para la definición de los Factores Críticos de Decisión (FCD).

Por ello, es relevante incorporar dentro de las prioridades ambientales las temáticas de cambio climático, para que sean integradas en los FCD y así asegurar su inclusión en la evaluación de opciones de desarrollo y en los indicadores de seguimiento.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los temas de CC más importantes de los componentes del MRE, marco del problema, objetivos y CDS que deben ser abordados?
- ¿Cómo se clasifican y priorizan estos temas de CC?
- ¿Cómo participarán los actores clave en la validación de estas prioridades de CC?

Ejemplo PROT:

Este instrumento se desarrolla para una región que presenta una gran cantidad de industrias que son altamente emisoras de GEI. Además, presenta condiciones geográficas de escasez hídrica y algunas zonas de cordillera que son propensas a la ocurrencia de aluviones. Por otro lado, es una región con un gran potencial para el desarrollo de energías renovables. En este contexto, a continuación se presentan algunas prioridades ambientales y de sustentabilidad:

- Presencia de industrias altamente emisoras de GEI
- Impacto de la disminución de recursos hídricos para fines humanos y productivos en el área rural
- Afectación de áreas colocadas bajo protección oficial impactadas por el cambio climático
- Pérdida de hábitat de especies nativas debido a incendios forestales

Ejemplo ZBC:

La zona costera de la región presenta condiciones de vulnerabilidad y exposición a riesgos climáticos relacionados con el aumento del nivel de mar, tormentas, marejadas y erosiones que pueden afectar las áreas de valor natural y el desarrollo de actividades económicas. Por ello, las principales prioridades establecidas para esta zonificación son:

- Riesgo frente a incremento de tormentas, marejadas y procesos erosivos en zonas costera
- Afectación de áreas de valor natural en el borde costero
- Actividades productivas que pueden ser afectadas en su operación como puertos y caletas pesqueras
- Pérdida de atractivo turístico en los destinos de sol y playa debido a la erosión costera

Ejemplo PRI-PRM:

Los territorios considerados en este proceso de planificación presentan problemáticas relacionadas con el cambio de uso de suelo rural a urbano, la gestión de espacios públicos y la exposición a eventos climáticos extremos. En este marco, a continuación se presentan algunas prioridades ambientales y de sustentabilidad:

- Expansión del área urbana sobre suelos cultivables
- Inundaciones por desborde de ríos
- Valorización de cauces y quebradas como áreas verdes

Ejemplo PRC:

El área urbana presenta algunas problemáticas relacionadas con la gestión de espacios públicos como la falta de ciclovías y áreas verdes, aumento de temperaturas en el área urbana y la existencia de asentamientos irregulares en los márgenes del límite urbano vigente. En este marco, a continuación, se presentan algunas prioridades ambientales y de sustentabilidad que deben ser abordadas en este instrumento de planificación:

- Factibilidad sanitaria para saneamiento de asentamientos irregulares
- Abordar consecuencias de las islas de calor en la ciudad
- Escasez de infraestructura para modos de transporte activo

2.1.10 FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Deben comprenderse como grupos de temas de índole ambiental, económico y/o social que resultan relevantes para cumplir con los objetivos de planificación y los objetivos ambientales. De esta manera, los FCD surgen de la priorización e integración de las temáticas ambientales y de sostenibilidad.

Es fundamental asegurar que dentro de los FCD estén incorporadas aquellas temáticas relacionadas con cambio climático, identificadas y priorizadas en los contenidos anteriores. Una vez priorizadas se agrupan a partir de las afinidades y relaciones entre ellas.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cómo se integran los temas de CC que se definieron en conjunto con los actores clave?
- ¿Cómo se denominaría/n el o los Factores Críticos de Decisión que integran estos temas de CC?

Para la formulación de los FCD, se sugiere seguir los siguientes pasos metodológicos: I) Identificación de temas de cambio climático; II) Priorización de los temas de cambio climático identificados; III) Integración de los temas priorizados de acuerdo a elementos comunes (relaciones temáticas); y, IV) Denominación (Figura 10).

Notas:

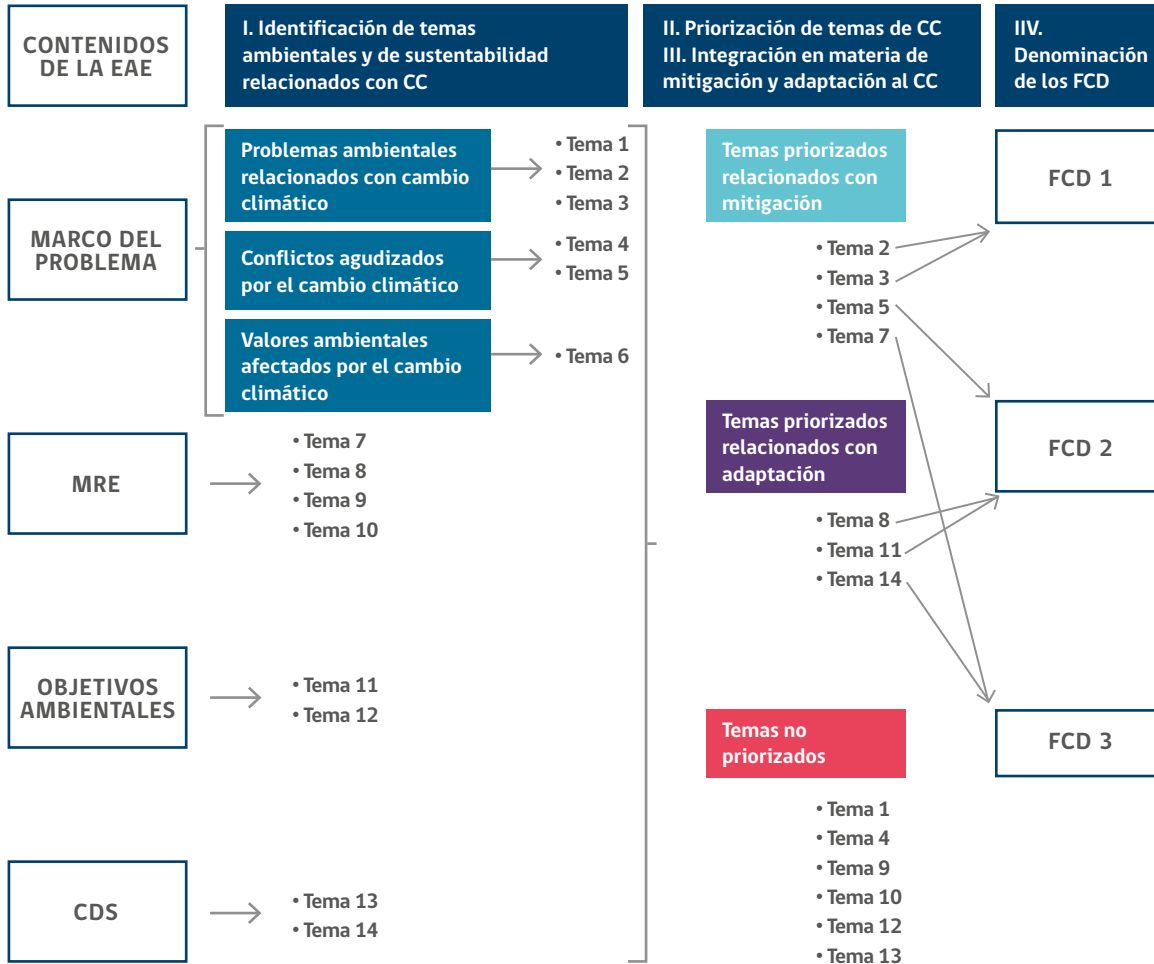
La incorporación de medidas de adaptación y de mitigación al cambio climático en el ordenamiento territorial, considera especialmente la **integración de temas de cambio climático en los FCD, dependiendo de la realidad de cada ámbito territorial. Estos temas relacionados con el cambio climático se pueden constituir como un FCD en sí mismo o ser considerados dentro de uno o más FCD.**

Lo anterior dependerá de la descripción del problema de decisión, del marco del problema, de los objetivos y, finalmente, de la relevancia que revisitan para los actores clave los efectos del CC en el territorio a planificar. Su definición se verá reflejada en la descripción y los criterios de evaluación que permitan caracterizar cada FCD.



Foto: Tomás Gómez

Figura 10. Definición de Factores Críticos de Decisión (FCD).



Fuente: Elaboración propia

Para los casos de **PROT** y **ZBC**, los temas de CC son incorporados dentro de un FCD. Mientras que, los **PRI/PRM/PRC** el cambio climático es un FCD por sí mismo.

Ejemplo PROT:

FCD Gestión de recursos hídricos, donde se analiza la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores económicos presentes en el territorio y las acciones de protección de las fuentes de agua desarrolladas, en el contexto de escasez hídrica de la región.

