



PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZONA COSTERA

PROYECTO DEFINITIVO

DICIEMBRE 2024

Contenido

INTRODUCCIÓN	3
CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL PLAN	5
CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO	5
DEFINICIONES ESTRATÉGICAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICAS DE DESARROLLO SECTORIAL.....	7
CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR ZONA COSTERA.....	13
<i>Descripción Sistemas Naturales</i>	18
<i>Descripción Sistemas Humanos</i>	26
DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	35
EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS	35
<i>Riesgos proyectados</i>	35
<i>Vulnerabilidad</i>	46
PLANIFICACION ESTRATÉGICA	53
VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN	53
ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ADAPTACIÓN: OBJETIVOS ESPECÍFICOS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y MEDIDAS	53
<i>Objetivo General</i>	53
<i>Objetivos Específicos</i>	53
<i>Fichas de medidas del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera</i>	57
ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN	86
IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS INSTITUCIONALES, NORMATIVAS Y ECONÓMICAS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	88
RECOMENDACIONES DE REVISIÓN O ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE ACCIÓN REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	89
MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZONA COSTERA..	90
GLOSARIO	91
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	98

INTRODUCCIÓN

Chile es un país costero: Quince de sus 16 regiones administrativas tienen límites con el océano Pacífico; cien de las 345 comunas del país, corresponden a comunas continentales costeras; 2 son comunas insulares (Juan Fernández y Rapa Nui); cuatro comunas, aunque no tienen litoral, se encuentran en un área de influencia costera (Concepción, Puerto Varas, Torres del Paine y Bahía Verde), y tres de sus cuatro conurbaciones se emplazan en la costa (Gran La Serena, Gran Valparaíso y Gran Concepción). De acuerdo con las cifras del INE, el 26% de la población del país vive en comunas costeras, de ellas, poco más de un millón doscientas mil personas viven a menos de 1 km de la costa (Contreras-López, 2023) y menos de un millón vive en el litoral a menos de 10 msnm (MMA, 2019b). En el litoral además se emplazan múltiples componentes y subsistemas claves para el país, tanto de los sistemas Natural y Humano, propiciando que el presente Plan de Adaptación se cruce con múltiples sectores, tales como Pesca y Acuicultura, Biodiversidad, Recursos Hídricos, Infraestructura, Minería, Energía, Ciudades, Turismo y Transporte.

La Ley 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), define a la Zona Costera como el 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; y mandató al Ministerio de Defensa Nacional a la elaboración de este Plan de Adaptación (Artículo N°9 de la Ley 21.455). Casi simultáneamente, la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas (SSFFAA), ha iniciado el proceso de actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC), buscando establecer un marco que promueva la gestión integrada de los ecosistemas costeros y abordar el concepto de “Zona Costera”, reconociendo las interacciones entre los diferentes sistemas que la componen. Esta actualización, si bien no cambia las competencias de la SSFFAA, establecerá las bases de una nueva visión de los múltiples organismos e instituciones del estado que tienen competencias sectoriales sobre el litoral de Chile.

El cambio climático es una variación que se está registrando en el clima del planeta, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera. Se manifiesta en un aumento de las temperaturas medias y una alteración del clima a escala mundial, haciendo más común eventos climáticos extremos.

El continuo intercambio entre los sistemas atmosféricos y oceánicos es determinante en el comportamiento del clima y su variabilidad (MMA, 2023). Algunas de las interacciones entre estos sistemas son simples y otras más complejas y/o sinérgicas. En un escenario de aumento sostenido de la temperatura en la atmósfera a escala global, en los océanos y la Zona Costera del país, se esperan los siguientes efectos producto del cambio climático:

- Aumento en la temperatura de las aguas más superficiales (Oppenheimer *et al.* 2019, Zhang *et al.* 2024).
- Mayor estratificación de las masas de agua (Li *et al.* 2020).
- Disminución del O₂ disuelto en el agua (Humphreys *et al.* 2017, Hu *et al.* 2024).
- Acidificación del océano (Hu *et al.* 2024).
- Aumento del nivel medio del mar (Hamlington *et al.* 2024).
- Cambio en la frecuencia, intensidad y extensión de los temporales y marejadas (Winckler *et al.* 2019, Carvajal *et al.* 2017), y otros eventos extremos, tales como la interacción con ríos

atmosféricos (Carvajal *et al.* 2021), olas de calor marinas (Frölicher *et al.* 2018, Marin *et al.* 2021), y las trombas marinas (Aránguiz *et al.* 2020, Bradford *et al.* 2020, Marin *et al.* 2021, 2024).

- Incremento en la erosión costera (Martínez *et al.* 2019, 2022, Winckler *et al.* 2023).

Si bien estos efectos se esperan a nivel mundial, incluyendo las costas de Chile, se han determinado diferencias en los niveles de afectación dependiendo de las características geomorfológicas, tectónica de placas, entre otros (Winckler *et al.* 2020, Aguirre *et al.* 2018, Oyarzún *et al.* 2019). La extensa costa del país permite apreciar estas diferencias. Por ejemplo, en Chile central, no hay una clara tendencia al aumento del nivel medio del mar, producto de los alzamientos evidenciados post terremotos (Contreras *et al.* 2017, Albrecht & Shaffer 2016, Montecino *et al.* 2017).

Ante esta situación, la adaptación al cambio climático es un proceso necesario y continuo, que busca reducir la vulnerabilidad de los sistemas a los efectos del cambio climático a corto, mediano y largo plazo. La adaptación también incluye la búsqueda y aprovechamiento de oportunidades (IPCC, 2022). Dicha vulnerabilidad se asocia a la existencia de amenazas que no se pueden eliminar (marejadas, sequías, entre otras), así como la capacidad de respuesta del país y sus sistemas naturales y humanos expuestos en la costa ante dichas amenazas.

El caso chileno enfrenta una alta vulnerabilidad al cambio climático, evidenciada por las características que de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) hacen a los países más vulnerables y que se presentan en nuestro país, tales como la presencia de zonas costeras de baja altitud, áreas áridas y semiáridas, así como regiones con cubierta forestal susceptible al deterioro. Junto a ello, el país está expuesto a desastres naturales, sequías, contaminación atmosférica urbana y alberga ecosistemas frágiles, incluyendo los sistemas montañosos.

El sistema socio-ecológico se compone de sistemas naturales y humanos al interior de un territorio, junto a sus actores e instituciones asociadas (Basurto *et al.* 2013, Gain *et al.* 2020, Ostrom, 2009). Entre los subsistemas que pueden ser impactados, se destacan en los sistemas humanos: el económico, la salud, y cultural; mientras que, en los sistemas naturales, los ecosistemas costeros. Además de los aspectos mencionados anteriormente, es fundamental considerar el impacto y los efectos en la infraestructura costera que se encuentra expuesta (Castilla *et al.* 2019).

En la gestión y administración de la Zona Costera existe un considerable número de instituciones vinculadas: Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, entre otras. Por tanto, resulta fundamental reforzar la coordinación intersectorial para abordar de manera integral los desafíos comunes vinculados a la diversidad de planes sectoriales de adaptación y/o mitigación establecidos por la legislación vigente. En este contexto, la Zona Costera presenta vínculos significativos con sectores clave como la pesca y acuicultura, la biodiversidad, los recursos hídricos, la infraestructura, la minería, la energía y el turismo, así como con las iniciativas y estrategias orientadas a la gestión y reducción del riesgo de desastres, a partir de ello el siguiente plan contiene un conjunto de medidas y acciones habilitantes para lograr la adaptación de la Zona Costera al cambio climático.

CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL PLAN

CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con el informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2022), el calentamiento global está generando cambios sin precedentes, lo que tiene implicaciones críticas tanto en las áreas terrestres, como también en los ambientes litorales. En particular, se alerta sobre el riesgo de un aumento de 2°C en la temperatura del planeta en el presente siglo, lo que podría afectar negativamente la seguridad alimentaria global y, en especial, la producción pesquera y agrícola, donde la variabilidad climática ya se presenta como un desafío significativo para la adaptabilidad y sostenibilidad de los ecosistemas y la economía local, además es importante destacar que actualmente, el océano desempeña un papel crucial al capturar aproximadamente un tercio del CO₂ antropogénico emitido a la atmósfera y absorber alrededor del 90% del calor generado por estas emisiones (Bindoff *et al.* 2019, Masson-Delmotte *et al.* 2022, Gruber *et al.* 2023).

Dentro de los antecedentes relacionados con dichas temáticas, el año 2014 surge el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, como parte de las metas establecidas en el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático 2008-2012 (PANCC), configurándose como el instrumento articulador a partir del cual se define la política pública de adaptación del país, en el largo plazo. Se priorizaron nueve sectores o sistemas para la elaboración de planes sectoriales de adaptación al cambio climático: silvoagropecuario, recursos hídricos, biodiversidad, pesca y acuicultura, salud, energía, infraestructura, ciudades y turismo, sin considerar a la Zona Costera. En el año 2022, la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), incorpora al sector de la Zona Costera, y mandata a la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas a su elaboración. Otro aspecto relevante es que, se crea el Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC), que tiene el rol de avanzar en sus compromisos de adaptación y reportar por cada uno de los Ministerios que desarrollaron planes de adaptación.

La Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC en su actualización del año 2020), establece los compromisos a nivel país en el marco del Acuerdo de París. En el caso de Chile, existe el compromiso de manera vinculante de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, e incluye acciones específicas en el ámbito de la adaptación. Estas contribuciones son los mecanismos a través de los cuales los países comunican cada cinco años sus compromisos y planes para alcanzar los objetivos acordados. En particular, su actualización incorpora un nuevo componente de integración que contempla, entre otros, el rol de los océanos y los ecosistemas como elementos que contribuyen a enfrentar tanto las causas como los efectos del cambio climático. El fortalecimiento de la NDC, efectuada en el año 2022, mejora los compromisos en materia de áreas protegidas y conservación, contribuyendo a la meta global de protección de al menos el 30% de la tierra y océanos del planeta para 2030 y compromete la actualización, vigencia e implementación efectiva de los planes de manejo del 100% de las áreas protegidas públicas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, terrestres, marinas y acuático continentales, los cuales incluirán medidas de adaptación al cambio climático. Este plan sectorial de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera contribuye directamente a estos compromisos, a través del objetivo N° 4 y las medidas que este contempla.

De los instrumentos de gestión a nivel nacional, en el año 2021, Chile presentó su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático. En esta estrategia se reserva un capítulo especial para el océano y el borde costero que fue elaborado mediante un amplio proceso participativo.

Al respecto, los objetivos planteados en la Estrategia Climática de Largo Plazo del Sector Zona Costera (borde costero, inicialmente), contemplan: incrementar y disponer la información y estudios; promover las instancias de participación inclusiva en el desarrollo de los instrumentos de ordenamiento territorial; contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de esta zona y fomentar la resiliencia mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costeros, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático. En este sentido, la citada Estrategia, es coherente y presenta orientaciones similares con los objetivos y lineamientos que se definieron para este Plan, por lo que este último contribuye de manera significativa con cada una de sus medidas, presentando sinergia en variados temas.

Con la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) N°21.455 del año 2022, se establece un conjunto de sistemas e instrumentos de gestión del cambio climático, los cuales son elaborados a diferentes escalas territoriales (nacional, sectorial, regional y local), resguardando que el sistema en su conjunto deba ser complementario y congruente. A nivel regional la Ley establece la creación de Comités Regionales para el Cambio Climático (CORECC) cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, en particular el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC). A nivel comunal, se establece la elaboración de Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, en donde las municipalidades deberán desarrollar dichos planes, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en los otros instrumentos de mayor jerarquía.

Con respecto a los instrumentos sectoriales, la Ley mandata al Ministerio de Defensa Nacional la elaboración del Plan Sectorial de Adaptación de la Zona Costera, el cual fijará un conjunto de acciones y medidas para adaptar al cambio climático los sectores costeros con mayor vulnerabilidad y aumentar su resiliencia climática, en concordancia a los objetivos y metas de adaptación definidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Por primera vez se instaura y define el concepto de Zona Costera, entendido como “el 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”, incorporando una visión ecosistémica mucho más amplia y compleja del territorio costero. A pesar de lo anterior, no se establecen criterios concretos para su delimitación, por lo que se dificulta la determinación de actores relevantes, competencias y responsabilidades en la gestión de esta zona.

En este sentido, la incorporación de conceptos como Zona Costera, la necesidad de implementar medidas de adaptación para hacer frente a los cambios ambientales en áreas litorales y la creciente importancia de la gestión del riesgo de desastres (GRD), requiere de cambios relativos a los instrumentos que ordenan y generan lineamientos para la gestión de esta zona, relevando la importancia de la gobernanza y coordinación entre los tomadores de decisión.

De este modo, el presente documento releva la dificultad y el desafío de coordinar a los múltiples actores que presentan competencias, habitan y dependen de la Zona Costera, siendo fundamental establecer criterios mínimos para su delimitación. Este espacio será caracterizado preliminarmente y se detallarán los posibles efectos del cambio climático en los sistemas naturales y humanos presentes en la Zona Costera, considerando escenarios y proyecciones a diferentes escalas temporales.

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

Dentro del contexto e identificación de políticas e instrumentos que definan alguna dirección estratégica existente para la elaboración del plan, se pueden destacar algunos instrumentos que entregan o definen lineamientos u orientaciones referentes a la Zona Costera y los efectos del cambio climático. En este caso, la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), establecen diversas estrategias, entre las que se destacan:

1. Resiliencia climática: La capacidad de los ecosistemas, comunidades y sectores productivos para resistir, adaptarse y recuperarse de los impactos del cambio climático.
2. Adaptación basada en ecosistemas (AbE): Uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia global para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.
3. Ciencia y conocimiento local: Incorporar el conocimiento científico junto con el conocimiento tradicional y local para desarrollar estrategias de adaptación que sean relevantes y efectivas a nivel regional.
4. Análisis de riesgos y reducción de vulnerabilidad: Identificar las áreas más vulnerables a los impactos del cambio climático, y priorizar las acciones que reduzcan los riesgos y aumenten la capacidad de adaptación.
5. Fortalecimiento de capacidades institucionales: Mejorar la capacidad de las instituciones públicas, privadas y comunitarias para enfrentar los desafíos del cambio climático.

La Política Oceánica Nacional de Chile (D.S. N°74 de 2018, del Ministerio de Relaciones Exteriores, MRE) establece lineamientos estratégicos acordes a la realidad de nuestro país, además de un conjunto de orientaciones, alcances, prioridades e intereses. Esta política, diseñada multisectorialmente reconoce la heterogeneidad de intereses presentes en el océano, entre los que se destaca: la pesca artesanal e industrial, la industria pesquera extractiva y la acuicultura, el transporte marítimo y el desarrollo de los puertos al servicio de nuestro comercio exterior, el turismo, a las ciencias del mar, las energías renovables entre otros. Esta política se materializa e implementa mediante el Programa Oceánico Nacional elaborado en 2023, que señala en la línea de acción de Conservación del Océano y sus recursos, que para el año 2025 el 100% de las áreas marinas protegidas de Chile creadas antes de 2020 contarán con planes de manejo o de administración que incluyan acciones para la adaptación al cambio climático; desarrollar métricas estandarizadas para la evaluación de las capacidades de adaptación o mitigación al cambio climático, para 3 áreas marinas protegidas de Chile; en cuanto al lineamiento Desarrollo Económico, asociado a la pesca y acuicultura, se identifica el mejorar las capacidades de evaluación y adaptación del sector pesquero

a fenómenos ambientales y al cambio climático, a través de la actualización e implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Pesca y Acuicultura y en cuanto al lineamiento Desarrollo Científico, se identifica el fortalecimiento del sistema de observación, monitoreo y pronóstico del océano, promoviendo el monitoreo y pronósticos continuos para la toma de decisiones oportunas, informadas por evidencia, y la planificación estratégica, particularmente sobre medidas de mitigación y adaptación.

La Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC), (D.S. N° 475 de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional) desde su promulgación, ha permitido el desarrollo de las áreas costeras considerando las más diversas actividades, en la búsqueda del bienestar de las comunidades que las habitan. En la actualidad el 29,12% de la población chilena reside en esta área, si consideramos los habitantes de las comunas con zona costera, generando una demanda inmediata de recursos costeros y la necesidad urgente de garantizar un suministro a largo plazo de los servicios que brindan. Asimismo, la Política instauró un órgano de gestión costera de nivel nacional como es la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBC) y a su alero, se crearon las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero (CRUBC), integradas tanto por actores públicos como privados.

Hoy, en ambos niveles, dichas comisiones son instancias de debate, coordinación y decisión en torno a los problemas de política pública que afectan a las comunidades costeras, destacando la colaboración de las Comisiones Regionales para el procedimiento de concesiones marítimas, manifestando la opinión regional respecto de grandes proyectos costeros, como una medida de descentralización de las decisiones administrativas, entre otras importantes funciones de carácter resolutivo en materia de creación de Espacios Costeros Marinos de Pueblos Originarios.

En el marco de la implementación de la PNUBC, se impulsaron las Zonificaciones del Borde Costero (ZBC), definidas según el Reglamento sobre Concesiones Marítimas (D.S. N° 9 de 2018, del Ministerio de Defensa Nacional), como un 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, 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 la PNUBC. A su vez, como resultado del proceso de zonificación, pueden establecerse áreas con usos preferentes que excluyan otros usos incompatibles.

Luego de tres décadas de vigencia, si bien la PNUBC ha contribuido al desarrollo de los territorios costeros mediante orientaciones generales en su gestión (definiendo usos relevantes, procurando la compatibilización entre ellos y promoviendo la inversión, entre otros), dado el paso del tiempo y la modificación de las condiciones ambientales, políticas y socioeconómicas globales y locales, es posible identificar algunas brechas que deben ser abordadas. Cuestiones como el ámbito de acción de la política, la que actualmente no recoge el concepto y enfoque de zona costera reconocido en la Ley Marco de Cambio Climático, ha provocado: i) dificultades en la coordinación de organismos públicos, privados y sociales; ii) deficiencias en los instrumentos de planificación para hacer frente a los efectos del cambio climático y el cambio global; iii) carencia de planes y/o programas de acción que apoyen los desafíos de zonificación; iv) ausencia de indicadores de evaluación; v) ausencia de

directrices claras que orienten la determinación de criterios de compatibilidad y determinación de otros usos preferentes.

En este escenario, y luego de una evaluación de sus resultados, se plantea la necesidad de un rediseño de ésta, asumiendo nuevos retos en el ordenamiento costero, mediante la formulación de una Política moderna, que permita proyectar y gestionar su administración y el uso sustentable de los recursos naturales y culturales, considerando que las actividades productivas emplazadas en la zona costera son fundamentales para el desarrollo económico del país. De esta forma, mediante la RME N°6766 de 2023, se dio inicio al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica de la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, y precisamente, entre los fines señalados que busca alcanzar esta actualización está el de contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la Zona Costera.

Este proceso se encuentra en pleno desarrollo, y para ello se proyecta una colaboración relevante de la CNUBC y de las Comisiones Regionales. Desde el nivel central, la Comisión presidida por la Ministra de Defensa Nacional, será la instancia de coordinación y discusión de los Órganos de la Administración de Estado con las principales competencias en la zona costera, distribuidos entre los integrantes titulares definidos en el D.S. N° 475 de 1994 y participantes invitados, a través del funcionamiento de un Comité Técnico creado para la actualización de la Política, y desde el nivel regional, las CRUBC coordinarán el aporte de la visión regional y ciudadana. (<https://eae.mma.gob.cl/file/492>). De esta forma, el presente Plan de Adaptación, tiene estrecha relación con la actualización de la PNUBC y con las instancias de coordinación que operan en ella, comprometiendo la incorporación del cambio climático en el desarrollo estratégico del sector zona costera, y presentando como uno de sus primeros lineamientos, el establecer en los próximos años, los criterios para definir en forma operativa lo que en Chile se entenderá por Zona Costera.

PROCESO DE ELABORACIÓN E HITOS RELEVANTES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZONA COSTERA

El proceso de elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera ha sido estructurado conforme a lo definido en el D.S. N°16 de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que “Aprueba Reglamento que establece Procedimientos asociados a los Instrumentos de Gestión del Cambio Climático”, según las 5 etapas detalladas en la Figura 01.

Figura 01. Etapas para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera.



Fuente: Fuente: Elaboración propia en base a Ley N° 21.455 y reglamento procedimental.

Previo al inicio formal del procedimiento, se desarrollaron los estudios “Impactos del Cambio Climático en las costas de Chile” (MMA, 2019), “Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera” (MMA, 2023) y “Generación de antecedentes relativos a los riesgos, pérdidas y daños de la Zona Costera para la Quinta Comunicación Nacional y el Primer Informe Bienal de Transparencia de Chile ante la CMNUCC” (FAO, 2023). Además, se recabaron y revisaron informes científicos y publicaciones que caracterizan el sector y permiten evaluar los impactos climáticos, entre los que se encuentran Aguirre *et al.* (2018), Aranguiz *et al.* (2019), Carvajal *et al.* (2021), CEPAL (2012), Contreras-López *et al.* (2017), Fuentealba *et al.* (2020), Hidalgo *et al.* (2019), Iguait *et al.* (2019), Marín (2020, 2021), Martínez *et al.* (2018, 2022), Winckler *et al.* (2017, 2020, 2021, 2022, 2023).

Junto con ello, se realizaron talleres de participación temprana de alcance nacional y divididos por macrozonas geográficas, con el fin de recoger opiniones y validar lineamientos y objetivos de adaptación elaborados hasta ese momento (ver tabla 01 e imagen 01). Como resultado de estos talleres, se estableció la necesidad de incorporar el Objetivo Específico N° 5 (Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la Zona Costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático) del presente Plan.

Tabla 01. Talleres de participación temprana que sirvieron de insumo al Plan de Adaptación de la Zona Costera.

Año	Instancia	Descripción talleres	Total participantes
2022	Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera (MMA, 2023)	Se realizaron 4 talleres virtuales de carácter nacional dirigido a actores relevantes de la Zona Costera (servicios, academia, ONGs, sociedad civil y 3 talleres presenciales en la región de Valparaíso (sociedad civil).	186 (51% mujeres, 49% hombres)
2023	Generación de antecedentes relativos a los riesgos, pérdidas y daños de la Zona Costera para la Quinta Comunicación Nacional y el Primer Informe Bienal de Transparencia de Chile ante la CMNUCC (FAO, 2023)	Cuatro talleres virtuales organizados por macrozonas geográficas (norte, centro, sur y austral) dirigido a actores relevantes de la Zona Costera (servicios, academia, ONGs, sociedad civil, gobiernos regionales y municipalidades costeras)	125 (48% mujeres, 52% hombres)

Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2023) y FAO (2023).

Imagen 01. Instancias de participación temprana (talleres) realizados en el marco de los estudios “Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera” (A) y “Generación de antecedentes relativos a los riesgos, pérdidas y daños de la Zona Costera para la Quinta Comunicación Nacional y el Primer Informe Bienal de Transparencia de Chile ante la CMNUCC” (B).



Fuente: MMA (2023) y FAO (2023).

Adicionalmente, durante los años 2023 a 2024, se sostuvieron reuniones con diversas instituciones públicas con injerencia directa o indirecta en la Zona Costera, tales como el MOP, MINVU, CENDHOC, SUBPESCA, SERNATUR, Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, entre otros; y de actores privados. Producto de estas reuniones, surgieron algunas medidas, como por ejemplo las vinculadas a la gestión de riesgo de desastres en la costa, que fueron producto de la interacción y aportes de SENAPRED.

En base a los antecedentes recopilados disponibles en el expediente público, una vez concluida la recepción de antecedentes desde la ciudadanía, comenzó la 2° Etapa de Elaboración del Anteproyecto, y con ello el trabajo intersectorial con los organismos coadyuvantes y contrapartes técnicas del plan.

Como resultado de esta etapa, se obtuvo una propuesta de plan de adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera, en carácter de Anteproyecto, el que fue validado y sometido a consulta ciudadana.

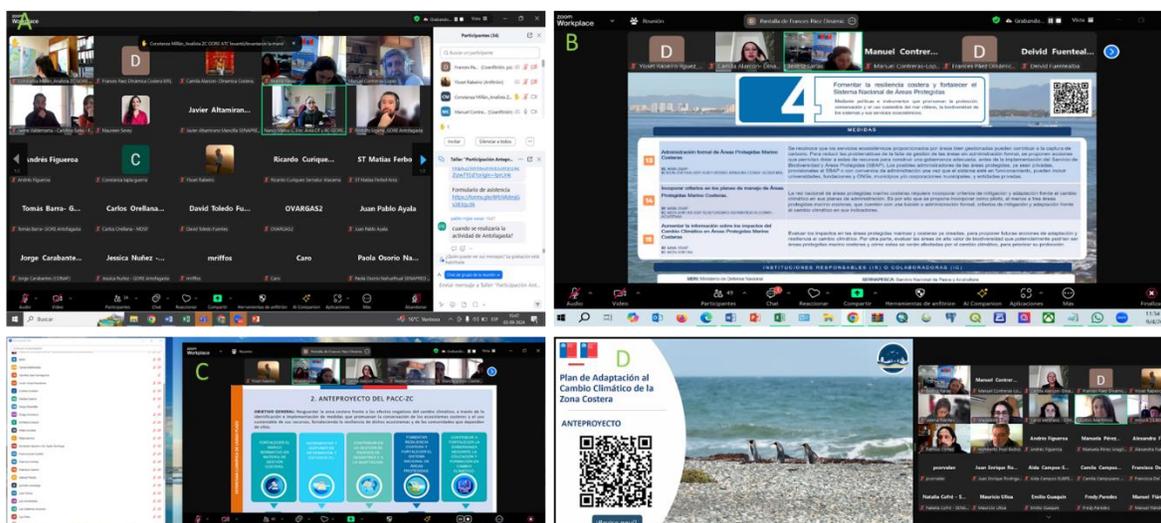
Para difundir el proceso y la propuesta del Anteproyecto del Plan de Adaptación, se organizaron en forma paralela a la realización de la consulta ciudadana una serie de talleres que contaron con la asistencia de cerca de 200 actores relevantes de la Zona Costera (Tabla 02), incluyendo talleres virtuales (Imagen 02) y presenciales (Imagen 03/Imagen 0).

Tabla 02. Descripción talleres que acompañaron al proceso de consulta ciudadana durante el año 2024.

Tipo de Taller	Descripción Talleres	Total Participantes	Composición Asistentes
Virtual	Cuatro talleres organizados por macrozona geográfica	115	54% mujeres. 46% hombres
Presencial	Cuatro talleres en las ciudades de Antofagasta, Concepción, Valparaíso y Punta Arenas	77	39% mujeres, 61% hombres

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 02. Talleres virtuales realizados durante el periodo de consulta ciudadana (A) Zona Norte, (B) Zona Centro, (C), Zona Sur y Austral, (D) Nacional.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 03. Talleres presenciales realizados durante el periodo de consulta ciudadana (A) Antofagasta, (B) Concepción, (C), Valparaíso, (D) Punta Arenas.



Fuente: Elaboración propia.

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR ZONA COSTERA

El litoral de Chile es uno de los más activos del mundo desde el punto de vista tectónico. Se destaca la fosa Chile-Perú, entendida como una estructura casi rectilínea que se extiende desde Colombia hasta Tierra del Fuego, alcanzando su profundidad máxima de 8065 metros cerca de los 23° 20' S. Este margen se caracteriza por la convergencia de placas tectónicas: la placa de Nazca subduciéndose bajo la Sudamericana en el norte, y la interacción entre las placas Antártica y Sudamericana en el sur. La triple unión de estas placas se localiza frente a la península de Taitao en la Región de Aysén, interrumpiendo la continuidad de la fosa. Esta condición activa contribuye a percibir que no existe un cambio significativo del nivel del mar en algunas localidades de la Zona Costera del país, y debe ser tomada en cuenta en las evaluaciones de los efectos del cambio climático en las costas de Chile (Martínez *et al.* 2022, Winckler *et al.* 2020, 2021, Iguait *et al.* 2019).