Ejemplo ZBC:

FCD Infraestructura crítica y eventos climáticos extremos, que apunta al reconocimiento de las

amenazas climáticas, su recurrencia y cómo afecta el funcionamiento de infraestructura crítica en la zona costera.

Ejemplo PRI-PRM:

FCD Variabilidad climática, se refiere a la situación de la sequía y a las proyecciones que se prevé a causa del cambio climático, referido a la disminución de las precipitaciones y al aumento de temperaturas para las comunas de la provincia.

Ejemplo PRC:

FCD Congestión del tránsito urbano, con el cual se abordan las emisiones de GEI en la comuna asociadas al sector transporte.

2.1.11 MARCO DE EVALUACIÓN ESTRATÉGICA

Una vez establecidos los FCD se determinan sus criterios de evaluación y los respectivos indicadores. Estos permiten caracterizar y ser capaces de mostrar las tendencias (temporales y/o espaciales) de los temas ambientales y de sustentabilidad que integran cada FCD.

Los criterios de evaluación definen el alcance de cada FCD, proporcionan detalles acerca de qué se entiende por cada uno de ellos. Cada criterio de evaluación puede contener uno o más indicadores. Por su parte, los indicadores corresponden a la métrica específica que permite caracterizar y describir las tendencias de los FCD.

Para los indicadores debe utilizarse datos fiables y verificables, basándose esencialmente en información disponible, de forma que puedan aplicarse en el tiempo y ser de fácil comprensión (MMA. 2015).

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los criterios de evaluación de los FCD relacionados al CC?
- ¿Cuáles son los indicadores más adecuados para el o los FCD relacionados con CC?
- ¿Cuáles son las fuentes de información necesarias para el análisis y caracterización de los FCD relacionados con CC?

Enlaces de interés:

Existen diversas fuentes de información que ayudarán a la definición de los indicadores ambientales y de sustentabilidad vinculados con adaptación y mitigación al cambio climático:

- Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU). Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Consejo Nacional de Desarrollo urbano (CNDU), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/siedu>
- Atlas de Riesgos Climáticos para Chile. Disponible en: arclim.mma.gob.cl
- Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile. Ministerio del Medio Ambiente. 2019. Disponible en: <https://cambio-climatico.mma.gob.cl/publicaciones-destacadas/>
- Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) Ministerio del Medio Ambiente <https://sinia.mma.gob.cl/>



Ejemplo PROT:

| FCD | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | NOMBRE DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD |
|-------------------------------------|-------------------------|--|
| Gestión de recursos hídricos | Disponibilidad de agua | <ul style="list-style-type: none"> • Balance hídrico regional en los últimos 10 años. • Superficie regional con zonas de prohibición de explotación de aguas subterráneas del 2010 al 2020. • Variación de la superficie regional con zonas declaradas con agotamiento de aguas superficiales. • Evolución del comportamiento de precipitaciones regionales entre 1980 y 2020. |

Ejemplo ZBC:

| FCD | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | NOMBRE DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD |
|--|--|---|
| Infraestructura crítica y eventos climáticos extremos | Zona costera con infraestructura crítica | <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de eventos climáticos extremos en los últimos 10 años, según tipo. • Daño de la infraestructura crítica (caminos, puertos y puentes), según evento extremo. |

Ejemplo PRI

| FCD | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | NOMBRE DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD |
|-------------------------------|--|--|
| Variabilidad Climática | Condición de precipitación y temperatura | <ul style="list-style-type: none"> • Variación de las precipitaciones durante últimos 40 años. • Variación de las temperaturas durante últimos 40 años. • Variación de eventos hidrometeorológicos extremos en los últimos 10 años. |

Ejemplo PRC

| FCD | CRITERIOS DE EVALUACIÓN | NOMBRE DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD |
|---------------------------------------|--|--|
| Congestión del tránsito urbano | Emisiones GEI del sector transporte de la comuna | <ul style="list-style-type: none"> • Evolución de las emisiones anuales de GEI del sector transporte en el periodo 2010 - 2020. |

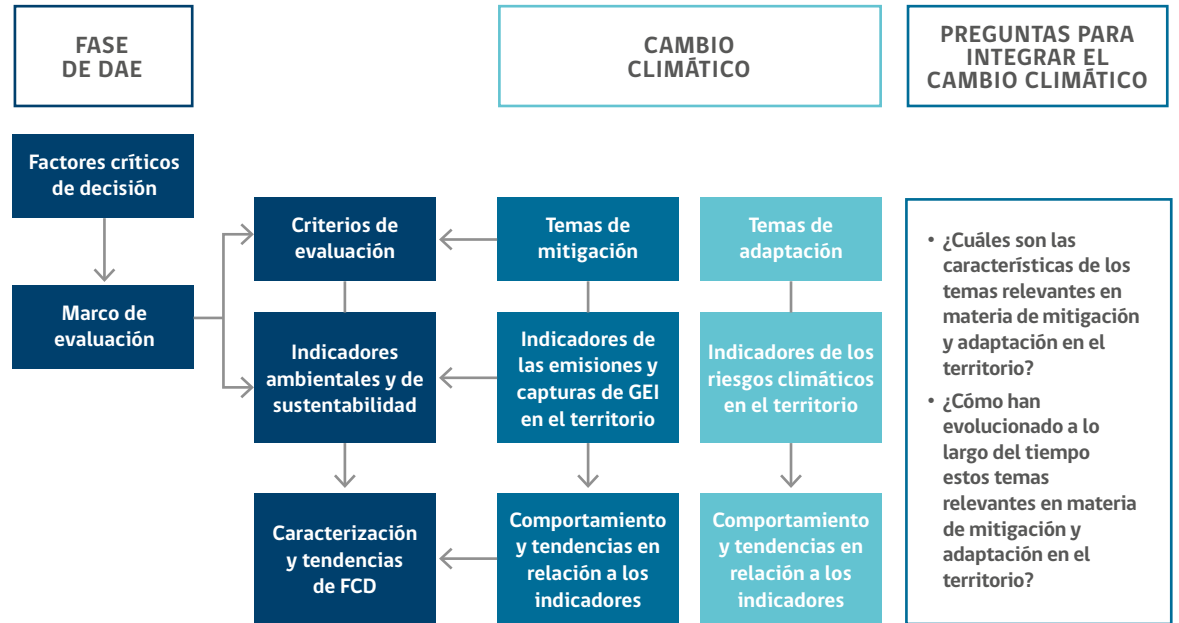


2.2 FASE DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

En esta fase se desarrolla la caracterización y tendencias de los FCD incluyendo los temas de cambio climático que hayan sido priorizados por

los equipos y validados por los actores claves. Este análisis se realiza por medio de los indicadores o descriptores definidos previamente (Figura 11).

Figura 11. Proceso de caracterización y análisis de tendencias de los FCD.



Fuente: Elaboración propia



2.2.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATÉGICO

Para caracterizar un FCD se utiliza la información recopilada durante el desarrollo de la EAE y antecedentes que permitan identificar la situación actual.

No se trata de elaborar una línea base de comportamientos históricos de las temperaturas, precipitaciones, eventos extremos, emisiones de GEI, etc., sino que se busca un análisis que muestre la situación actual y las proyecciones o tendencias futuras en el territorio de aquellos temas que resulta importantes para la decisión de ordenamiento o planificación del territorio.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son las características de los temas relacionados a CC incluidos en los FCD?
- ¿Cómo han evolucionado y qué se espera de los temas relacionados al CC incluidos en los FCD?

Notas:

A continuación, se desarrolla el paso 4 de las secuencias de adaptación y mitigación de las Figuras 6 y 7.

Adaptación

Paso 4. Caracterización de riesgos climáticos priorizados

Una vez seleccionados los riesgos climáticos más relevantes, se debe caracterizar y revisar en detalle las cadenas de impacto que lo componen. Las cadenas de impacto corresponden a los factores que componen el riesgo en función de exposición, vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa) y amenaza (presente y futura, de acuerdo con las proyecciones).

Por lo anterior, el análisis del comportamiento y tendencia del riesgo (presente y futuro), considera los componentes de amenaza, vulnerabilidad y exposición. Además de incluir otra información de fuentes oficiales.

Mitigación

Paso 4. Evaluación de emisiones por sector, principales fuentes de emisión y capturas de GEI

Este paso tiene la finalidad de identificar los sectores y las fuentes de emisión de GEI, así como capturas que pueden incluir el estado de los sumideros de carbono.

Luego de identificar los sectores, se deben revisar las principales fuentes de emisión y captura de GEI, es decir, en un nivel más desagregado de información, considerando todos los sectores y alcances. Para esta etapa, además del Inventario Regional, se debe considerar la evaluación realizada en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la región, si lo hubiese.

Los sectores incluidos en el **SNI** corresponden a: Energía - Procesos Industriales (IPPU) - Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) - Agricultura - Residuos.