En la costa, se pueden distinguir diferentes zonas geomorfológicas. En el norte, predomina el farellón costero, que se levanta desde el nivel del mar hasta los 1000 m sobre la línea de costa. En el centro, se encuentra la planicie litoral, que se presenta muy estrecha debido al solevantamiento costero asociado a la actividad tectónica y en el sur, se observan acantilados costeros, playas y plataformas de abrasión marina, y llanos de sedimentación continental en las desembocaduras de ríos y quebradas.

La acción de las glaciaciones se manifestó nítidamente en el sur del país, donde se represaron las aguas producto de los depósitos morrénicos acumulados en las partes más bajas, originando los actuales lagos. La región también presenta numerosos canales importantes por su tráfico, como el canal de Chacao, que separa la isla Chiloé del continente, y el canal Moraleda, que corre de norte a sur al este de las islas Guaitecas y el archipiélago de los Chonos. Además, existen canales secundarios entre la isla Chiloé y sus islas adyacentes. Más al sur, en los canales patagónicos, se encuentran terrenos altos y barrancosos con costas acantiladas y canales limpios y abiertos.

Atributos ambientales y servicios ecosistémicos de la Zona Costera.

La Zona Costera alberga una diversidad de ecosistemas marinos y terrestres que brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos vitales para el hábitat y bienestar humano.

Los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, que de acuerdo con la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) se dividen en cuatro categorías principales: servicios de aprovisionamiento (peces y materiales ornamentales), regulación (asimilación de residuos), culturales (escenario costero y valor estético, espiritual, de educación, recreación y turismo, entre otros) y de soporte (formación de hábitat, con características que pueden entenderse como funciones ecológicas). Estos servicios se proporcionan y distribuyen dentro de sistemas socio-ecológicos complejos, donde la biodiversidad y otros componentes ecológicos influyen en su provisión y funcionamiento. Las intervenciones humanas en estos sistemas pueden generar pérdidas por una parte y ganancias por otra (trade-offs) entre diferentes servicios ecosistémicos, lo que destaca la necesidad de considerar los impactos a largo plazo en el bienestar humano y ambiental (ver imagen 04).

En la Zona Costera, estos servicios incluyen la provisión de alimentos a través de la pesca y la acuicultura, la protección costera contra la erosión y los fenómenos meteorológicos extremos proporcionada por los bosques de algas pardas y los arrecifes de agua fría, la regulación del clima y la calidad del agua, así como la recreación y el turismo. Además, los humedales costeros actúan como filtros naturales que purifican el agua y proporcionan hábitats vitales para una variedad de especies, contribuyendo así a la biodiversidad y a la estabilidad de los ecosistemas. La conservación y gestión adecuada de estos ecosistemas costeros son fundamentales para garantizar la continuidad de estos servicios ecosistémicos esenciales.

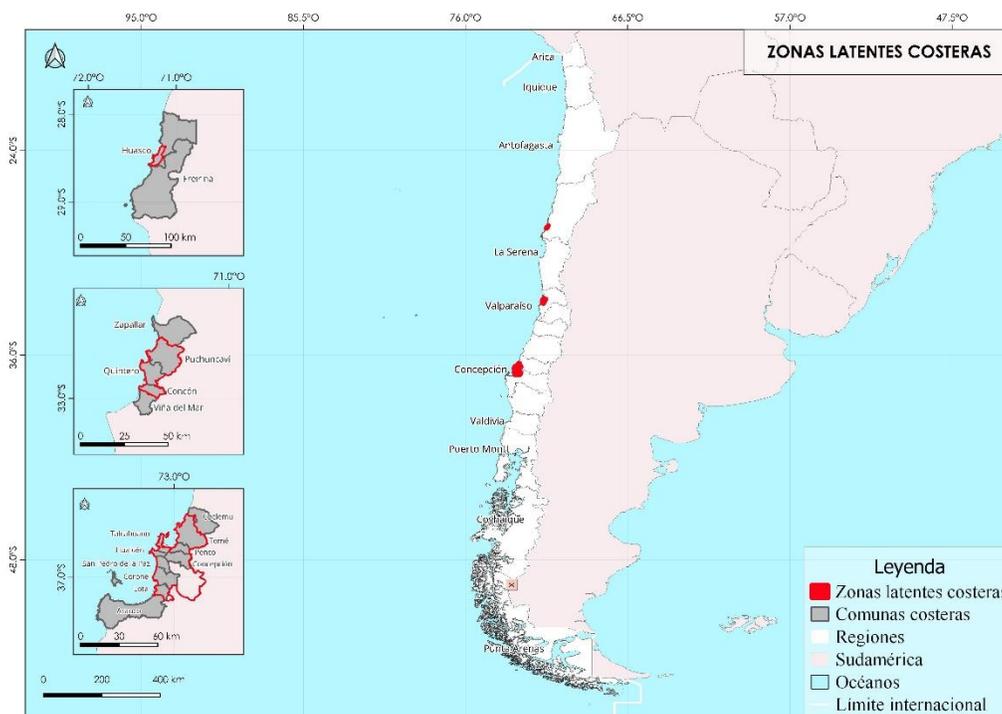
El gran interés por el uso y desarrollo de actividades dentro de la Zona Costera ha generado importantes problemas ambientales que se reflejan en la declaración de algunas zonas latentes dentro de zonas costeras por la gran concentración de contaminantes, sobrepasando los valores de las normas de calidad ambiental ligadas al aire (Imagen 05) y la gran cantidad de conflictos ambientales (Imagen 06) que se detectan en estas zonas. Esto ha provocado desequilibrios ecológicos y ha perjudicado la estabilidad y salud de los ecosistemas descritos en el presente documento. A partir de lo anterior, la sostenibilidad de los ambientes costeros debe ser preocupación de todos los actores que usan y habitan la Zona Costera. A partir de datos del Instituto Nacional de Derechos Humanos INDH, durante el año 2020 se detectaron 57 conflictos ambientales en comunas costeras a lo largo del país. La región con un mayor número de conflictos es la región de Valparaíso, identificándose 13 conflictos. Para abordar esto, el presente Plan de Adaptación incorpora medidas para facilitar la integración y el cruce de antecedentes existentes, pero que actualmente se encuentra repartida en múltiples instituciones y servicios públicos, dificultando la tarea para el cruce de información.

Imagen 04. Servicios ecosistémicos en áreas litorales de Chile.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 05. Zonas latentes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos MMA, 2020.

Imagen 06. Conflictos ambientales en comunas costeras de Chile



Fuente: Elaboración propia a partir de datos INDH.

Por otro lado, es relevante considerar la existencia de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (AMCP) y la necesidad de ir ampliando dichas figuras a otras que también entreguen servicios ecosistémicos, tales como otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Áreas (OMEC), descritas como áreas geográficamente definidas que sin tener una categoría de protección, están gobernadas y gestionadas de manera que se logren resultados positivos y sostenidos a largo plazo para la conservación *in situ* de la biodiversidad, las funciones y los servicios ecosistémicos asociados, así como, cuando corresponda, para preservar los valores culturales, espirituales, socioeconómicos y otros valores relevantes a nivel local (en Chile pueden ser consideradas bajo esta categoría las AMERB y los ECMPO). Estos espacios pueden ser fundamentales en la conservación de la Zona Costera chilena, contribuyendo a la conservación de ecosistemas representativos, hábitats y corredores de vida silvestre, respaldando la recuperación de especies amenazadas, garantizando los servicios ecosistémicos que proporcionan y aumentando la resiliencia frente a amenazas climáticas (MMA, 2023). Surgen así otro conjunto de medidas que buscan incorporar y coordinar esfuerzos de conservación, que alinean con la Ley Para La Naturaleza (Ley 21.600) y el nuevo Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

Descripción Sistemas Naturales

De acuerdo con el estudio y caracterización realizados por MMA (2023), los sistemas naturales de la Zona Costera de Chile tienen elementos físicos y procesos biológicos, geológicos y climáticos interdependientes que, mediante su libre evolución, caracterizan la ecología y el paisaje de una región determinada, dando lugar a escenarios reconocibles y singulares.

Por otro lado, son importantes ya que, en muchos casos, sus servicios de regulación actúan como mitigadores naturales y hacen frente a algunas amenazas como inundaciones, por lo que apoyan la Gestión del Riesgo de Desastres.

Los principales sistemas naturales de la costa chilena incluyen ecosistemas y accidentes geográficos costeros: a) Ecorregiones, b) Humedales Costeros, c) Dunas costeras, d) Playas, e) Extensiones Rocosas, f) Acanilados, g) Fiordos, h) Canales, i) Islas Oceánicas, j) Islas Costeras Expuestas, k) Islas Interiores, l) Montes Submarinos y m) Bahías, los cuales serán descritos a continuación.

Ecorregiones.

Las ecorregiones son extensas áreas biogeográficas que se distinguen por características únicas en su ecología, clima, geomorfología, flora y fauna (Spalding *et al.* 2007, 2012). En la Zona Económica Exclusiva marítima de Chile (200 millas), se identifican 2 reinos de ecorregiones (América del Sur Templada e Indo-Pacífico Oriental), cuatro provincias (Pacífico Sudeste Templado Cálido, Magallánica, Isla de Pascua y Juan Fernández y Desventuradas), y siete ecorregiones (Humboldtiana, Chile Central, Araucana, Chilense, Canales y Fiordos del Sur de Chile, Isla de Pascua y Juan Fernández y Desventuradas). Cada ecorregión puede considerarse un "macrosistema natural" que puede evolucionar y reaccionar de manera diferente al cambio climático. En particular, se espera que el emplazamiento de estas ecorregiones marinas y costeras cambie debido a la tropicalización del océano.

Es importante mencionar que si bien, existe dicha clasificación por ecorregiones, en el desarrollo de este documento la división a nivel nacional se realiza por macrozonas Norte (Arica hasta Coquimbo), Centro (Valparaíso hasta el Ñuble), Sur (Biobío hasta Puerto Montt, en la región de Los Lagos) y Sur Austral (Desde Puerto Montt al sur de la región de Los Lagos, Aysén y Magallanes).

Humedales Costeros.

Los humedales costeros de Chile son entornos extremadamente dinámicos y frágiles, los que de acuerdo con sus características juegan un papel crucial en la supervivencia humana. Estos ecosistemas son fuentes de agua y productividad primaria que sustentan una gran diversidad biológica, y son fundamentales para la supervivencia de la flora y la fauna (RAMSAR 2006 en MMA, 2019). Los humedales costeros, actúan como amortiguadores de inundaciones, protección frente a trombas marinas, como también frente a marejadas, entre otros eventos extremos (Zuleta & Contreras 2019, Flores-Toro *et al.* 2021). La existencia de estos sistemas está condicionada por factores naturales y antrópicos, entre los que destacan la variabilidad hidrológica y climática, pues pueden afectar significativamente la disponibilidad de agua y la calidad del suelo.

Actualmente el aumento del nivel del mar y la elevación de la temperatura superficial del agua están perjudicando gravemente estos sistemas, junto a ello, el alto contenido energético litoral y la disposición dinámica de sedimentos tiene la capacidad de generar cambios morfológicos en los sectores costeros, influyendo en los procesos de estabilidad.

La sismicidad y los procesos tectónicos en la costa chilena también generan cambios morfológicos importantes en los sectores costeros, lo que puede afectar la supervivencia de los humedales (como es el caso de Tubul-Raqui el año 2010, Marín *et al.* 2014), o han propiciado la generación de humedales (como es el caso del Río Cruces el año 1960, Reinhardt *et al.* 2010, Manzano-Castillo *et al.* 2020), por lo que requieren un manejo cuidadoso para asegurar su supervivencia y mantener la biodiversidad asociada.

Dunas Costeras.

Las dunas costeras son formaciones arenosas naturales que representan el dinamismo y fragilidad de la Zona Costera. Las dunas actúan como barreras naturales, que protegen a las zonas costeras de los impactos del oleaje, marejadas, también actúan como defensa frente a la erosión, reteniendo los sedimentos y generando la estabilidad de estos lugares. Por lo tanto, esta unidad natural, también actúa como mitigador del riesgo de desastres.

Estas estructuras se forman en desiertos cálidos o costas bajas y arenosas, y están estrechamente relacionadas con la arena, el viento y la vegetación.

El ciclo de la arena y formación de dunas comienza con partículas que llegan a la costa a través de desembocaduras y son movilizadas por el oleaje y el viento, el cual es un elemento fundamental para su formación, movilizándose la arena a través de tres modalidades: reptación, saltación y suspensión.

La orientación meridiana de la línea de costa en Chile central, combinada con la topografía costera que facilita la deflación y el transporte de arena, crea condiciones ideales para enfrentar los vientos del suroeste y formar dunas en zonas como la costa central de Chile. Esta configuración geomorfológica permite movilizar las arenas y depositarlas en la playa, donde pueden ser erosionadas y reorganizadas por el oleaje, lo que a su vez contribuye a la formación de dunas costeras. Las dunas son relevantes para la ecología del paisaje, como también para la biodiversidad, dunas estabilizadas con vegetación suelen ser refugio para las aves migratorias y que se encuentran nidificando. Sin embargo, la urbanización y grandes proyectos inmobiliarios han acelerado la destrucción de las dunas, que son esenciales para atenuar la erosión de las playas y recuperarlas de forma natural (Briceño de Urbaneja *et al.* 2024). Su distribución se encuentra principalmente en las macrozonas Sur y Central, con menor proporción en la macrozona norte y una ausencia en la macrozona Sur Austral (MMA 2019, 2023).

Playas.

Las playas son extensiones relativamente planas de material sedimentario, ubicadas a orillas del océano, ríos o lagos, donde se transfiere la energía de las aguas a tierra firme. Su constitución sedimentaria, que va desde arenas muy finas hasta gravas o cantos rodados, hace que su forma sea susceptible de modificación en respuesta a las condiciones del oleaje, las mareas, las corrientes y la disponibilidad de material.