La información recopilada en el **paso 4** permite la formulación del:

- Diagnóstico ambiental estratégico (caracterización y tendencias de los FCD)



Notas:

Según **ARClim** el riesgo climático de incendios forestales ocurren con mayor frecuencia en el periodo estival y en particular en los periodos de más altas temperaturas. A su vez, el riesgo solo considera el cambio de la amenaza (aumento de olas de calor) y mantiene los valores de exposición y sensibilidad del presente, por consiguiente:

- El riesgo de pérdida de bosques nativos debido a incendios forestales se calcula a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y la amenaza climática expresada en las olas de calor.

El riesgo de pérdida de plantaciones forestales debido a incendios forestales se calcula a partir de datos de: la cobertura de plantaciones forestales, la probabilidad de ocurrencia de incendios y la amenaza climática expresada en las olas de calor. En el **SNI** se incluyen los siguientes sectores:

- Energía: Incluye las emisiones de GEI por el consumo de combustibles fósiles en el país y sus emisiones fugitivas asociadas.
- Procesos industriales (IPPU): Considera las emisiones de GEI producidas por la transformación de materias primas por medios químicos y físicos dentro de una gran variedad de actividades industriales.
- Uso de la Tierra, Cambio en el Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS): Se centra en las emisiones GEI y absorciones de CO₂ que se producen como resultado de los cambios del uso y la gestión de la tierra.
- Agricultura: Incluye las emisiones GEI asociadas a las actividades agropecuarias como la fermentación entérica de los animales y uso de fertilizantes nitrogenados, entre otras.
- Residuos: Contabiliza principalmente las emisiones GEI generadas por las reacciones anaeróbicas que se producen desde la descomposición de residuos en sitios de disposición final.

Dentro de **SNI** además de definir las emisiones, se describen las capturas de GEI por sector por ejemplo las capturas que se producen en el sector UTCUTS.



Foto: Tomás Gómez

Ejemplo PROT:

| FCD | SECTORES PRODUCTIVOS Y CALIDAD AMBIENTAL |
|---|---|
| Prioridades ambientales y de sustentabilidad ya definidas en el proceso de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Contaminación atmosférica debido a la quema de combustibles fósiles del sector energético y consecuente incremento en las emisiones de GEI. Consumo de combustibles fósiles en los sistemas de transporte regional que conlleva a un aumento en las emisiones de GEI. Nivel de emisiones de GEI en la región. |
| Criterio de evaluación | Emisiones de GEI |
| Nombre del indicador | <ul style="list-style-type: none"> Distribución de las emisiones totales de GEI según sector económico. Evolución de las emisiones totales de GEI en la región. |
| Caracterización sobre la base de indicadores y tendencias | <p>Caracterización: La región aporta alrededor de 3,41% equivalente a 2.853.870,07 de las emisiones de CO₂ a nivel país, mientras que el CH₄ y N₂O aportarían 1,3% y 1,8%, respectivamente. Las principales fuentes emisoras corresponden al sector energía, transportes y combustibles aportando el 96 % de CO₂ al total regional.</p> <p>Tendencias: Entre los años 2008 a 2014 aumentó en un 122% a nivel regional y un 182% a nivel de sector energía y combustibles. El 90% de estas emisiones son producidas por las termoeléctricas. Con respecto al sector de transporte, el aporte de las emisiones de CO₂ corresponde a un 4,5% y un 100% del CH₄ y N₂O. El aumento de estas emisiones se ha dado en un 119%, 14% y 49% respectivamente.</p> |

Ejemplo ZBC:

| FCD | INFRAESTRUCTURA CRÍTICA Y EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS |
|---|---|
| Prioridades ambientales y de sustentabilidad ya definidas en el proceso de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Presencia de infraestructura crítica en zonas de riesgo. Consecuencias de los eventos climáticos extremos en el borde costero. |
| Criterio de evaluación | Área costera con infraestructura crítica |
| Nombre del indicador | <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de eventos climáticos extremos en los últimos 10 años, según tipo. Daño de la infraestructura (caminos, puertos y puentes), según evento extremo. |
| Caracterización sobre la base de indicadores y tendencias | <p>Caracterización: La última inundación registrada en el año 2018 afectó la operación del puerto, debiendo cerrarlo por una semana.</p> <p>Tendencia: En los últimos 40 años se han presentado 2 inundaciones que han generado afectaciones sobre los accesos viales de la región, produciendo la caída de dos puentes. Lo cual dejó incomunicadas localidades costeras con el resto de la región.</p> |



Foto: Tomás Gómez

Ejemplo PRC PRI/PRM:

| FCD | VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO |
|--|---|
| Prioridades ambientales y de sustentabilidad ya definidas en el proceso de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Expansión del área urbana sobre áreas de riesgo. • Inundaciones por desborde de ríos debido a aumento de precipitaciones en cortos periodos de tiempo. • Aumento de las temperaturas en las áreas urbanas. • Escasez hídrica en la intercomuna que puede afectar la distribución de agua para consumo humano. |
| Criterio de evaluación | Amenazas climáticas. |
| Nombre del indicador | <ul style="list-style-type: none"> • Variación de las precipitaciones durante últimos 40 años. • Variación de las temperaturas durante últimos 40 años. • Variación de eventos hidrometeorológicos extremos en los últimos 10 años. |
| Caracterización sobre la base de indicadores y tendencias | <p>Caracterización: La temperatura máxima diaria en los últimos 40 años (1980 - 2020) ha aumentado en 0,3° c pasando de 21.9 ° a 22.2°.</p> <p>Por otra parte, existe una disminución de la precipitación relacionada con una disminución tanto en la frecuencia como en la intensidad de los eventos de lluvia.</p> <p>El año 2015 se presentó el día más lluvioso, con 101.6 mm en un día (20 de julio), convirtiéndose en el mes más lluvioso de los últimos 20 años.</p> <p>Tendencia: Se proyecta un aumento de la temperatura máxima promedio de 1.3 °C al 2065 llegando a 23.5 °C.</p> <p>Además, se anticipa que disminuirán los días con precipitación llegando a valores que bordean los 8 días al 2065. A esto se suma una disminución en la intensidad de la lluvia diaria con casos excepcionales, que generan inundaciones producto de anegamiento de calles y desborde de esteros.</p> |

Ejemplo PRC:

| FCD | CONGESTIÓN DEL TRÁNSITO URBANO |
|--|--|
| Prioridades ambientales y de sustentabilidad ya definidas en el proceso de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Congestión vehicular que genera aumento de emisiones de GEI en algunos puntos estratégicos de la comuna. • Aumento de autos particulares en el parque automotriz de la comuna. • Déficit de ciclovías y medios alternativos de transporte sustentable. |
| Criterio de evaluación | Emisiones GEI del sector transporte de la comuna |
| Nombre del indicador | • Evolución de las emisiones anuales de GEI del sector transporte en el periodo 2010 -2020. |
| Caracterización sobre la base de indicadores y tendencias | <p>Caracterización: El sector transporte es la mayor fuente de generación de emisiones de GEI de la comuna, con un promedio anual de 80.000 t de CO₂.</p> <p>Tendencia: Dichas emisiones se han incrementado en los últimos años, se pasó de 50.000 t de CO₂ en el año 2010 a 90.000 t de CO₂ en el año 2020; es decir, se tuvo un incremento del 80% de las emisiones de CO₂.</p> |