Generalmente, una playa comprende la playa sumergida, la zona intermareal, la playa seca y la parte superior que se constituye por dunas o cordones litorales. Las playas son ambientes importantes para muchas comunidades de invertebrados bentónicos, algunos con importancia como recursos económicos, también las usan comunidades de aves playeras y migratorias, algunas de las cuales presentan problemas de conservación.

En Chile, se cuentan playas a lo largo de todo el litoral del país, asociándose varias de ellas a comunas con intensidades turísticas altas debido al turismo de arena, sol y playa que se realiza especialmente en las macrozonas norte y central (MMA 2019, 2023). En relación con los efectos del cambio climático, se puede observar que el aumento del nivel del mar y la elevación de la temperatura superficial del agua están causando una erosión costera generalizada, especialmente en las playas arenosas (Martínez *et al.* 2018, 2020, Winckler *et al.* 2023).

Costas Rocosas.

Son sistemas marinos caracterizados por la presencia de formaciones rocosas, acantilados o afloramientos rocosos. Estos hábitats pueden variar en tamaño, desde extensas áreas rocosas hasta afloramientos aislados rodeados de ambientes sedimentarios.

Las costas rocosas sostienen una rica comunidad de flora y fauna adaptada a vivir en estos ambientes, incluyendo diversas comunidades de invertebrados, donde se incluyen recursos con un alto interés económico (Castilla & Duran, 1985).

Estas áreas enfrentan diversas presiones como la extracción de especies, la actividad portuaria y la presión de la población flotante en época estival, además se ven afectadas por el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas (MMA, 2023).

Acantilados.

Un acantilado es un accidente geográfico caracterizado por paredes escarpadas y abruptas, resultado de la erosión del oleaje y procesos de remoción en masa, donde la erosión hace que las rocas se desmoronen y el acantilado retroceda, formando una plataforma de abrasión plana y horizontal. La forma de estos sistemas depende de la litología y el buzamiento del terreno, además, el oleaje junto con los guijarros crea grutas en la base expuesta, lo que provoca desplomes que endurecen la pendiente y hacen retroceder el frente rocoso.

Los acantilados suelen estar compuestos por rocas resistentes a la erosión, como sedimentarias o ígneas, con tres partes principales: el socave (parte inferior erosionada por el mar), la plataforma de abrasión (zona prolongada debido a la falta de erosión) y la plataforma de acumulación (donde se depositan los restos caídos). Aunque no hay inventarios de los acantilados en Chile, su costa, especialmente en la macrozona norte y central, está dominada por acantilados debido a su geometría lineal. En la macrozona sur, los acantilados se asocian a penínsulas y cabos, y también están presentes en las islas oceánicas.

El Gran Acantilado Costero de Chile, que se extiende por más de 1.000 km y alcanza altitudes de hasta 2.000 m, es una de las formaciones más destacadas. Presenta segmentos activos, donde la abrasión marina afecta la erosión, y segmentos inactivos con plataformas de abrasión marina emergidas. Estas variaciones permiten comprender la influencia de la tectónica y el clima en su formación. Un ejemplo destacado es el acantilado costero de la Bahía de Taltal, que tiene un escarpe que varía de subvertical a una pendiente de 50 a 60°, con alturas que oscilan entre 200 y 1000 metros sobre el nivel del mar.

En relación con los efectos producto del cambio climático, al igual que las Costas Rocosas, es posible que sean afectados por el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas. Además, los cambios en el régimen de oleaje y las corrientes marinas pueden alterar los procesos de sedimentación y la dinámica de estos ecosistemas rocosos, afectando a las comunidades biológicas que los habitan. (BCN 2019).

Fiordos.

Un fiordo es una formación mayor del relieve costero, superando en algunos casos cientos de kilómetros de longitud y centenares de metros de profundidad, además suelen estar precedidos por islotes rocosos. Se entiende como un valle excavado por la acción erosiva de un glaciar que luego se ha inundado por el mar, formando una larga y escarpada entrada marina. Ubicados bajo los 40°S en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, estos sistemas son un rasgo destacado de la macrozona Sur Austral de Chile.

Hacia el sur de dicha macrozona se observan fiordos con profundidades relativamente bajas, siendo los menos profundos de toda la región. Esto se relaciona con la ausencia o escasez de formas deposicionales en el fondo, excepto en la sección occidental del estrecho de Magallanes, que indica haber funcionado como un fiordo durante la Última Glaciación. En este sector, se encuentran estructuras sedimentarias subterráneas hasta más de 100 metros por debajo del fondo actual.

Además, en esta zona se reconocen piedmonts submarinos de origen glacial, que indican la expansión lobular del hielo al salir de los valles emplazados en la cordillera. Estos piedmonts se dividen en dos categorías: los chilotes y los magallánicos.

Los piedmonts chilotes se extienden en aguas interiores de Chiloé y presentan dos tipos de zonas: una plataforma rocosa hundida y zonas con formas deposicionales submarinas variadas, relacionadas con la operación de los lóbulos glaciales durante la Última Glaciación.

Por otro lado, los piedmonts magallánicos están expresados en dos zonas: una interna con rasgos subglaciales y una externa con rasgos subaéreos.

Un ejemplo destacado es el fiordo Comau que penetra en el territorio continental de la Región de Los Lagos, donde se encuentra el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) “Fiordo Comau-San Ignacio de Huinay” y se ha investigado la biodiversidad acuática, descubriendo más de 60 nuevas especies en los últimos 20 años. En relación con los efectos producto del cambio climático se considera que el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas están provocando una mayor erosión y retroceso de estos sistemas.

Canales.

Los canales son constricciones o estrechamientos que comunican dos cuerpos de agua marina. En la macrozona Sur Austral del país, existen numerosos canales, como el Canal de Chacao, el Canal Moraleda y el Estrecho de Magallanes. Estos ambientes se caracterizan por fuertes corrientes y rangos de marea, lo que genera importantes procesos de mezcla y renovación de las aguas. El aumento del nivel del mar, como consecuencia del cambio climático, puede provocar un cambio en la onda de marea que se propaga al interior del canal, alterando las velocidades de corriente y la superficie de intrusión y mezcla. En canales interiores de menores dimensiones esto puede modificar severamente la salinidad de la columna de agua, afectando la biodiversidad y sus ecosistemas acuáticos.

Dentro de los canales más relevantes en Chile se encuentran:

- El Canal de Chacao, el cual separa la isla de Chiloé del continente, comunicando el golfo Corcovado con el golfo de Ancud. Este canal se orienta este-oeste, con una longitud aproximada de 40 km y un ancho mínimo de casi 2 km. En su sector más angosto, existe una montaña submarina llamada Roca Remolino, que separa el canal en dos sectores de diferente profundidad.
- El Canal Moraleda, situado al sur de la boca del Guafo es uno de los canales chilotes principales. Tiene aproximadamente 90 millas de largo y separa las islas Guaitecas y el archipiélago de los Chonos de la costa continental.
- El Estrecho de Magallanes es el canal más relevante a nivel nacional. Une los océanos Pacífico y Atlántico, por una constricción que va de Oeste a Este con más de 500 km de longitud. En su trayecto existen varios cambios relevantes de profundidad y ancho, deformando la onda de marea severamente y las corrientes y flujos que se generan son de gran magnitud y variabilidad.

Islas Oceánicas.

Las islas oceánicas de Chile son un conjunto de territorios insulares situados mar afuera, al oeste de la fosa Perú-Chile, sobre la placa de Nazca. Todas ellas son de origen volcánico y representan la fracción subárea menor de edificios volcánicos que se extienden bajo el nivel del mar. Las Islas de

Pascua, Salas y Gómez, San Félix y San Ambrosio, junto al archipiélago de Juan Fernández, son sus principales exponentes. Los efectos producidos por el cambio climático y la acidificación de los océanos se encuentran actualmente en estudio, considerando el posible daño a la biodiversidad de estos ecosistemas (AQUA 2023, Wynne *et al.* 2014).

Islas Costeras expuestas.

La plataforma continental de Chile cuenta con una gran cantidad de islas, aproximadamente 100 islotes e islas, de las cuales más de 50 son realmente habitadas (MMA, 2023). Estas islas están expuestas al océano Pacífico y se encuentran dispersas en diferentes macrozonas, algunas de ellas han sido unidas artificialmente al litoral continental para crear abrigos para puertos, caletas o marinas deportivas, como en Arica, Iquique, Antofagasta y Algarrobo.

Este sistema de islas continentales cumple un importante rol de corredor ecológico y refugio de especies en peligro o protegidas, como el pingüino de Humboldt, dicho esto, son un hábitat crítico para muchas especies marinas y terrestres, dado que, como corredor ecológico conectan diferentes ecosistemas y permiten la migración de especies entre ellos. Además, como refugio, protegen a las especies en peligro de extinción y las especies protegidas, garantizando su supervivencia. Como posibles efectos del cambio climático, se esperan impactos significativos en la pesca, la navegación y la conservación de sus ecosistemas.

Islas Interiores.

La zona de canales y fiordos de la macrozona Sur Austral se caracteriza por una extensa red de archipiélagos, como Chiloé, Chonos y Guaitecas, que suman más de 40.000 islas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Estas islas se encuentran poco estudiadas, con la excepción de aquellas donde se desarrollan actividades de acuicultura de manera intensiva.

Además de los archipiélagos antes mencionados, también existen algunas islas interiores en las regiones centro y sur del país. Estas islas se encuentran emplazadas en las desembocaduras de estuarios, formando parte de estos ecosistemas costeros.

A pesar de su importancia ecológica, la gran mayoría de estos sistemas carecen de estudios detallados sobre su biodiversidad y funcionamiento ecosistémico, por esta razón se hace necesario impulsar investigaciones que permitan conocer mejor estos hábitats, desarrollando estrategias de conservación adecuadas para preservar su riqueza natural. Junto a ello, es de suma importancia que la acuicultura, siendo una actividad económica relevante en la zona, sea planificada y regulada de manera que minimice su impacto.

Montes submarinos.

Un monte submarino es una montaña que se eleva del fondo del océano pero que no alcanza a sobresalir del nivel del mar. De acuerdo con la Ley N°18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura, para que estas elevaciones sean consideradas montes submarinos, su altura debe sobrepasar los 1.000 metros, medidos desde el fondo marino circundante que constituye su base.

En las costas del país, existen dos cordones de montes submarinos: Juan Fernández y Desventuradas, las islas Rapa Nui junto a Salas y Gómez, forman parte de una extensa cadena de montes submarinos, en dicha área se han identificado 553 conos volcánicos submarinos con diversa morfología, desde techos planos y pendientes altas, hasta conos perfectos con flancos de pendientes suaves.

El Paso Drake es el paso marítimo más meridional y la principal vía de comunicación entre el Océano Pacífico y el Océano Atlántico. En su vasta extensión, este sistema comprende un conjunto de montes submarinos que albergan ecosistemas marinos vulnerables y hábitat para diversas especies aún no estudiadas en detalle.

Actualmente se están estudiando los efectos del cambio climático en la biodiversidad de estos sistemas, que se ven amenazados por el calentamiento global y la acidificación del océano (AQUA 2023).

Bahías y otros entrantes.

Una bahía es un accidente geográfico del relieve costero que identifica una entrada de agua rodeada por tierra, excepto por una apertura llamada boca. Las bahías son ambientes importantes porque se encuentran abrigadas al viento y el oleaje, facilitando la formación de playas en su interior y manteniendo un cuerpo de agua costero con sistemas de circulación y mezclas de menores tasas de renovación.

En Chile, estos sistemas se encuentran principalmente en las macrozonas Centro y Sur, mientras que en la macrozona Norte son muy escasas. Los Golfos dominan la macrozona Sur Austral, donde es posible encontrar en su interior cientos de pequeñas bahías, ensenadas, calas y concavidades litorales asociadas a los fiordos existentes en aguas interiores. En el litoral continental de las macrozonas Norte y Sur, todas las bahías (excepto Bahía Moreno en Antofagasta) se orientan con su boca mirando al norte, manteniéndose abrigadas al viento y oleaje incidente del Suroeste.

A continuación, se presenta una tabla resumen (Tabla 03) que sintetiza información general respecto a la definición, alcance y características relevantes de los sistemas naturales y accidente geográficos que existen en la Zona Costera del país, y para los cuales se contaba con información para realizar un diagnóstico de los efectos del cambio climático (MMA 2023). Dentro del diagnóstico se desarrollan y presentan los efectos más relevantes del cambio climático en los sistemas que se consideran más vulnerables a nivel nacional.

Tabla 03. Resumen de los sistemas naturales y accidentes geográficos costeros presentes en la Zona Costera de Chile.

Sistema	Definición	Área de estudio	Aspectos o características relevantes
Ecorregiones	Extensas áreas biogeográficas que se distinguen por características únicas en su ecología, clima, geomorfología, flora y fauna	Mar Territorial (200 millas)	Cada ecorregión puede considerarse un "macrosistema natural" que puede evolucionar y reaccionar de manera diferente al cambio climático. En particular, se espera que el emplazamiento de estas ecorregiones marinas y costeras cambie debido a la tropicalización del océano.