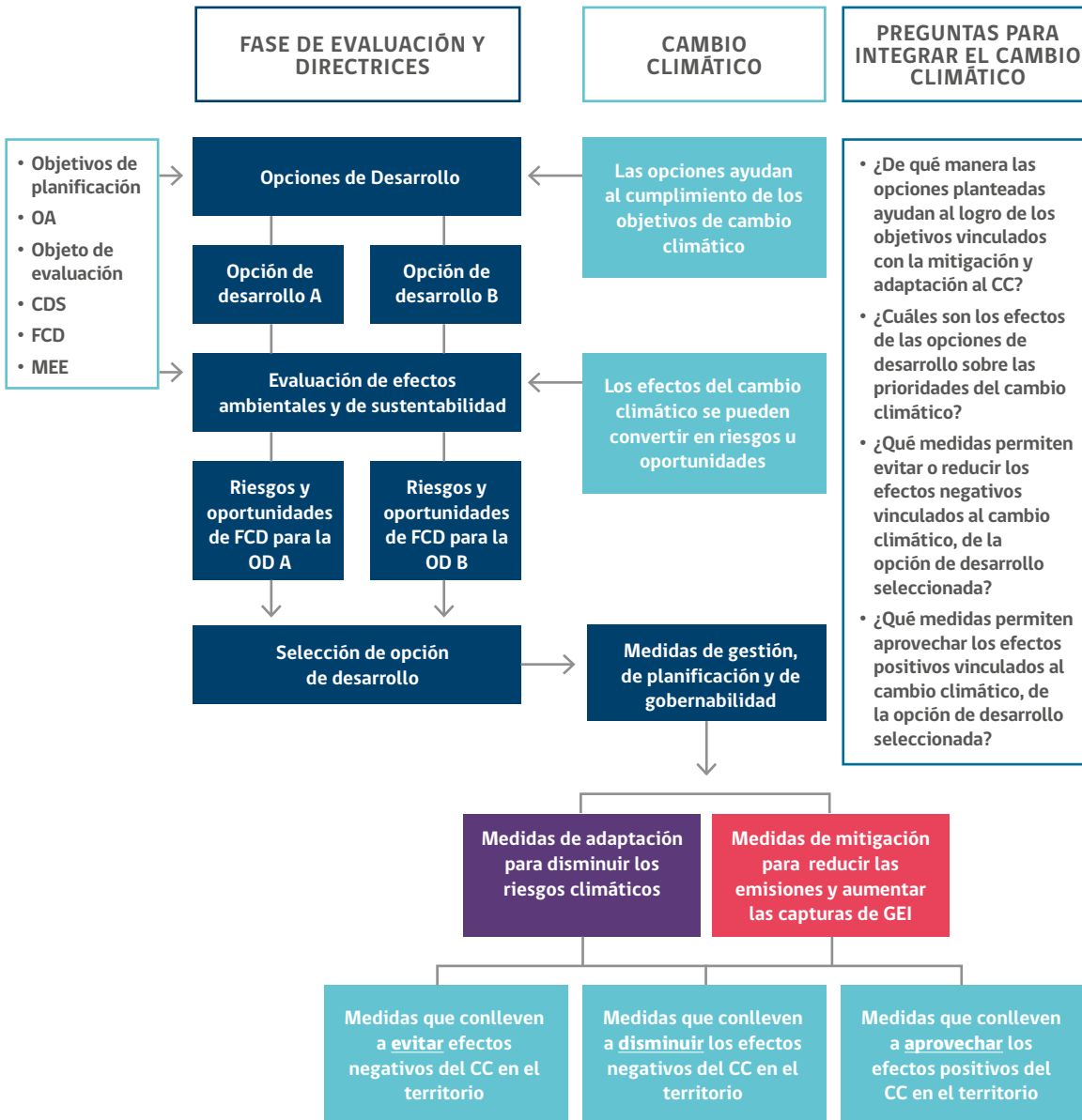
Nota: Estos ejemplos consideran indicadores relacionados con mitigación y adaptación al cambio climático, siendo importante considerar que un FCD puede estar integrado por más temáticas y tener indicadores de otras categorías que no incluyan el CC.

2.3 FASE DE EVALUACIÓN Y DIRECTRICES

En esta fase resulta primordial considerar y analizar los efectos del cambio climático en el territorio a través de la identificación de efectos negativos (riesgos) y efectos positivos (oportunidades).

Ello facilita la definición de aquellas medidas sobre mitigación y adaptación que permitan abordar los efectos ambientales del IPT/IOT (Figura 12).

Figura 12. Esquema de la Evaluación y Directrices.



Fuente: Elaboración propia

Notas:

A continuación, se desarrolla el paso 5 de las secuencias de adaptación y mitigación de las Figuras 6 y 7

Adaptación

Paso 5. Identificación y selección de medidas de Adaptación

Para este paso se recomienda que el Órgano Responsable realice una evaluación comparada de buenas prácticas y casos referenciales implementados con éxito a nivel nacional o internacional, que sirvan para disminuir el riesgo frente a las amenazas climáticas detectadas en los pasos anteriores.

Para ello, se deberán seleccionar las medidas más eficientes y eficaces desde los puntos de vista económico, social y ambiental. Para definir las se pueden revisar los planes de adaptación nacional y sectorial, entre otros.

Dentro de las medidas se pueden incorporar temas como el mejoramiento de los espacios públicos, el desarrollo de infraestructura ecológica, la recuperación de humedales, entre otros.

Mitigación

Paso 5. Identificación y selección de medidas de Mitigación

Luego de contar con la caracterización de las principales fuentes de emisión y captura en el territorio, se deben identificar medidas de mitigación a desarrollar, centrando la atención en las medidas más eficaces y factibles de ser aplicadas a través del proceso de planificación u ordenamiento del territorio. Medidas que permitirían reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y/o aumentar las capturas de GEI.

Para lo anterior, se deben considerar los instrumentos de mitigación al cambio climático tales como: Planes de acción regionales de cambio climático, Planes de acción comunales de cambio climático, NDC, ECLP, Planes sectoriales, entre otros. Luego se debe coordinar con los organismos encargados de estos instrumentos para generar sinergia entre las acciones de mitigación preestablecidas, la planificación u ordenamiento territorial.

Dentro de las medidas se pueden incorporar temas como el mejoramiento de las condiciones de conectividad, accesibilidad, operación y movilidad, así como la calidad de sus espacios públicos, el desarrollo de infraestructura ecológica, la recuperación de sumideros, entre otros.

Como se aprecia hay medidas que pueden ser dirigidas a ambos procesos (mitigación y adaptación), como por ejemplo el desarrollo de infraestructura ecológica o infraestructura verde (considerando la escala del instrumento), que sirve para disminuir emisiones GEI y disminuir las islas de calor urbanas.

La información recopilada en el **paso 5** permite formular:

- Medidas de gobernabilidad, de planificación y de gestión

2.3.1 OPCIONES DE DESARROLLO

Corresponden a las estrategias o alternativas viables para el logro de los objetivos de planificación y de los objetivos ambientales del IOT/IPT, en el ámbito de sus respectivas competencias. Dichas alternativas viables deben involucrar la incorporación de los criterios de desarrollo sustentable.

De este modo, las opciones de desarrollo se estructuran con base en los mecanismos descritos en el Objeto de Evaluación, debiendo asegurar que respondan a los objetivos relacionados al CC.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cómo las opciones de desarrollo consideran los temas vinculados a la reducción de los riesgos climáticos?
- ¿Cómo las opciones de desarrollo consideran los temas vinculados a la disminución de emisiones y al aumento de la captura de GEI?

2.3.2 EFECTOS AMBIENTALES Y DE SUSTENTABILIDAD

Los efectos ambientales son las implicancias sobre el medio ambiente y la sustentabilidad de las opciones de desarrollo. Se evalúan en términos de riesgos y oportunidades en base a las tendencias de los FCD que fueron definidas en el DAE y que incluyen temas de adaptación y mitigación.

Este análisis de efectos negativos (riesgos) y efectos positivos (oportunidades) permite formular y seleccionar la mejor estrategia o camino para el logro de los propósitos del instrumento, la cual será denominada Opción de desarrollo seleccionada.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los riesgos vinculados al CC, derivados de las tendencias de los FCD, para cada opción de desarrollo?
- ¿Cuáles son las oportunidades o beneficios vinculados al CC, derivados de las tendencias de los FCD, para cada opción de desarrollo?

Notas:

La evaluación de los efectos ambientales es un proceso complejo. Por ello, se recomienda involucrar en este proceso a actores clave y OAE con competencias en las temáticas relacionadas con cambio climático que ayuden a identificar y precisar adecuadamente los riesgos y oportunidades.

Para ello, a partir de las tendencias de los FCD relacionados con CC, se debe evaluar si la opción de desarrollo aumenta o disminuye la emisiones y capturas de GEI o si reduce o aumenta los riesgos climáticos en el área de planificación (ámbito territorial).



Ejemplo PROT:

| FCD | SECTORES PRODUCTIVOS Y CALIDAD AMBIENTAL | |
|--|--|---|
| Opción de desarrollo seleccionada | Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos (Oportunidades) | Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos (Riesgos) |
| Promueve la cooperación público-privada para la disminución de GEI | <ul style="list-style-type: none"> Favorece la exportación agrícola con estándares de sostenibilidad. Encadenamientos productivos en sectores económicos de relevancia regional. | <ul style="list-style-type: none"> Posible concentración temporal de emisiones (<i>peak</i>), en ausencia de acuerdos público-privados. Sector transporte no cuenta con incentivos claros para la reducción de sus emisiones. |

Ejemplo ZBC:

| FCD | RECURSOS NATURALES Y PAISAJES COSTEROS | |
|---|---|---|
| Opción de desarrollo seleccionada | Oportunidades (Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos) | Riesgos (Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos) |
| Favorece el resguardo de áreas de valor natural que no se encuentran bajo figuras de protección oficial | Entrega de concesiones marítimas de acuerdo con criterios de compatibilidad que resguarden el valor ambiental de las áreas identificadas. | Que se degraden estas áreas debido a la utilización de los recursos de manera ilegal. |

Ejemplo PRI/PRM:

| FCD | VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO | |
|---|---|--|
| Opción de desarrollo seleccionada | Oportunidades (Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos) | Riesgos (Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos) |
| Permite una ocupación equilibrada de las comunas, limitando su expansión urbana hacia suelos de alto valor natural y a zonas de riesgo de inundación y aluvional. | Disminución de la vulnerabilidad de los sistemas de asentamientos al riesgo de desastres. | Incentivo al desarrollo de asentamientos irregulares (loteos) en el medio rural. |

Ejemplo PRC:

| FCD | DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA USO URBANO | |
|---|---|--|
| Opción de desarrollo seleccionada | Oportunidades (Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos) | Riesgos (Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos) |
| Permite regular los procesos de suburbanización frente a la actual escasez hídrica a nivel comunal. | Al aumentar el área urbana se prevé un mejor aprovechamiento del agua potable, evitando pérdidas por el obsoleto sistema de agua potable rural. | Falta de inversión a corto plazo para robustecer el sistema de agua potable. |

2.3.3 MEDIDAS DE GOBERNABILIDAD, DE GESTIÓN Y DE PLANIFICACIÓN PARA LA OPCIÓN SELECCIONADA

A partir de los resultados de la evaluación de los efectos ambientales se define la opción de desarrollo seleccionada y con ello las medidas, acciones o recomendaciones que permitan disminuir los riesgos y potenciar las oportunidades identificadas.