Humedales costeros	Fuentes de agua y productividad primaria que sustentan una gran diversidad biológica.	Principalmente Macrozonas Centro – Sur y la Región de Los Lagos.	El aumento del nivel del mar, la elevación de la temperatura superficial del agua, y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas, están perjudicando gravemente estos sistemas.
Dunas costeras	Formaciones arenosas naturales que representan el dinamismo y fragilidad de la Zona Costera.	Principalmente Macrozona Centro y Macrozona Sur.	Los efectos del Cambio climático, la urbanización y grandes proyectos inmobiliarios han acelerado la destrucción.
Playas	Extensiones relativamente planas de material sedimentario, ubicadas a orillas del océano, ríos o lagos.	Principalmente Macrozona Norte, Centro y Sur.	El calentamiento global y el consecuente derretimiento de los polos, junto con el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como las marejadas, y las actividades humanas, son factores clave que están causando un incremento generalizado de la erosión costera.
Costas rocosas	Sistemas marinos caracterizados por la presencia de formaciones rocosas, acantilados o afloramientos rocosos.	No existen inventarios de extensiones o costas rocosas conocidos disponibles para Chile.	Se ven afectadas por el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas.
Acantilados	Accidente geográfico caracterizado por paredes escarpadas y abruptas, resultado de la erosión del oleaje y procesos de remoción en masa.	En la macrozona norte y central su presencia es dominante. En la macrozona sur aparecen asociados a penínsulas y cabos. También se encuentran presentes en las islas oceánicas.	Es posible que sean afectados por el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas.
Fiordos	Valle excavado por la acción erosiva de un glaciar que luego se ha inundado por el mar, formando una larga y escarpada entrada marina.	Macrozona Sur Austral.	El aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas están provocando una mayor erosión y retroceso de estos sistemas.
Canales	Constricciones o estrechamientos que comunican dos cuerpos de agua marina.	Macrozona Sur – Macrozona Sur Austral.	Como consecuencia del cambio climático, puede provocar una mayor intrusión de agua salada en los canales interiores de menores dimensiones, afectando la biodiversidad y sus ecosistemas acuáticos.
Islas oceánicas	Conjunto de territorios insulares situados mar afuera, al oeste de la fosa Perú-Chile, sobre la placa de Nazca.	Principalmente Macrozona Norte y Macrozona Centro	Los efectos producidos por el cambio climático y la acidificación de los océanos se encuentran actualmente en estudio, considerando el posible daño a la biodiversidad de estos ecosistemas.
Islas costeras expuestas	Islas están expuestas al océano Pacífico	En todas las Macrozonas	Como posibles efectos del cambio climático, se esperan impactos significativos en la pesca, la navegación y la conservación de sus ecosistemas.
Islas interiores	se caracteriza por una extensa red de archipiélagos, como Chiloé, Chonos y Guaitecas, que suman más de 40.000 islas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes	Macrozona Sur y Macrozona Sur Austral.	La gran mayoría de estos sistemas carecen de estudios detallados sobre su biodiversidad y funcionamiento ecosistémico
Montes submarinos	Montaña que se eleva del fondo del océano pero que no alcanza a sobresalir del nivel del mar.	Macrozona Centro y Macrozona Sur Austral.	Actualmente se están estudiando los efectos del cambio climático en la biodiversidad de estos sistemas.

Bahías y otros entrantes	Accidente geográfico del relieve costero que identifica una entrada de agua rodeada por tierra, excepto por una apertura llamada boca.	Macrozona Centro y Macrozona Sur.	El aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como marejadas afectan directamente a estos sistemas.
--------------------------	--	-----------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia en base a MMA, 2023.

Descripción Sistemas Humanos

A lo largo de la historia de Chile tanto el mar, como las áreas litorales, han significado una constante fuente de sustento alimentario y mercantil. Hoy en día con una economía abierta y competitiva, el aprovechamiento de este recurso se presenta como una cuestión cada vez más relevante y desafiante en su gestión dada la amplia gama de servicios ecosistémicos que ofrece para el desarrollo, surge la necesidad de buscar mecanismos que aseguren la posibilidad de utilizar los recursos, pero de forma sostenible. En la actualidad, casi todas las actividades económicas están relacionadas de alguna manera con las costas. Desde la agricultura, que depende de la exportación de sus productos, hasta el turismo, donde el mar se erige como una atracción consolidada e inherente a la imagen país.

De acuerdo con la información obtenida del Banco Central de Chile (2022), el Producto Interno Bruto Regional (PIBR) desglosado por ramas de actividad económica ofrece una visión general de la economía chilena y las vocaciones regionales.

En la macrozona norte, la actividad económica minera ha sido preponderante, representando el 37,70% del PIBR en 2022. La pesca y la agropecuaria-silvícola son las ramas de menor contribución. Con un PIBR total de aproximadamente 33.601 miles de millones de pesos en 2022, la macrozona norte es la principal contribuyente al PIB nacional (excluyendo la Región Metropolitana).

La macrozona centro presenta una diversificación notable en sus ramas de actividad económica. Destacan los servicios personales, financieros y empresariales, la industria manufacturera y el sector agropecuario-silvícola, siendo la segunda macrozona de mayor contribución al PIB nacional.

La macrozona sur se presenta (tras la macrozona sur austral) como la segunda macrozona con mayor contribución relativa de la industria manufacturera a su PIBR (3.455 miles de millones de pesos al año 2022). Finalmente, la macrozona sur austral se distingue por su contribución relativa en la industria manufacturera. La pesca es una de las ramas económicas más importantes en esta macrozona, liderando la contribución relativa a nivel nacional con un 8,93%.

Considerando la diversificación y dependencia económica de las regiones, es vital garantizar un acceso y uso eficiente del océano. Los desafíos relacionados con la presión por el uso del borde costero, los efectos del cambio climático y los riesgos naturales y antrópicos, se volverán cada vez más evidentes, por lo que hace indispensable buscar opciones de compatibilización de usos, con el objeto de garantizar un desarrollo económico sostenible, a través de la comprensión de las realidades, problemáticas y desafíos específicos de cada territorio costero.

Estos sistemas humanos comprenden una variedad de elementos que incluyen asentamientos formales urbanos y rurales, incluyendo asentamientos informales en constante emergencia.

Además, engloban la infraestructura de transporte y comunicaciones ubicada en la costa, como también establecimientos industriales, junto a infraestructuras y obras costeras. Asimismo, se incluyen actividades económicas como la pesca, acuicultura y turismo costero.

A continuación, se describirá cada sistema con sus principales características y cómo se podrían ver afectados por el cambio climático.

Asentamientos costeros.

Cerca del 10% de los asentamientos urbanos y rurales del país se emplazan en la costa (ARCLIM 2020, cadena de impacto de asentamientos costeros). El 26% de la población del país vive en comunas costeras (MMA 2019), de ellas, poco más de un millón doscientas mil personas viven a menos de 1 km de la costa (FAO 2023) y menos de un millón vive en el litoral a menos de 10 msnm (MMA 2019b, ver Tabla 04). La población residente en la costa es mayoritariamente compuesta por hombres en edad laboral (MMA 2019, FAO 2023).

Tabla 04. Población Nacional residente en zonas costeras bajas (menos de 10 metros sobre el nivel del mar, msnm) o litorales (menos 1 km de la costa), cifras con respecto al censo del año 2017.

	Población viviendo a menos de 10 msnm (MMA 2019)	Población viviendo a menos de 1 km de la costa (FAO 2023)
Hombres	489.035 (50,28%)	635.566 (52,12%)
Mujeres	483.588 (49,72%)	583.863 (47,88%)
Total	972.623	1.219.429
Migrantes	18.672 (1,92%)	47.695 (3,91%)
Pueblo Originario	154.599 (15,89%)	134.917 (11,06%)

Fuente: MMA (2019), FAO (2023)

Con respecto a la composición de viviendas que se emplazan en la Zona Costera, la mayoría corresponde a casas, seguidas de departamentos en edificios (Tabla 05).

Tabla 05. Composición de viviendas individuales a nivel Nacional emplazadas en zonas costeras bajas (menos de 10 metros sobre el nivel del mar, msnm) o litorales (menos 1 km de la costa), cifras con respecto al censo del año 2017.

	Viviendas a menos de 10 msnm (MMA 2019)	Viviendas a menos de 1 km de la costa (FAO 2023)
Casa	364.904 (76,06%)	424.175 (70,93%)
Departamento en edificio	99.401 (20,72%)	154.266 (25,80%)
Viviendas precarias	17.817 (3,22%)	19,554 (3,27%)
Total	482.122	597.995

Fuente: MMA (2019), FAO (2023)

A nivel regional, se observa un gradiente latitudinal en el porcentaje de población que reside en zonas bajo los 10 metros sobre el nivel del mar (MMA 2019, 2023, FAO 2023). En la zona norte del país, este porcentaje es mucho menor que en la zona sur. Sin embargo, la zona central concentra los menores porcentajes de habitantes que residen bajo esta elevación. En cinco regiones del país, la población costera es notablemente inferior al resto (Atacama, O'Higgins, Maule, Ñuble y Araucanía), mientras que la región del Biobío destaca por tener más del 25% de su población viviendo bajo los 10 metros sobre el nivel del mar.

Es importante destacar que la fracción de población por viviendas es menor en la Zona Costera que en otras zonas del país (2,02 habitantes por vivienda en la Zona Costera, mientras que a nivel país viven 2,7 habitantes por vivienda). Esto podría indicar una mayor presencia de viviendas de veraneo o segundas viviendas en la costa.

Respecto a las tipologías de construcción, se observa que la mayoría de las viviendas particulares son casas en la mayoría de las regiones, aunque en la zona norte del país los departamentos son más frecuentes bajo los 10 metros sobre el nivel del mar. En las regiones de Antofagasta, Coquimbo y Valparaíso, las casas y departamentos tienen frecuencias similares. Las viviendas particulares con tipologías precarias, como mediaguas y chozas, son menos comunes en casi todas las regiones, con excepción de la región de Atacama, donde representan alrededor del 18,9% de las viviendas particulares bajo la cota de los 10 metros sobre el nivel del mar, muchas de las cuales corresponden a asentamientos irregulares (MMA, 2023).

Infraestructura costera.

Según el catastro realizado por el MMA (2019), se identificaron un total de 732 instalaciones de obras marítimas en el país, concentradas principalmente en las regiones de Antofagasta, Valparaíso, Biobío y Los Lagos. Cuando se analizan exclusivamente las construcciones en el borde costero, como defensas costeras, ramplas, muelles y paseos costeros, la región de Los Lagos destaca notablemente. Por otro lado, al considerar únicamente la distribución de puertos y terminales marítimos, tanto estatales como privados, son las regiones de Antofagasta, Valparaíso y Biobío las que sobresalen. Los astilleros y varaderos se concentran principalmente en el norte del país. En cuanto a las instalaciones asociadas a la navegación recreativa y deportiva, estas se encuentran mayoritariamente en la región de Valparaíso. La vulnerabilidad de esta infraestructura fue evaluada en MMA (2019), además, existe un estudio en profundidad para los puertos estatales desarrollado por Winckler et al. (2021).

Durante el año 2017, el 88% de las exportaciones chilenas, se realizaron a través de los puertos marítimos. Cerca del 70% de estas exportaciones corresponden a productos considerados commodities, como minerales, frutas frescas y celulosa, entre otros. Por tanto, es esencial adecuar la actividad portuaria a las dinámicas actuales del transporte marítimo, considerando los posibles efectos del cambio climático y reducir las ineficiencias que puedan resultar en sobrecostos para los productos exportados (Política Oceánica Nacional de Chile, 2023). Para ello es necesario preparar el sistema portuario para enfrentar estos nuevos desafíos tanto en infraestructura como en la gestión de la cadena logística nacional, manteniendo la necesaria armonía con el desarrollo marítimo-portuario y las necesidades de la Zona Costera en su conjunto.

El sistema portuario nacional está compuesto por 56 puertos: 10 estatales de uso público, 14 privados de uso público y 32 privados de uso privado. Cada puerto cumple un rol preponderante en el desarrollo económico de las regiones donde se emplazan, sirviendo las necesidades de comercio exterior y cabotaje de una diversidad de generadores de carga.

Actualmente, 7 de las 10 empresas portuarias estatales cuentan con contratos de concesión vigentes, contemplándose nuevas licitaciones de terminales en al menos 2 de las empresas faltantes (Chacabuco y Punta Arenas). Adicionalmente, existen en carpeta segundas licitaciones en empresas que ya cuentan con operadores privados en algunos de sus frentes como Iquique y Antofagasta (MTT, 2023).

Infraestructura industrial y energía.

Dentro de la infraestructura industrial encontramos instalaciones relacionadas a la generación de energía, almacenamiento de energía y combustible, industrias químicas, minería, entre otras.

El sector energético es relevante dado que las proyecciones estiman que la demanda energética irá aumentando en las próximas décadas, aumentando los requerimientos para la generación y transmisión de la energía. Actualmente la Política Energética Nacional 2050 se compromete a impulsar las energías renovables en la matriz energética, aprovechando el gran potencial energético del país, incluyendo la energía marina producida por la energía de las olas. A pesar de que estas tecnologías aún no han alcanzado el mismo nivel de costos que otras energías renovables, es necesario asegurar condiciones equitativas para su desarrollo. Así, todo esfuerzo de mejoras con energías renovables del sector energético está vinculado a la necesidad de adaptación y resiliencia ante el cambio climático en las comunidades y ecosistemas costeros del país.

Con respecto a la Infraestructura energética, el estudio del MMA (2019) encontró un total de 116 establecimientos asociados a la producción y distribución de energía, entre los que se cuentan:

- 45 instalaciones de hidrocarburos
- 24 termoeléctricas
- 47 subestaciones eléctricas

La distribución regional de estas instalaciones muestra que, en orden decreciente, estas se localizan preferentemente en la región del Biobío, Valparaíso y Antofagasta, siendo inexistentes en las regiones de Coquimbo, O'Higgins, Maule, Ñuble, Araucanía y Los Ríos.

Por otro lado, la infraestructura sanitaria localizada bajo los 10 [msnm], se refiere a plantas de tratamiento de aguas potable, aguas servidas, elevadoras de agua potable, emisarios, entre otras instalaciones. En particular, según el catastro de MMA (2019b), en Chile hay 499 unidades relacionadas con infraestructura sanitaria y 20 con plantas desaladoras, concentradas en las regiones de Biobío, Valparaíso, Antofagasta y Los Lagos, esenciales para abastecer y cubrir las necesidades sanitarias de la población en zonas y ciudades costeras.

Con respecto a la actividad minera del país, durante la última década esta actividad representó el 11,5% del PIB y el 15,2% de los ingresos fiscales, siendo el cobre el mineral más importante en la minería chilena, con proyecciones que indican un leve aumento en la producción hacia el 2027.

La relación entre las costas y el océano y la minería es estrecha, ya que gran parte de la exportación minera se realiza por vía marítima y actualmente se están implementando medidas para el uso de agua marina en la construcción y operación de diversos proyectos del rubro (a través de desaladoras, entre otras propuestas).