Dentro de la EAE se definen tres tipos de medidas:

- **De planificación:** abordan los efectos ambientales de la Opción de Desarrollo seleccionada a través de acciones que el Órgano Responsable incluye en la elaboración del instrumento (anteproyecto).
- **De gestión:** abordan los efectos ambientales de la Opción de Desarrollo seleccionada a través de acciones en el ámbito de otras competencias y atribuciones del Órgano Responsable.
- **De gobernabilidad:** abordan los efectos ambientales de la Opción de Desarrollo seleccionada de manera compartida, entre el Órgano Responsable del instrumento y órganos de la administración del Estado.

Preguntas de orientación:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Qué medidas contribuyen a la disminución de emisiones y aumentar las capturas de GEI?
- ¿Qué medidas contribuyen a la reducción de los riesgos climático



Notas:

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

| | |
|--|---|
| <p>Gestión de riesgo de desastres</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de planes y programas de reducción del riesgo de desastres en el territorio • Desarrollo de sistemas de alerta temprana • Zonificación de áreas de riesgo, considerando riesgos climáticos presentes y futuros • Promoción de una red de infraestructura ecológica/verde en áreas de riesgo, como solución basada en la naturaleza contra inundaciones y marejadas (tales como humedales o campos dunares, entre otros) • Promoción de construcción de infraestructura gris en áreas de riesgo |
| <p>Infraestructura ecológica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Protección de sitios importantes para la biodiversidad terrestre, de ecosistemas acuáticos tanto marinos como continentales • Desarrollo de corredores biológicos • Desarrollo de planes de arborización urbana (infraestructura verde), con especial inclusión de especies nativas • Restauración de áreas naturales degradadas • Protección de humedales urbanos y periurbanos • Protección, restauración y reforestación de cerros islas |
| <p>Recursos hídricos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de superficie sellada, promoviendo la infiltración de aguas lluvias en áreas urbanas (drenaje natural) • Captación de aguas lluvias para evitar inundaciones y reutilizar para riego • Reúso de aguas residuales • Protección de quebradas, causes y cuerpos de agua |

Fuente: Elaboración propia

Adaptación

- Sobre la medida de adaptación: “Desarrollo de planes y programas de reducción del riesgo de desastres en el territorio”:

En el marco del **PROT** se puede materializar mediante la elaboración de planos de evacuación, de acuerdo con las instrucciones de SENAPRED u otro órgano competente en la materia.

- Sobre la medida de adaptación “Protección de sitios importantes para la biodiversidad terrestre, de ecosistemas acuáticos tanto marinos como continentales”:

En una **ZBC** se puede materializar mediante la definición de uso preferente de conservación y que sus usos compatibles incorporen condiciones que permitan resguardar la biodiversidad.

- Sobre la medida de adaptación vinculada a la “Protección de quebradas, causes y cuerpos de agua”:

En un **PRI/PRM** se puede materializar mediante el resguardo de los servicios ecosistémicos que brindan los cursos hídricos de las comunas, definiendo un uso de suelo de área verde intercomunal y restringiendo los usos en los bordes de los cauces.

- Sobre la medida de adaptación vinculada “Protección de humedales urbanos y periurbanos”:

En un **PRC** los humedales urbanos declarados se deben incluir como un área de protección de valor natural, para efectos de establecer las condiciones bajo las que deberán otorgarse los permisos de urbanizaciones o construcciones que se desarrollen en ellos. Del mismo modo, debe considerar una zonificación adyacente al humedal que posibilite la mantención de sus funciones ecológicas (conectividad de vegetación y régimen hidrológico), especialmente mediante usos y ocupación de suelo que sean compatibles.

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN | |
|--|---|
| Energías renovables y eficiencia energética | <ul style="list-style-type: none"> • Promoción de proyectos de energías renovables en edificaciones y en sectores productivos relevantes en el territorio. • Implementación de medidas de eficiencia energética en el sector residencial, proyectos inmobiliarios, edificaciones, edificios públicos, otros. |
| Movilidad sustentable | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de planes de transporte público de alto estándar (por ejemplo, electromovilidad). • Incorporación de paseos peatonales al interior de los centros urbanos. • Facilitación de modos de transporte activo, reduciendo número y tiempos viajes. • Ubicación de actividades de mayor intensidad de uso urbano bien conectadas al transporte público, e idealmente próximas a estaciones intermodales. |
| Crecimiento urbano compacto | <ul style="list-style-type: none"> • Densificación equilibrada en barrios consolidados. • Ubicación de grandes centros de atracción (centros comerciales, deportivos, culturales, oficinas) en áreas consolidadas y centrales. • Promoción de usos de suelo mixtos, para reducir extensión de viajes motorizados. • Definir límites y proyectar el borde de ciudades y asentamientos, con especial énfasis en la interfaz urbano-rural. |
| Eliminaciones de GEI (capturas) | <ul style="list-style-type: none"> • Promoción de áreas prioritarias para restauración ecológica y reforestación nativa. • Inclusión de zonas de áreas verdes y espacio público equitativamente distribuidas al interior de las ciudades. • Consideración de áreas prioritarias de conservación natural, que actúen como sumideros de CO₂. |
| Protección suelo agrícola rico en carbono | <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de suelo destinados a uso agrícola y forestal, minimizando su reemplazo por usos de suelos urbano. • Promoción de captura de emisiones de metano asociados a los residuos pecuarios. |
| Manejo de residuos | <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de áreas de localización preferente de centros de reciclaje y valorización de residuos. • Ubicación de sitios de disposición de residuos y sistemas de tratamiento en lugares con adecuada accesibilidad. |

Fuente: Elaboración propia

Mitigación

- Sobre la medida de mitigación “Promoción de áreas prioritarias para restauración ecológica y reforestación nativa”:

El **PROT** está facultado a establecer lineamientos y una macro zonificación para el desarrollo sustentable de la región. Dicha macro zonificación, debe considerar el estado del sistema natural regional y su infraestructura ecológica, pudiendo considerar condiciones de localización para los sitios de disposición de residuos y sus sistemas de tratamientos, infraestructuras y actividades productivas, que posibiliten una recuperación de aquellas áreas que presentan degradación en sus funciones ecológicas de captura de GEI.

- Sobre la medida de mitigación “Consideración de áreas prioritarias de conservación natural, que actúen como sumideros de CO₂”:

En una **ZBC** esta medida se puede materializar a través de la solicitud de la declaratoria de un Santuario de la Naturaleza que pueda proteger de manera oficial un área con valor natural (humedal) que aporte como sumidero y que fue definida en la **ZBC** como Zona de uso preferente de resguardo medio ambiental (ZRMA).

- Sobre la medida de mitigación “Conservación suelo destinados a uso agrícola y forestal, minimizando su reemplazo por usos de suelos urbano”:

En un **PRI/PRM** esta medida se puede materializar mediante la definición de Área de Extensión Urbana, que limiten el crecimiento urbano en áreas de valor ecológico. Además, de la delimitación del área rural normada por el PRI y la definición de usos permitidos, para la aplicación del artículo 55 de la LGUC.

- Sobre la medida de mitigación “Establecimiento de áreas de localización preferente de centros de reciclaje y valorización de residuos”:

En un **PRC** se puede materializar mediante la definición de zonas con usos permitidos de infraestructura sanitaria para transferencia de residuos, apoyando con ello en el tratamiento de residuos comunales.