De hecho, en el marco de la EAE, el informe ambiental de la Política Nacional Minera 2050 menciona dentro de sus preocupaciones de ambiente y sustentabilidad la necesidad de disponibilidad de territorio en el borde costero y fomento de la actividad logístico-portuaria sustentable en términos sociales, ambientales y económicos junto con la integración del desarrollo minero al sistema de manejo integrado y planificación de usos del borde costero (PNM 2050, 2021)

Es así como es esencial que la infraestructura para la minería en el borde costero y espacio marítimo se desarrolle en concordancia con las políticas de ordenamiento territorial y planificación existentes. Además, el estudio de los recursos mineros marinos y técnicas innovadoras para una explotación más sustentable son temas que Chile debe mantener abiertos para el futuro.

En materia de instalaciones presentes en la costa, uno de los puntos críticos es la instalación de infraestructura para la desalación de agua de mar. Si bien se ha comenzado a desarrollar estudios e investigación relacionada con los efectos de la actividad en los ecosistemas marinos, ya se visualizan problemáticas asociadas a la actividad misma y a su localización. El déficit hídrico (Urquiza et al. 2015, Álvarez et al. 2023) que experimenta el país, genera una presión para incorporar nuevas fuentes de agua, donde la desalación de agua de mar parece ser una de las mejores opciones. Sin embargo, este tipo de soluciones generan una cantidad de residuos que tienen que ser tratados como residuos industriales peligrosos (Elsaid et al. 2020).

Una de las principales preocupaciones tiene relación con el retorno de la salmuera al mar, los cambios en parámetros químicos y los efectos en los ecosistemas marinos (Informe MINCIENCIA, 2022). La localización de la infraestructura debe tener en consideración el efecto que puede tener en otras actividades como las desarrolladas en las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos y en materia de biodiversidad en general.

Según el informe antes citado, en el año 2022 se registran 97 instalaciones y proyectos de impulsión de agua de mar y desalinización. Del total, 5 son sistemas de impulsión de agua de mar para la minería, pero sin más información sobre la capacidad de desalinización. De las restantes, 38 son plantas operativas con una capacidad de desalinización de 8.500 l/s (10 de ellas asociadas a centrales termoeléctricas) y 3 son plantas no operativas. Estos números son menores al catastro realizado por Asociación Chilena de Desalación y Reúso (ACADES), el año 2023 (Imagen 07).

Imagen 07. Plantas desaladoras a nivel nacional



Fuente: Asociación Chilena de Desalación y Reúso AG, ACADES (2023)

Infraestructura de transporte y comunicaciones.

Con respecto a la infraestructura de transporte, según el catastro realizado el 2019 por MMA, dentro de las zonas bajas (menos de 10 msnm), existen 9.512 kilómetros de tramos de redes viales de distintas categorías (avenidas, calles, carreteras, entre otras). En este sentido, las regiones más expuestas son Biobío, Los Lagos y Magallanes ya que presentan más de 1.500 kilómetros de red vial expuesta. En la macrozona sur austral la red vial es especialmente vulnerable ya que no existen vías alternativas en caso de algún corte en la ruta. A pesar de que en la zona norte existen tramos de la Ruta 5 en zona de inundación, las macrozonas norte y central presenta un entramado mucho más complejo y redundante, por lo que existen múltiples alternativas en caso de corte.

La red ferroviaria en general no se encuentra en zonas bajas ya que se configura de forma troncal a la costa, por lo que solo las redes que finalizan en recintos portuarios o puertos privados se encuentran expuestas a efectos de las marejadas.

A nivel nacional existen varios aeródromos y aeropuertos ligados a ciudades o zonas litorales como los de Arica, Iquique, Antofagasta, La Serena, Valdivia y Puerto Montt, sin embargo, ninguno de ellos se localiza en zona de riesgo por inundación. En la zona centro-sur solo los aeropuertos de Quintero y Carriel Sur, en la Comuna de Talcahuano, se encuentran en zonas bajas. En la zona austral el aeropuerto de Punta Arenas se encuentra emplazado bajo los 10 msnm.

Turismo.

Las playas y el escenario costero del país (Rangel-Buitrago *et al.* 2018), entre otros atributos, propician que en la Zona Costera se encuentren emplazados una diversidad de estructuras asociadas a la oferta turística, entre los que se cuenta miradores, restaurantes, accesos a playas, hoteles, cabañas y diversos atractivos turísticos (MMA, 2023b).

El artículo 2º de la Ley N°20.423 del Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo, establece que el turismo es una actividad estratégica para el desarrollo del país y es considerada prioritaria dentro de las políticas de Estado. Por tanto, se debe promover de manera armoniosa e integral, impulsando un crecimiento sustentable de acuerdo con las características particulares de cada región, comuna y localidad del país.

Chile reconoce en el océano una oportunidad de desarrollo turístico, ofreciendo una amplia gama de actividades que van desde el turismo náutico, incluyendo una creciente industria de turismo de cruceros, hasta el turismo de sol y playas en la Zona Costera.

Sin embargo, para que estas actividades se desarrollen de manera óptima, es fundamental garantizar un entorno de seguridad marítima, junto a diversas medidas de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático y el riesgo de desastres que protejan la integridad de toda la población asentada y de paso por estos espacios.

Ejemplos hay muchos, uno de ellos se da actualmente en las áreas litorales de la comuna de Algarrobo, donde las marejadas provocadas por los efectos del cambio climático están generando efectos visibles en la disminución de las playas y en daños hacia la infraestructura vinculada a la actividad turística, estos eventos climáticos extremos conllevan un gran costo económico si no se adapta la infraestructura y se planifica adecuadamente.

Al analizar la distribución de los destinos turísticos a lo largo de las comunas costeras del país, se observa una concentración significativa de destinos en el litoral. Existe una alta actividad turística en comunas costeras de las macrozonas Norte, Centro y Austral, especialmente en áreas como el litoral central de la Región de Valparaíso, Punta Arenas, Valdivia, y diversas comunas en las regiones de Maule, O'Higgins, Coquimbo, Antofagasta, Iquique y Arica (MMA, 2023b).

Pesca artesanal y acuicultura.

Chile es reconocido a nivel mundial por albergar uno de los ecosistemas marinos más productivos del planeta, donde las pesquerías son altamente valoradas por su abundancia y diversidad. Este fenómeno se atribuye en gran parte a un proceso oceanográfico que tiene lugar principalmente a lo largo de las costas de África del Sur, el noroeste de África, la costa oeste de Estados Unidos y la región de Chile-Perú, dicho fenómeno se denomina “surgencia o afloramiento”, que implica el ascenso hacia la superficie de masas de agua profundas, caracterizadas por ser frías y ricas en nutrientes, debido al movimiento de las corrientes superficiales hacia el interior del mar.

En cuanto a los ecosistemas costeros y marinos, el 72% de la costa de Chile recibe la corriente de Humboldt, la cual se caracteriza por su alta biodiversidad y productividad debido a importantes zonas con las características antes descritas (RME, 2023).

El sector pesquero abarca actividades a lo largo de todo el país, realizadas por una flota de pesca artesana e industrial que se dedica a la captura de diversas especies, incluyendo pelágicos, demersales, moluscos, crustáceos y algas. Por su parte, la industria acuícola nacional ha experimentado un significativo crecimiento, posicionándonos como uno de los principales países productores a nivel mundial, con 16 especies de cultivo comercial registradas, entre las que destacan el salmón del Atlántico, el chorito y la trucha arcoíris con la mayor producción a nivel nacional (Política Oceánica Nacional de Chile, 2023).

Con relación a esta actividad, según el Anuario Estadístico del Servicio Nacional de Pesca¹, durante el año 2022 se desembarcó un total de 4.079.112 toneladas de especies entre algas, peces, moluscos, crustáceos y otras², en donde más del 54% del desembarque total se concentró en las regiones de Los Lagos (27,5%) y del Biobío (27,1%) (SERNAPESCA, 2022).

Al analizar el detalle de lo desembarcado por subsector, se observa que la pesca artesanal es la que posee el mayor porcentaje de participación a nivel país con 1.710.979 toneladas durante el año 2022 (41,9%). Desde el extremo norte y hasta la Región de Coquimbo se desarrolla la pesca artesanal de forma más uniforme, en donde se identifica la extracción de algas como el huiro y algunos peces, como la anchoveta.

Los centros de cultivo produjeron 1.524.176 toneladas de productos, entre los cuales destacan algunas especies como el salmón del Atlántico y el Plateado (1.000.857 toneladas entre ambas) y el chorito (427.084 toneladas), por lo que estas tres especies significaron el 93,7% del total producido. La actividad dentro de los centros de cultivos representó un 37,4% del total de la producción total general, mientras que la pesca industrial generó 843.957 toneladas (20,7% del total de la producción).

Recientemente, el Estado ha promovido nuevas estrategias para abordar la actividad extractiva, desempeñando un papel clave en la promoción de prácticas que fomenten la diversificación productiva como medio para reducir la presión sobre los recursos pesqueros tradicionales.

Para garantizar la competitividad y el crecimiento sostenible de esta actividad en constante expansión, es fundamental abordarla desde principios específicos relacionados con el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental, la protección del patrimonio sanitario y la equidad.

¹ En adelante SERNAPESCA.

² Sin considerar las capturas efectuadas por barcos en altamar y barcos fábricas.

Patrimonio Cultural y Natural

Junto a lo anterior es importante considerar la variedad de patrimonios culturales, tales como sitios arqueológicos, zonas arquitectónicas y el arraigo a tradiciones en la Zona Costera, junto al patrimonio natural presente en áreas con diversos grados de protección, como las Áreas Marinas Protegidas, Santuarios de la Naturaleza o las Reservas entre otras. Estos patrimonios enfrentan una alta vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, por lo que es relevante tener en consideración dentro de los esfuerzos propuestos para la adaptación sectorial.

Además, incluir estos patrimonios en los planes de adaptación al cambio climático no solo contribuye a proteger la riqueza histórica y natural del país, sino que también fortalece la capacidad de las comunidades para enfrentar futuros desafíos climáticos, considerando la diversidad en tradiciones y saberes locales.

Dentro del catastro disponible en el sitio web Chile patrimonios (disponible en <https://www.chilepatrimonios.gob.cl/mapa>), es posible distinguir la variedad de bienes tangibles, intangibles y naturales que forman parte de prácticas sociales en la Zona Costera.

DIAGNÓSTICO SECTORIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

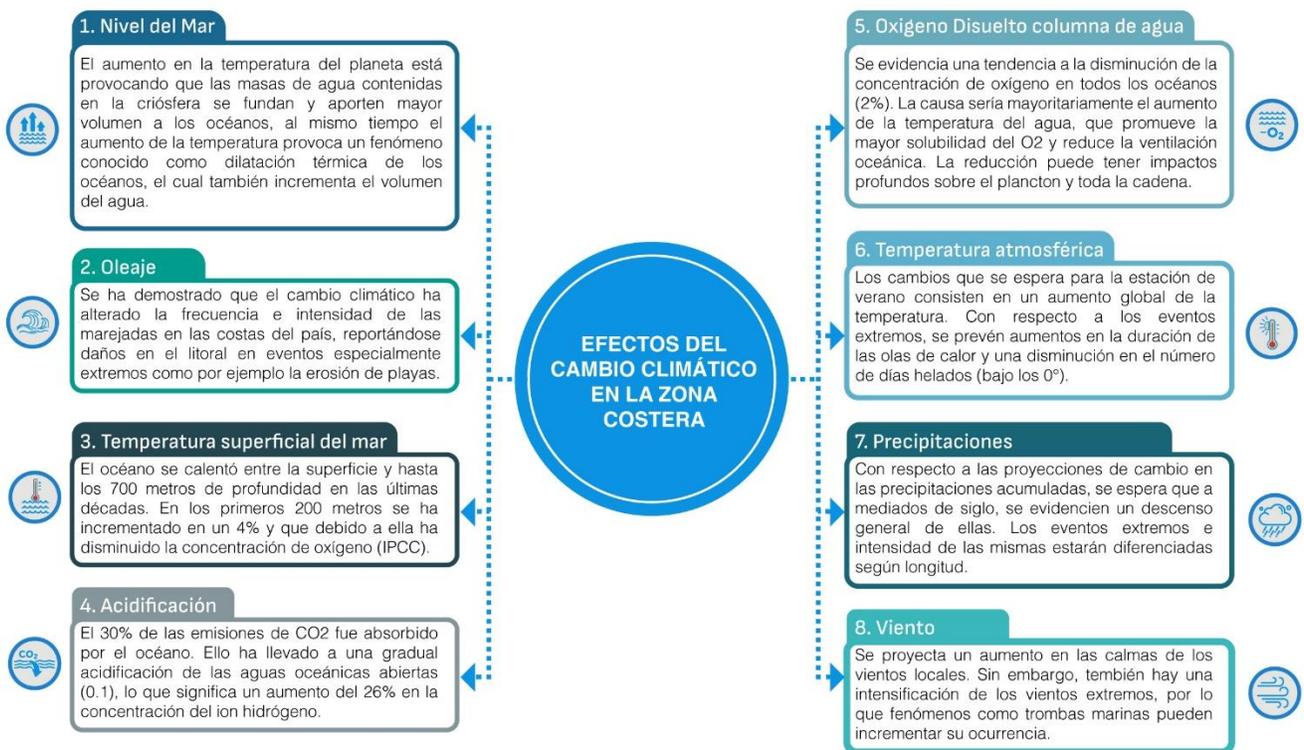
EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS

Riesgos proyectados

Para efectos de las proyecciones, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) ha definido escenarios futuros de emisiones que han ido variando en el tiempo. En particular, en el sexto informe de evaluación (AR6) se construyeron los escenarios SSP (Trayectorias Socioeconómicas Compartidas por su sigla en inglés) que consideran los recorridos de emisión de GEI en función del crecimiento poblacional y económico, desarrollo de tecnología, educación, urbanización, además de las medidas de mitigación y adaptación que hacen los países. Por otro lado, se deben considerar los diferentes horizontes temporales (periodo histórico, horizonte cercano, intermedio o medio siglo y lejano o fin de siglo) para ejecutar el modelo definido.