Enlaces de interés:

- Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano Guía metodológica. Red Española de Ciudades por el Clima, 2015. Disponible en: http://oa.upm.es/35571/7/FEMP_Medidas_CCC_Planeamiento_urbano.pdf

- Portal “Climate - ADAPT” de la Comisión Europea: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- Adaptación urbana al cambio climático. CEDEUS, 2014 preparado para el MMA. Disponible en: https://cambioglobal.uc.cl/images/proyectos/Documento_041_Proyecto-Adaptacin-Ciudades-Finial-MMA_CCG-CEDEUS-ADAPTChile.pdf
- Portal de Planificación Ecológica del Ministerio del Medio Ambiente, para algunas regiones del país (Metropolitana y Valparaíso) desarrollado por

- medio del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña: <https://gefmontana.mma.gob.cl/gobernanza-y-gestion-ambiental-local/planificacion-ecologica/>
- Guía Metodológica “Planificación Ecológica a Escala Regional y Local”. Ministerio del Medio Ambiente. 2021. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Guia_Metodologica_PlanEco_GEFMontana.pdf

Ejemplo PROT:

| FCD | SECTORES PRODUCTIVOS Y CALIDAD AMBIENTAL | | |
|---|--|--|--|
| Opción de Desarrollo Seleccionada | Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos (Riesgos) | Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos (Oportunidades) | Medidas |
| Promueve la cooperación público-privada para la disminución de GEI. | <ul style="list-style-type: none"> • Posible concentración temporal de emisiones (peak), en ausencia de acuerdos público-privados. • Sector transporte no cuenta con incentivos claros para la reducción de sus emisiones. | <ul style="list-style-type: none"> • Favorece la exportación agrícola con estándares de sostenibilidad. • Encadenamientos productivos en sectores económicos de relevancia regional. | <ul style="list-style-type: none"> • Gobernabilidad: Implementación de mesa de trabajo público-privada para la contribución de carbono neutralidad. • Gestión: Investigación y desarrollo de conocimiento para la disminución en el consumo de combustibles fósiles. |

Ejemplo ZBC:

| FCD | RECURSOS NATURALES Y PAISAJES COSTEROS | | |
|--|---|---|---|
| Opción de Desarrollo Seleccionada | Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos (Riesgos) | Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos (Oportunidades) | Medidas |
| Favorece el resguardo de áreas de valor natural que no se encuentran bajo figuras de protección oficial. | Que se degraden estas áreas debido a la utilización de los recursos de manera ilegal. | Entrega de concesiones marítimas de acuerdo con criterios de compatibilidad que resguarden el valor ambiental de las áreas identificadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Gobernabilidad: Coordinar plan de monitoreo con organismos encargados de fiscalizar los usos y actividades en la Zona Costera. • Planificación: Establecer los usos compatibles y con condiciones de acuerdo con el valor ambiental que se busca resguardar. |

Ejemplo PRI/PRM:

| FCD | VARIABILIDAD CLIMÁTICA | | |
|---|--|---|---|
| Opción de Desarrollo Seleccionada | Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos (Riesgos) | Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos (Oportunidades) | Medidas |
| Permite una ocupación equilibrada de las comunas, limitando su extensión urbana hacia suelos de alto valor natural y a zonas de riesgo de inundación y aluvional. | Incentivo al desarrollo de asentamientos irregulares (loteos) en el medio rural. | Disminución de la vulnerabilidad de los sistemas de asentamientos al riesgo de desastres. | <ul style="list-style-type: none"> • Gobernabilidad: Creación de una agrupación de municipios para la incorporación de medidas de adaptación frente al cambio climático. • Gestión: Coordinación institucional para el desarrollo de áreas verdes y parques intercomunales resilientes al riesgo climático. |

Ejemplo PRC:

| FCD | | | |
|---|--|---|---|
| DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA USO URBANO | | | |
| Opción de Desarrollo Seleccionada | Efectos ambientales y de sustentabilidad negativos (Riesgos) | Efectos ambientales y de sustentabilidad positivos (Oportunidades) | Medidas |
| Permite regular los procesos de suburbanización frente a la actual escasez hídrica a nivel comunal. | Falta de inversión a corto plazo para robustecer el sistema de agua potable. | Al aumentar el área urbana se prevé un mejor aprovechamiento del agua potable, evitando pérdidas por el obsoleto sistema de agua potable rural. | Gestión: Promoción de mecanismos de coordinación para la optimización en el uso y consumo del recurso agua potable e inversión pública en torno al resguardo del recurso hídrico. |

2.4 FASE DE SEGUIMIENTO

El propósito de esta fase es elaborar **indicadores de seguimiento** para el acompañamiento de los resultados y recomendaciones del proceso de EAE. Con éstos, se establecen metas y criterios para conocer la eficacia en el logro de objetivos.

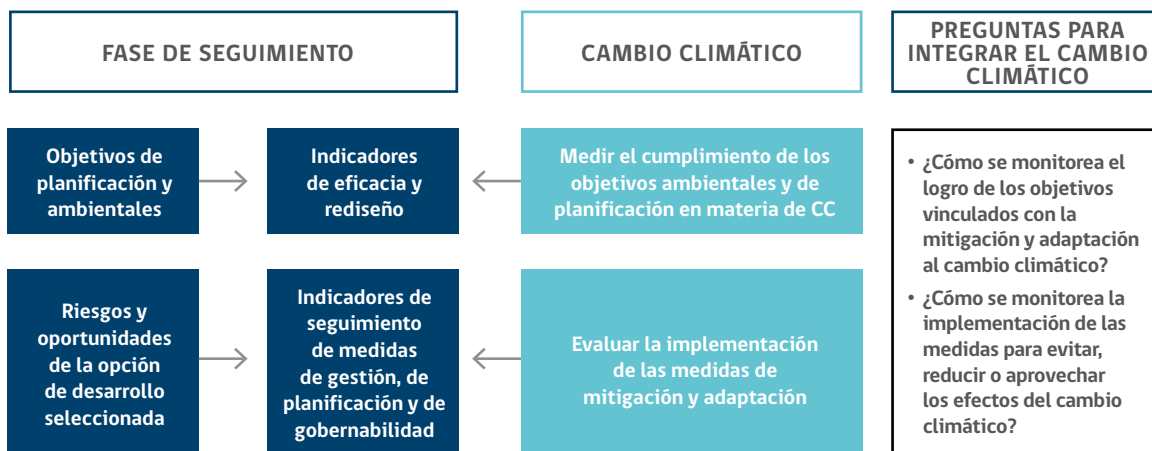
También en esta fase se elaboran indicadores de seguimiento para conocer y evaluar el cumplimiento de las medidas, entre ellas las vinculadas a materias de cambio climático.

Por lo tanto, es necesario tener presente los objetivos de planificación y ambientales de adaptación y mitigación al cambio climático. Además, de me-

didias de gobernabilidad, planificación y gestión que el Órgano Responsable determine para disminuir o potenciar efectos ambientales, según sea el caso (Figura 13).

Estos indicadores deben responder a interrogantes como: ¿Cómo se va a evaluar el avance de los objetivos y medidas asociadas al instrumento de planificación u ordenamiento territorial?, ¿Cómo hacer seguimiento a los indicadores de medidas?, ¿Cada cuánto tiempo?, ¿Es necesario ajustar las medidas de acuerdo con los resultados del indicador? - ¿Es necesario modificar el IOT/IPT de acuerdo con los resultados del indicador?

Figura 13. Esquema de Seguimiento



Fuente: Elaboración propia

2.4.1 INDICADORES DE EFICACIA Y CRITERIOS DE REDISEÑO

Notas:

A continuación, se desarrolla el paso 6 de las secuencias de adaptación y mitigación de las Figuras 6 y 7.

Adaptación

Paso 6. Elaboración de indicadores de eficacia y monitoreo para las medidas de Adaptación

Dentro de la fase de seguimiento de la EAE se deben proponer indicadores de eficacia y de seguimiento, los cuales permitirán evaluar el cumplimiento de objetivos de planificación y ambientales y la efectividad de las medidas de adaptación propuestas en el IOT/IPT. Ello quiere decir medir la reducción de los riesgos climáticos identificados durante el proceso de EAE y aumentar la resiliencia.

Mitigación

Paso 6. Elaboración de indicadores de eficacia y monitoreo para las medidas de Mitigación

El plan de seguimiento debe contemplar indicadores de eficacia y de seguimiento para monitorear las emisiones y las capturas de gases efecto invernadero (GEI), de acuerdo a cada caso específico, como por ejemplo el estado de los sumideros de CO₂, entre otros.

La información del **paso 6** permite la formulación de:

- Indicadores de eficacia y criterios de rediseño
- Indicadores de seguimiento de medidas

Estos indicadores deben concentrarse en analizar el nivel de logro de los objetivos (ambientales y de planificación) en un plazo determinado, conforme al ámbito temporal establecido para el IOT/IPT.

Además, como parte de su elaboración se deben establecer criterios del rediseño para reformular, modificar el IOT/IPT, en caso que el indicador demuestre un cumplimiento insuficiente de los objetivos, en base a lo establecido como parámetro de rediseño.