Los resultados presentados en el presente apartado consideran los cambios y evaluación de los efectos en 8 variables: Nivel del mar, oleaje, temperatura superficial del mar, acidificación, oxígeno disuelto en columna de agua, temperatura atmosférica, precipitaciones y viento (ver resumen de los efectos en figura 02).

Figura 02. Resumen de efectos del cambio climático en componentes y parámetros climáticos.



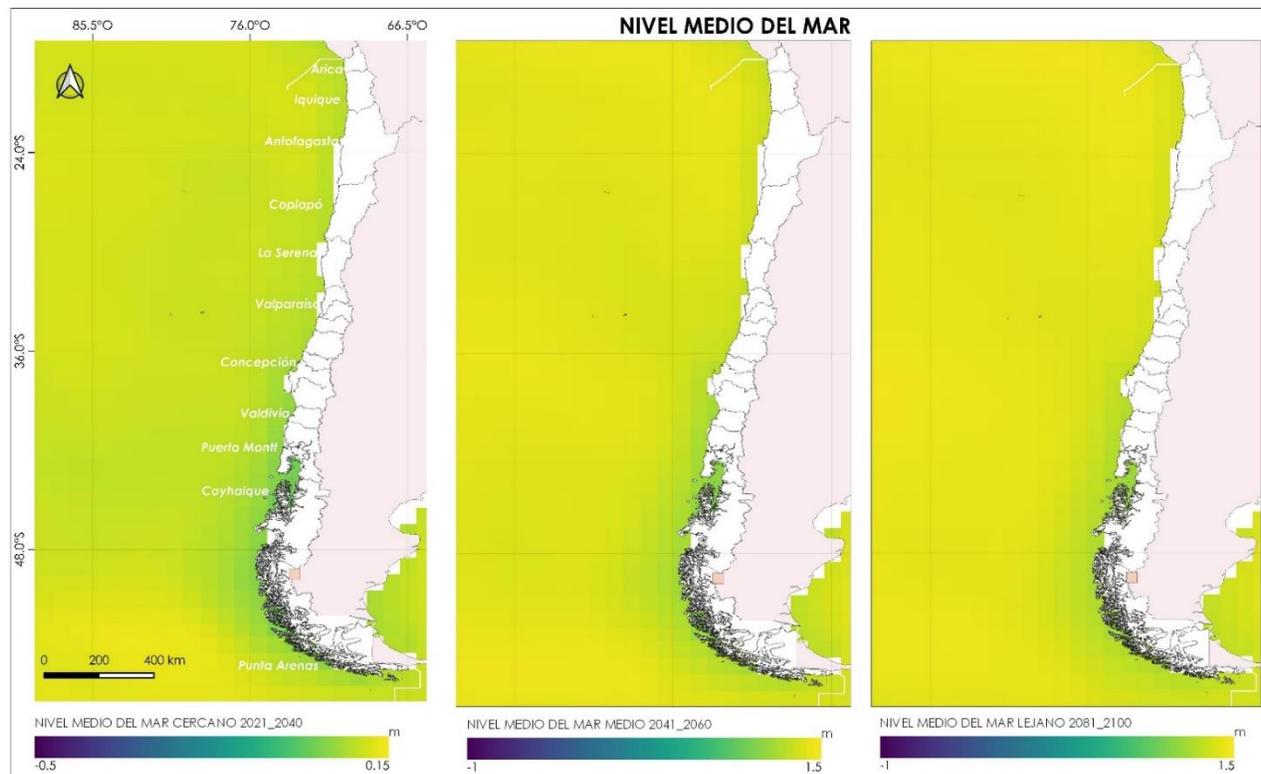
Fuente: Elaboración propia en base a MMA, 2019.

Nivel del Mar



El nivel del mar se encuentra en constante cambio por lo que se define el nivel instantáneo del mar que resulta de la combinación de factores climáticos y geofísicos como el oleaje (viento), los cambios por la marea astronómica, entre otros, y el nivel medio del mar el cual corresponde a un promedio del nivel durante un tiempo definido y relativamente prolongado.

Imagen 08. Proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista del nivel medio del mar.



Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

La elevación de la temperatura está generando que las masas de agua que se encuentran en la criósfera comiencen a derretirse y, en paralelo, genera un fenómeno denominado dilatación térmica lo que significa que el agua caliente se expande, aportando mayor volumen de agua a los océanos a nivel mundial. La elevación del nivel del mar es una de las principales amenazas del cambio climático en las costas (Hamlington *et al.* 2024).

En Chile, la tendencia a la elevación del nivel medio del mar no es tan generalizada ni evidente producto de la sismicidad que provoca la convergencia de la placa de Nazca con la Sudamericana, lo cual mantiene a la corteza terrestre en constante deformación (Winckler *et al.* 2020). Con todo lo anterior, algunos estudios proyectan ascensos en el nivel medio del mar que tienden a aumentar exponencialmente a finales del siglo. Según el estudio “Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile” (MMA, 2019) se espera un ascenso de entre 0,18 y 0,2

metros dentro del horizonte temporal cercano llegando a valores cercanos a los 0,6 metros a fines del año 2100 (imagen 08), sin embargo, a nivel local, se esperan algunos descensos del nivel producto de la expresión sísmica antes mencionada.

Oleaje



Durante los últimos años se han visto cambios en los parámetros del oleaje a nivel mundial y nacional siendo el cambio climático el principal responsable en las alteraciones con respecto a la frecuencia e intensidad de las marejadas, dejando graves daños en la infraestructura litoral y la comunidad en general.

A nivel mundial se esperan cambios diferenciados a nivel latitudinal generados por la distribución desigual del calentamiento superficial. El calentamiento será mayor en sectores ubicados alrededor de los 60° de latitud sur y en zonas terrestres o interiores lo que provocará el aumento en el gradiente de temperatura entre zonas ecuatoriales y el polo ubicado bajo los 60°S, lo que incitará un aumento en la velocidad de los vientos y, por consiguiente, de las olas.

Con respecto a las proyecciones de los parámetros asociados al oleaje, se evalúan las proyecciones del viento, la altura significativa, periodo medio y dirección del oleaje. En la tabla 06 se reflejan los resultados por macrozona para los parámetros antes mencionados. En general se ha determinado diferencias latitudinales según la escala temporal para aplicar los modelos, es decir, los efectos concretos serán diferenciados por macrozona.

Tabla 06. Proyecciones parámetros del oleaje por macrozona.

Parámetro	Percentil %	Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur	Zona Austral
Viento	50	Aumento	Disminución	Disminución	Variable
	90	Aumento	Disminución	Disminución	Aumento
Altura significativa	50	-	-	-	Aumento
	90	Aumento	-	Aumento	Aumento
Período medio	50	Disminución	Aumento	Aumento	Aumento
	90	Aumento	Aumento	Aumento	Aumento
Dirección media	50	-	Giro al sur	Giro al sur	-
	90				

Fuente: Elaboración propia en base a MMA, 2019.

Por un lado, se proyecta una tendencia general al aumento de la altura significativa y periodo medio de las olas a nivel nacional a pesar de que el viento tiende a disminuir en latitudes medias. Con respecto a la dirección media, en la zona centro y sur se espera un giro en contra de las manecillas del reloj de alrededor de 3° para mitad de siglo y 7° para fines del siglo (Lobeto *et al.* 2021, Winckler *et al.* 2023). Estas tendencias pueden incrementar la amenaza de inundación ya que crece el potencial para forzar niveles extremos y provocar sobrepasos en estructuras y zonas bajas y modificar la morfología en las playas (y eventualmente propiciar su pérdida por los fenómenos de erosión costera, Martínez *et al.* 2018).

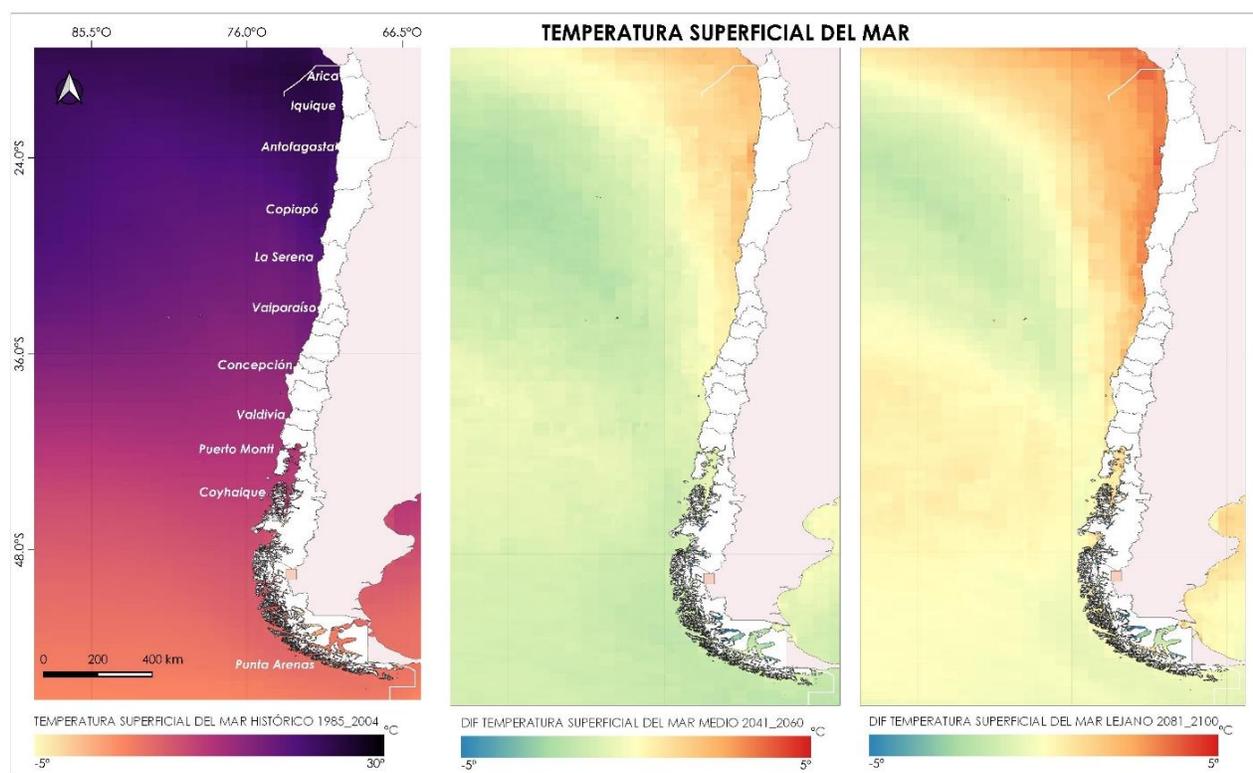
Temperatura superficial del mar



A nivel mundial el IPCC concluye que el océano se ha calentado a nivel superficial hasta los 700 metros de profundidad, disminuyendo la concentración de oxígeno sobre todo en los primeros 200 metros de profundidad en donde ha aumentado la estratificación térmica en un 4% (Zhang *et al.* 2024).

Para el país se esperan cambios tendientes al aumento progresivo que podría ir desde los 0,91°C a los 5°C. La imagen 09 muestra los resultados de los registros históricos y las proyecciones para los escenarios optimistas y pesimistas en el horizonte cercano, intermedio y lejano.

Imagen 09. Registros históricos y proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista de la temperatura superficial del mar.



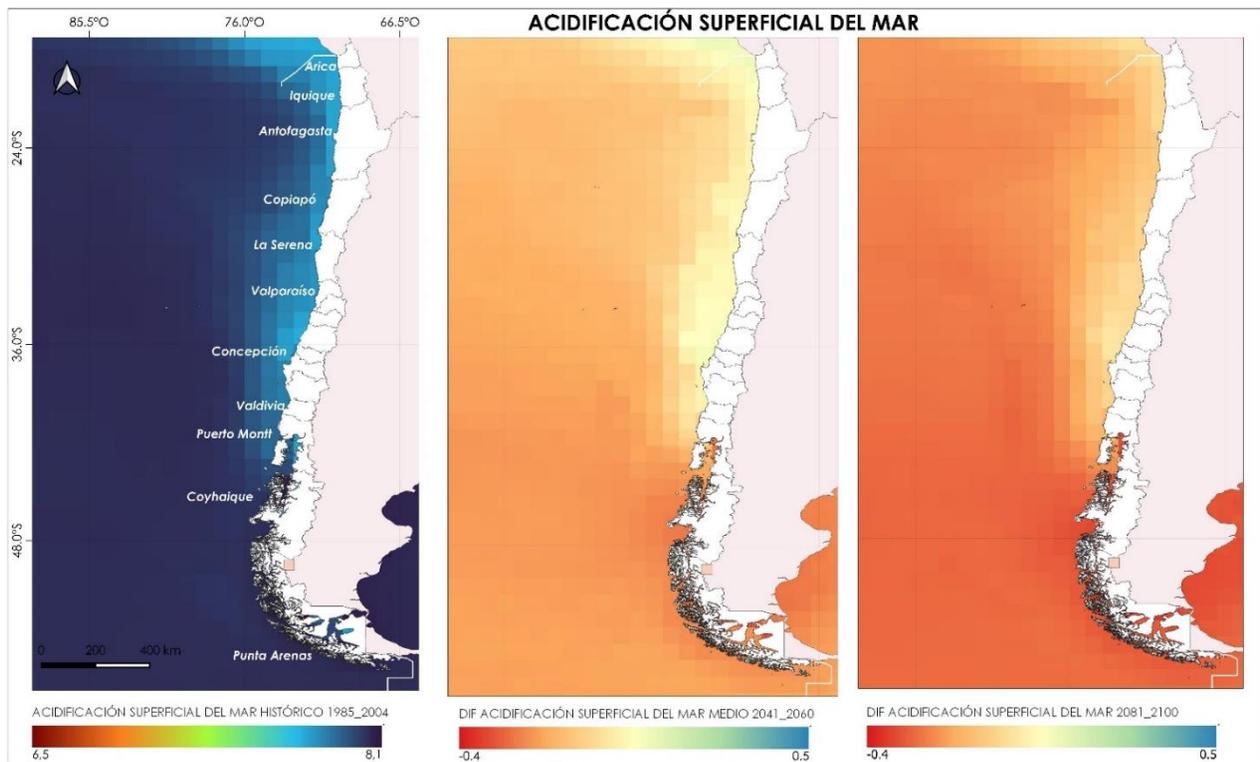
Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

Un análisis histórico de los datos nacionales registrados desde alrededor del año 1945 muestra una tendencia al enfriamiento en el norte del país, la zona central ha permanecido estable y la zona sur tiende al aumento en la temperatura superficial del mar. Con respecto a las proyecciones de la temperatura, para los primeros 20 años se espera un aumento que varía entre los 0,91°C y 1,05°C, para el horizonte medio el aumento se espera que llegue a 1,56°C en un escenario optimista y a 2,31°C si se considera un escenario pesimista. A fines de siglo se espera un incremento que podría llegar a los 5°C si se considera un escenario pesimista.