Preguntas de interés:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los criterios e indicadores de eficacia que permiten medir el cumplimiento de los objetivos ambientales y los objetivos de planificación relacionados al CC?
- ¿Qué temas vinculados al CC se pueden incluir en los criterios de rediseño?

Los campos mínimos necesarios para establecer indicadores de eficacia son los siguientes:

- Objetivos de planificación y/o ambientales
- Criterio de seguimiento
- Indicador (Nombre)
- Descripción (¿Qué mide?)
- Fórmula de cálculo del indicador
- Plazo de medición
- Fuente de información
- Responsable
- Criterio de rediseño

Notas:

Un indicador de eficacia podría ser utilizado para medir resultados de un objetivo de planificación y de un objetivo ambiental



Ejemplo PROT:

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | | | | | |
|--|--|--|-------------------|-----------------------|-------------|
| Objetivo de planificación | Contribuir a una mayor cohesión social y territorial, fortaleciendo la adaptación al cambio climático | | | | |
| Criterios de seguimiento | Resiliencia ante desastres y cambio climático | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de personas afectadas por eventos hidrometeorológicos | Mide la proporción de la población que podría verse afectada por eventos hidrometeorológicos ocurridos en un año, en relación con la cantidad total de la región | $(\text{Número de personas afectadas por eventos hidrometeorológicos} / \text{Número de personas de la región}) * 100$ | 5 años | SENAPRED | DIPLADER |
| Criterio de rediseño | Aumento del porcentaje de personas expuesta a riesgo de desastres | | | | |

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO AMBIENTAL | | | | | |
|---|--|--|-------------------|-----------------------|-------------|
| Objetivo ambiental | Fomentar la mitigación al cambio climático en la región, orientando la reducción de emisiones de los sectores productivos con mayor incidencia | | | | |
| Criterios de seguimiento | Promoción de la reducción de emisiones de GEI | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de superficie regional para generación con fuentes de energía renovables | Porcentaje de hectáreas con instalaciones de generación eléctrica, respecto de la superficie total que busca promoverse | $(\text{Número de Hás instaladas} / \text{Número de Hás disponibles}) * 100$ | 5 años | Ministerio de Energía | DIPLADER |
| Criterio de rediseño | Menos del 15% de la superficie disponible se utiliza para generación de energía renovable | | | | |



Ejemplo ZBC:

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO AMBIENTAL | | | | | |
|---|---|--|-------------------|-----------------------|-------------|
| Objetivo de planificación | Proteger y manejar integralmente los ecosistemas y recursos del borde costero, mediante la definición de usos preferentes que permitan la conservación de los sitios de valor natural | | | | |
| Criterios de seguimiento | Áreas naturales de alto valor ambiental | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de la superficie conservada de humedales | Mide el área bajo conservación en humedales definida para dar seguridad a la ocupación del borde costero | (Superficie conservada / Superficie total de humedales en el territorio costero) * 100 | Anual | MMA | DIPLADER |
| Criterio de rediseño | Disminución de la superficie de humedales | | | | |

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | | | | | |
|--|--|---|-------------------|--|-------------|
| Objetivo ambiental | Establecer una ocupación segura en el borde costero | | | | |
| Criterios de seguimiento | Infraestructura crítica dentro del borde costero | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de CCMM otorgadas, relacionadas a infraestructura crítica que cuentan con medidas de reducción de riesgos | Mide el número de CCMM otorgadas, relacionadas a Infraestructura crítica que cuenta con medidas para la reducción de riesgos. Ello, respecto del total de solicitudes otorgadas para infraestructura crítica | (Número de CCMM relacionadas a infraestructura otorgadas, que incluyen medidas para reducción del riesgo / Número total de CCMM solicitadas relacionadas con infraestructura crítica) * 100 | Anual | Departamento de Asuntos Marítimos - Ministerio de Defensa Nacional | DIPLADER |
| Criterio de rediseño | Menos de 50 % de las CCMM otorgadas relacionadas con infraestructura crítica contemplan medidas para la reducción del riesgo de desastres | | | | |

Ejemplo PRI-PRM

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO AMBIENTAL | | | | | |
|--|---|--|-------------------|---------------------------------|--------------|
| Objetivo de planificación | Evitar el emplazamiento de la población y establecer usos de suelo compatibles en las áreas de riesgos | | | | |
| Criterios de seguimiento | Viviendas expuesta a incendios forestales | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de viviendas afectadas por incendios forestales | Corresponde al número de viviendas expuestas a incendios forestales en relación al total de viviendas de la intercomuna dentro del área del PRI | $(\text{Número viviendas expuesta al riesgo de incendios forestales} / \text{número total de viviendas de la intercomuna en el área del PRI}) * 100$ | Anual | SEREMI MINVU Municipalidades | SEREMI MINVU |
| Criterio de rediseño | Aumento de viviendas expuestas a incendios forestales | | | | |

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | | | | | |
|--|---|--|-------------------|---|--------------|
| Objetivo ambiental | Definir zonificaciones en concordancia con áreas con disponibilidad de agua potable y factibilidad sanitaria, tanto en las zonas de extensión urbana y el área rural normada | | | | |
| Criterios de seguimiento | Desarrollo de obras en APR, para captación de agua que permitan abastecer a las nuevas viviendas de la zona de extensión correspondiente a las principales localidades rurales. | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de nuevas obras de captación de agua para ampliar la red de distribución de agua potable en las localidades rurales | Ejecución de nuevas obras de captación de agua por DOH, para ampliar red de distribución de sistemas APR de las localidades rurales | $(\text{Número de nuevas obras en APR} / \text{Número total de APR en las localidades rurales en la Intercomuna}) * 100$ | 5 años | Información de DOH y SECPLAC de las comunas de la intercomuna | SEREMI MINVU |
| Criterio de rediseño | Superficie urbana sin red sanitaria de agua potable | | | | |

Ejemplo PRC:

| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO AMBIENTAL | | | | | |
|--|---|--|-------------------|--|--|
| Objetivo de planificación | Conservar la vegetación nativa adecuada al clima en las áreas verdes mediante una indicación en la Ordenanza Local | | | | |
| Criterios de seguimiento | Consumo de agua para riego de áreas verdes | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de consumo de agua para riego de áreas verdes | Consumo de agua en áreas verdes con relación a consumos del año anterior | $(\text{Metros cúbicos de consumo de agua en áreas verdes} / \text{Metros cúbicos del año anterior}) * 100$ | Anual | Departamento de Medio Ambiente del Municipio | Departamento de Medio Ambiente del Municipio |
| Criterio de rediseño | Incremento o estabilidad de los consumos de agua de riego comunal | | | | |
| INDICADOR DE EFICACIA PARA UN OBJETIVO DE PLANIFICACIÓN | | | | | |
| Objetivo ambiental | Contribuir a la disminución de asentamientos expuestos a riesgos naturales en la comuna | | | | |
| Criterios de seguimiento | Fiscalización de construcciones en áreas de riesgo. | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de fiscalizaciones en áreas de riesgo con presencia de edificaciones posteriores a la aprobación del Plan | Fiscalizaciones realizadas por el Municipio en áreas de riesgo, con la finalidad de evitar instalación irregular de edificaciones, y junto con ello evitar la exposición de población frente a amenazas | $(\text{número de fiscalizaciones con presencia de edificaciones en áreas bajo amenaza} / \text{Número de fiscalizaciones totales en áreas bajo amenaza}) * 100$ | 5 años | Fiscalizaciones DOM | Dirección de Obras Municipales |
| Criterio de rediseño | Aumento de asentamientos expuestos a riesgos naturales | | | | |



2.4.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS

Para realizar el seguimiento de las medidas que se formulan para abordar los riesgos y oportunidades de la Opción de Desarrollo seleccionada, se deberán estructurar indicadores que permitan medir los procesos que implican el cumplimiento de dichas medidas.

- Descripción (¿Qué mide?)
- Fórmula de cálculo del indicador
- Plazo de medición
- Fuente de información
- Responsable

Preguntas de interés:

Dentro del territorio a planificar por el instrumento:

- ¿Cuáles son los criterios e indicadores de seguimiento vinculados a medir el cumplimiento de las medidas de gestión, de planificación y de gobernabilidad relacionados a la adaptación y mitigación del CC?

Notas:

Al igual que para los indicadores de eficacia (objetivos), un indicador puede ser utilizado para evaluar el cumplimiento de dos o más medidas para abordar los **riesgos y oportunidades** de la **opción de desarrollo seleccionada**.

Los campos mínimos necesarios para establecer indicadores de seguimiento son los siguientes:

- Factor crítico de decisión y medida
- Indicador (Nombre)

A continuación, se presentan ejemplos de indicadores para monitorear la implementación de medidas para **PROT**, **ZBC**, **PRI-PRM** y **PRC**

Ejemplo PROT:

INDICADOR PARA MEDIDA DE GESTIÓN
FCD SECTORES PRODUCTIVOS Y CALIDAD AMBIENTAL

| Medida | Investigación y desarrollo de conocimiento para la disminución en el consumo de combustibles fósiles. | | | | | |
|--|---|--|-------------------|---|-----------------------|-------------|
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Parámetro de referencia o meta | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de proyecto de investigación financiados por FNDR, para la disminución del consumo de combustible fósil | Inversión en investigación, por FNDR para la disminución del consumo de combustible fósil | (Número de iniciativas financiadas en plazo / Número de iniciativas planificadas) *100 | Bienal | Al segundo año de implementación del PROT , deben haberse financiado al menos dos iniciativas de investigación | DIPLADER | GORE |



Ejemplo ZBC:

| INDICADOR PARA MEDIDA DE GOBERNABILIDAD FCD RECURSOS NATURALES Y PAISAJES COSTEROS | | | | | | |
|---|---|--|-------------------|---|-----------------------|-------------|
| Medida | Coordinar plan de monitoreo con organismos encargados de fiscalizar los usos y actividades en la Zona Costera | | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Parámetro de referencia o meta | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de reuniones con OAE que realizan fiscalización de las actividades en el borde costero para elaborar Plan de Monitoreo | Reuniones de trabajo entre GORE-DIRECTEMAR-MBBNN para la realización del Plan de Monitoreo | (Número de reuniones realizadas en plazo/ Número de reuniones planificadas) *100 | Anual | Al primer año de implementación de la ZBC, se presentará un plan de monitoreo | DIPLADER | GORE |

Ejemplo PRI-PRM:

| INDICADOR PARA MEDIDA DE GOBERNABILIDAD FCD VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO | | | | | | |
|---|--|--|-------------------|--|-----------------------|-------------|
| Medida | Creación de una agrupación de municipios para la incorporación de medidas de adaptación frente al cambio climático | | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Parámetro de referencia o meta | Fuente de información | Responsable |
| Porcentaje de reuniones entre MINVU-GORE y Municipios de la región para firmar convenio de colaboración | Reuniones, entre el MINVU-GORE y Municipios, finalizando con la formalización del convenio | (Número de reuniones realizadas en plazo/ Número de reuniones planificadas) *100 | Anual | Al primer año de vigencia del IPT, se firma convenio | MINVU | MINVU |

Ejemplo PRC:

| INDICADOR PARA MEDIDA DE GOBERNABILIDAD FCD DEMANDA DE AGUA POTABLE PARA USO URBANO | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------|--|-----------------------|-------------|
| Medida | Promoción de mecanismos de coordinación para la optimización en el uso y consumo del recurso agua potable e inversión pública en torno al resguardo del recurso hídrico | | | | | |
| Nombre | Descripción | Fórmula de cálculo | Plazo de medición | Parámetro de referencia o meta | Fuente de información | Responsable |
| Implementación de una mesa de trabajo para la gestión del agua | Creación y funcionamiento de una mesa de trabajo público - privado para la gestión del agua | Creación de la mesa de trabajo | Anual | Funcionamiento de la mesa de trabajo el primer año | SECPLAC | SECPLAC |

Bibliografía



Foto: Tomás Gómez

- Barton, J; Frías, D.; Harris, J.; Henríquez, C.; Merino, P.; Reveco, C.; Tapia, C.; Salas, A.; Valderrama, R.; Vicuña, S., 2014. *Adaptación urbana al cambio climático. Propuesta para la Adaptación Urbana al Cambio Climático en Capitales Regionales de Chile*. Adapt-Chile, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable, Centro Cambio Global UC, Ministerio del Medio Ambiente. [ONLINE] Disponible en: https://cambioglobal.uc.cl/images/proyectos/Documento_041_Proyecto-Adaptacin-Ciudades-Final-MMA_CCG-CEDEUS-ADAPTChile.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Bedoya, C.; Caravedo, J.; Moreno, G.; Puma, L.; Salazar, K., 2010. *Guía para la Transformación de Conflictos Socioambientales*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA. [ONLINE] Disponible en: <http://www.pnuma.org/gobernanza/documentos/PC%20Peru/Guia%20para%20la%20Transformacion%20de%20Conflictos%20Socioambientales.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- European Commission, European Union, 2013. *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment*. [ONLINE] Disponible en: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/41f79c6f-9d84-4b1d-b695-9e362f324a9b> [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2013. *Glosario*. Planton, S. (ed.). En: *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. [ONLINE] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2014. *Anexo II: Glosario*. Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.). En: *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. [ONLINE] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2018. *Anexo I: Glosario*. Matthews J.B.R. (ed.). En: *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*. [ONLINE] Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH). [ONLINE] Disponible en: <https://mapaconflictos.indh.cl/#/>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU)*. [ONLINE] Disponible en: <https://www.ine.gob.cl/herramientas/portal-de-mapas/siedu/> [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Kean Fong, W.; Sotos, M.; Doust, M.; Schultz, S.; Marques, A.; Deng-Beck, C., 2016. *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. World Resources Institute, Grupo de Liderazgo de Ciudades contra el Cambio Climático C40, ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad. [ONLINE] Disponible en: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Agricultura, 2013. *Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Silvoagropecuario*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/02/Plan_Adaptacion_CC_S_Silvoagropecuario.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]

- Ministerio de Energía, 2017. *Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector Energía*. [ONLINE] Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/plan_de_mitigacion_energia.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Obras Públicas, 2017. *Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017-2022*. [ONLINE] Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Salud, 2016. *Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Salud*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-de-adaptacion-al-cambio-climatico-para-salud_2016.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2016. *Chile Informe Nacional Habitat III*. [ONLINE] Disponible en: <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3404>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2018. *Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades 2018-2022*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-CC-para-Ciudades_aprobado-CMS-ene2018-1.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2020. *Manual de contenidos y procedimientos para la aplicación de la evaluación ambiental estratégica (EAE) en los instrumentos de planificación territorial*, Circular N° 180 – DDU 430. [ONLINE] Disponible en: <https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/DDU-430-entera.pdf> [Último acceso el 28 octubre 2022]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2014a. *Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Biodiversidad*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/02/Plan_Adaptacion_CC_Biodiversidad_2.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2014b. *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. [ONLINE] Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2015. *Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica de Chile*. [ONLINE] Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/12/Guia-de-orientacion-para-la-eae-en-Chile.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2016. *Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales 2017-2025*. [ONLINE] Disponible en: https://www.conaf.cl/cms/editorweb/ENCCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo2017.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2017a. *Guía de apoyo docente en cambio climático*. [ONLINE] Disponible en: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Gu%C3%ADa-de-Cambio-Clim%C3%A1tico-2017.pdf> [Último acceso el 17 octubre 2022]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2017b. *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2019a. *Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile*. Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelsich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile. [ONLINE] Disponible en: <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/publicaciones-destacadas/>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]

- Ministerio del Medio Ambiente, 2019b. *Inventarios Regionales de Gases de Efecto Invernadero, Serie 1990-2016*. [ONLINE] Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/Inventarios-regionales-de-gases-de-efecto-invernadero-serie-1990-2016.pdf>. [Último acceso el 17 octubre 2022]
- Ministerio del Medio Ambiente, 2020. *Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile*. [ONLINE] Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente. *Atlas de Riesgos Climáticos de Chile*. [ONLINE] Disponible en: <https://arclim.mma.gob.cl/> [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Ministerio del Medio Ambiente. *Plataforma del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile*. [ONLINE] Disponible en: <http://snichile.mma.gob.cl/>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Naciones Unidas, 2016. *Nueva Agenda Urbana*. [ONLINE] Disponible en: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Pica-Téllez, A.; Garreaud, R.; Meza, F.; Bustos, S.; Falvey, M.; Ibarra, M.; Duarte, K.; Ormazábal, R.; Dittborn, R. & Silva, I.; 2020. *Informe Proyecto ARClim: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile*. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Centro de Cambio Global UC y Meteodata para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Chile. [ONLINE] Disponible en: https://arclim.mma.gob.cl/media/informes_consolidados/Informe_ARCLIM_Consolidado_Final.pdf. [Último acceso 19 de octubre 2022]
- Red Española de Ciudades por el Clima, Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias, 2015. *Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano*. Guía metodológica. Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [ONLINE] Disponible en: http://oa.upm.es/35571/7/FEMP_Medidas_CCC_Planeamiento_urbano.pdf. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2015. *Plan de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura*. [ONLINE] Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/12/Plan-Pesca-y-Acuicultura-CMS.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- Subsecretaría de Turismo de Chile. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2019. *Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo en Chile*. [ONLINE] Disponible en: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/Plan-de-Adaptacion-al-Cambio-Climatico-del-sector-Turismo-en-Chile-VF-9-enero-2020.pdf>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]
- The European Climate Adaptation Platform Climate-ADAPT. [ONLINE] Disponible en: <https://climate-adapt.eea.europa.eu>. [Último acceso el 25 noviembre 2020]