A partir del año 1750, se identificó que las emisiones de CO₂ se incrementaron en un 40% debido al desarrollo de actividades humanas. De ese incremento, el 30% fue absorbido por los océanos, lo que conlleva a una gradual acidificación de las aguas oceánicas, provocando cambios en los ecosistemas y la biodiversidad marina, afectando la capacidad del océano de absorber CO₂, intensificando los efectos. A nivel general se ha identificado un cambio de pH básico a uno ácido (alrededor de 8).

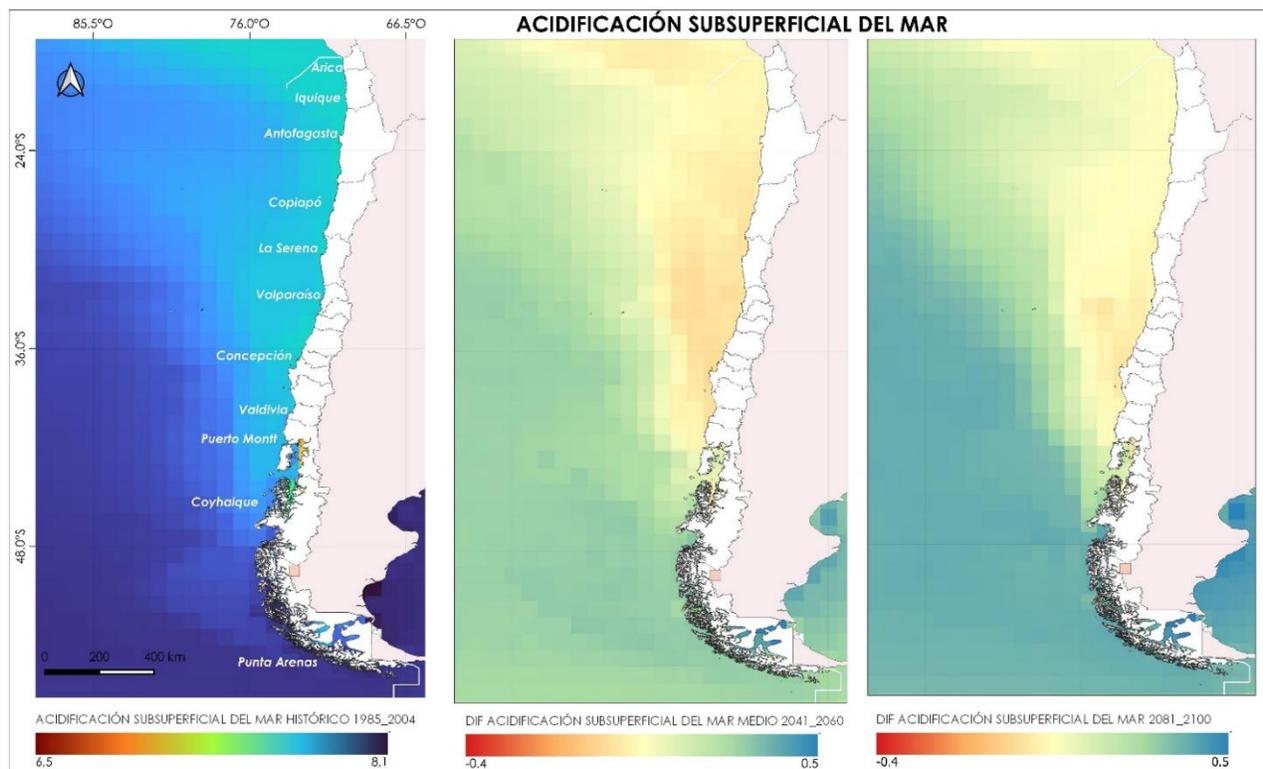
A pesar de que la tendencia histórica fue a la acidificación del océano, las proyecciones muestran una tendencia a la disminución generalizada para los escenarios optimistas y pesimista, lo que se relaciona con la reducción concreta de las emisiones del CO₂ (Saintilan *et al.* 2023, Feely *et al.* 2023). La disminución del parámetro será más intensa en la capa superficial del océano (0 a 100 metros) si la comparamos con la capa subsuperficial ubicada entre los 100 y 400 metros. Las imágenes 09 y 10 representan estas variaciones para el periodo histórico y los cambios proyectados en los diferentes horizontes para ambas capas de profundidad.

Imagen 10. Registros históricos y proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista de la acidificación de la capa superficial del mar.



Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

Imagen 11. Registros históricos y proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista de la acidificación de la capa subsuperficial del mar.



Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

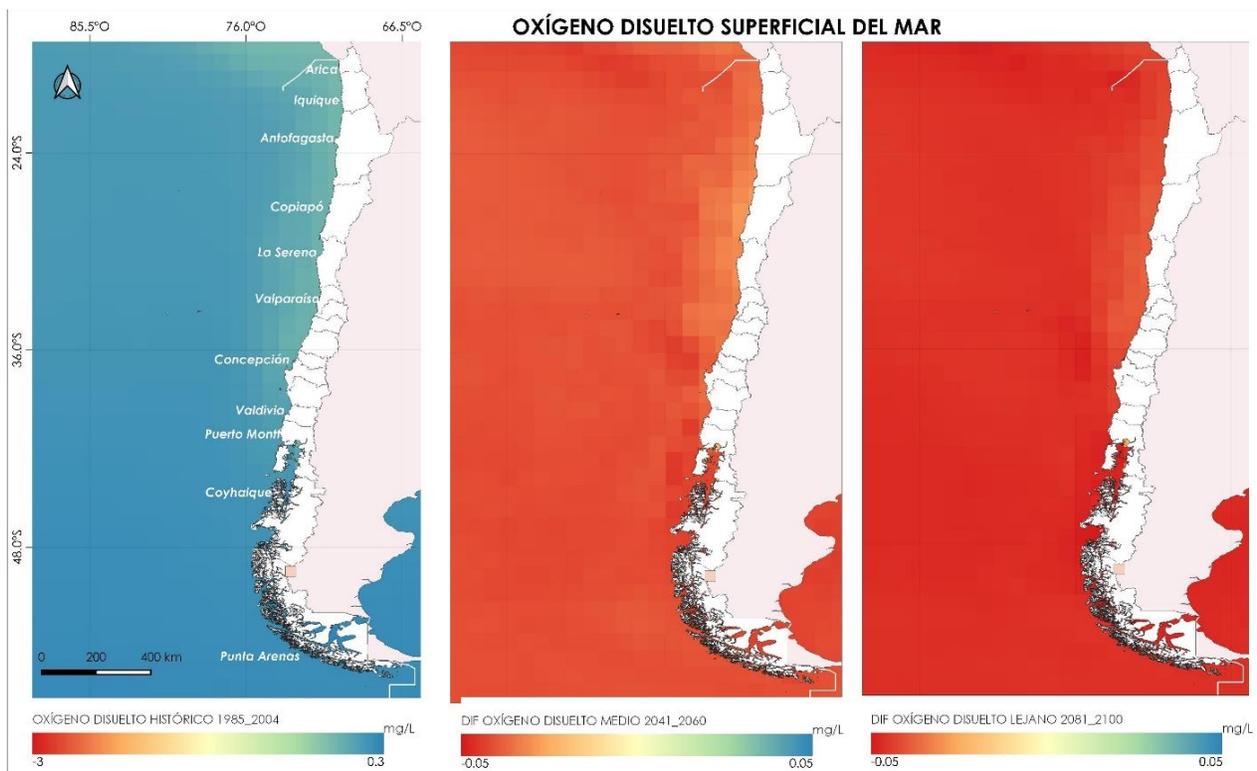
Oxígeno columna de agua



A nivel mundial en los últimos 50 años se ha evidenciado la disminución de alrededor del 2% de la concentración de oxígeno (Schmidtke et al, 2017) producto del aumento de la temperatura del agua que genera mayor solubilidad del oxígeno y reduce la ventilación del océano. Por otro lado, se estima que, entre los años 1960 y 2019, las áreas llamadas Zonas de Mínimo de Oxígeno (ZMO) correspondían entre un 5% y 14% del volumen total y, a futuro, se espera una tendencia al aumento. Esto podría afectar considerablemente la vida oceánica y tener impactos directos sobre la disponibilidad de plancton, los recursos ubicados en el fondo y en la columna de agua.

Las imágenes 11 y 12 muestran proyecciones nacionales que no difieren de la tendencia mundial. En general se proyecta una disminución de la concentración de oxígeno en la capa superior (0 a 100 metros) y la capa inferior (100 a 400 metros), para todos los escenarios y periodos de tiempo. A pesar de lo anterior, en Chile existen de forma permanente ZMO en las costas de las zonas norte y centro y sobre la plataforma continental, intensificándose en primavera y debilitándose en otoño, las cuales se verán menos afectadas si las comparamos con zonas con mayor disponibilidad histórica de oxígeno. Se debe tener en cuenta que, en las costas de Chile, co-existen una multitud de factores que inciden en este parámetro, y también están experimentando cambios, entre los que se cuenta la surgencia (Aguirre et al. 2018, Oyarzín et al. 2019).

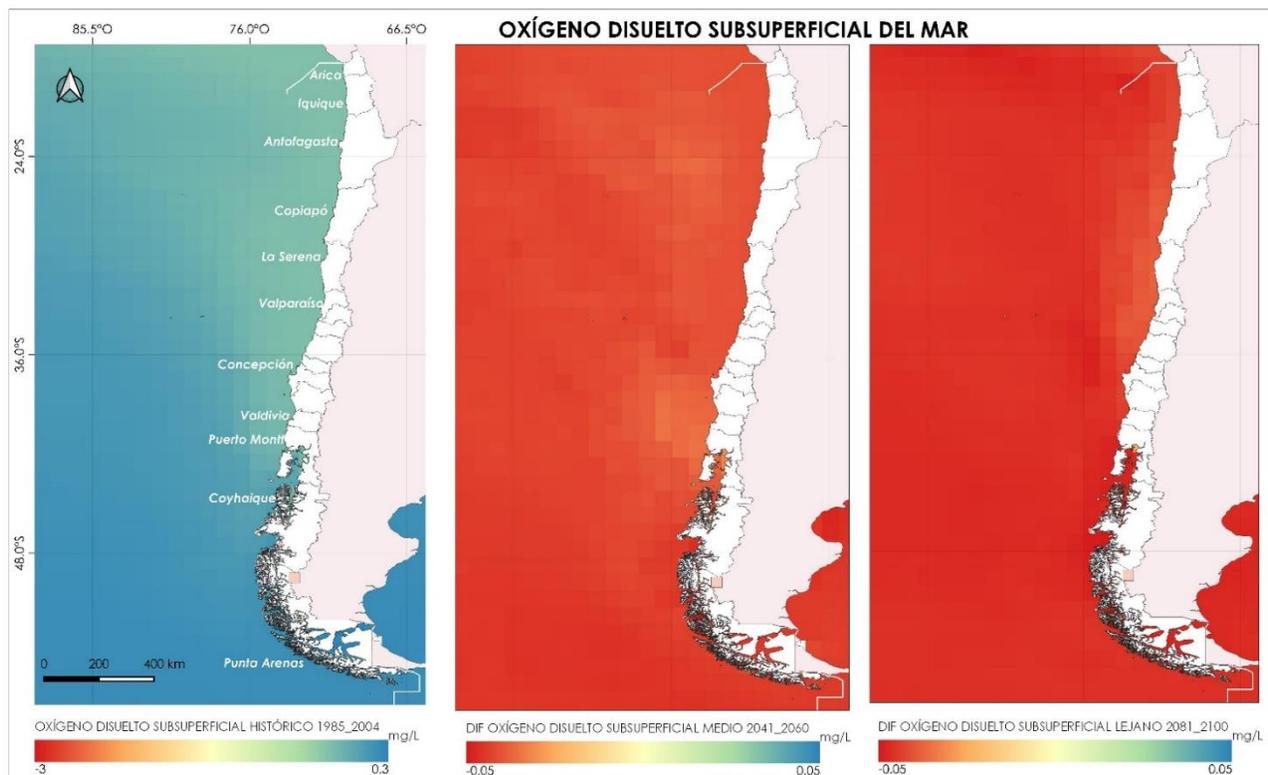
Imagen 12. Registros históricos y proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista de la oxigenación de la capa superficial del mar.



Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

En la zona austral, la oxigenación del mar depende de otros factores y el oxígeno es consumido por materia orgánica existente dentro de los fiordos, en donde existen bajos niveles. Se espera que los cambios en la disponibilidad de oxígeno se generen por el aumento en el aporte de materia orgánica por modificaciones en los patrones pluviométricos. Otros modelos (Van Leeuwen *et al.* 2021) han demostrado que, el efecto sinérgico de las nuevas condiciones de calor y acidificación puede generar un incremento en el riesgo de floración de algas nocivas, cambios en la conducta de especies invertebradas, cambio en la distribución de especies, entre otras.

Imagen 13. Registros históricos y proyecciones a horizonte temporal cercano, intermedio y lejano en escenarios optimista y pesimista de la oxigenación de la capa subsuperficial del mar.



Fuente: FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>).

Temperatura ambiente



Al revisar las amenazas climáticas e indicadores relacionados con el calor del Mapa de Riesgos Climáticos para Chile (ARCLIM), se puede determinar que la zona norte del país se verá mucho más afectada que zonas del centro, sur y extremo sur.

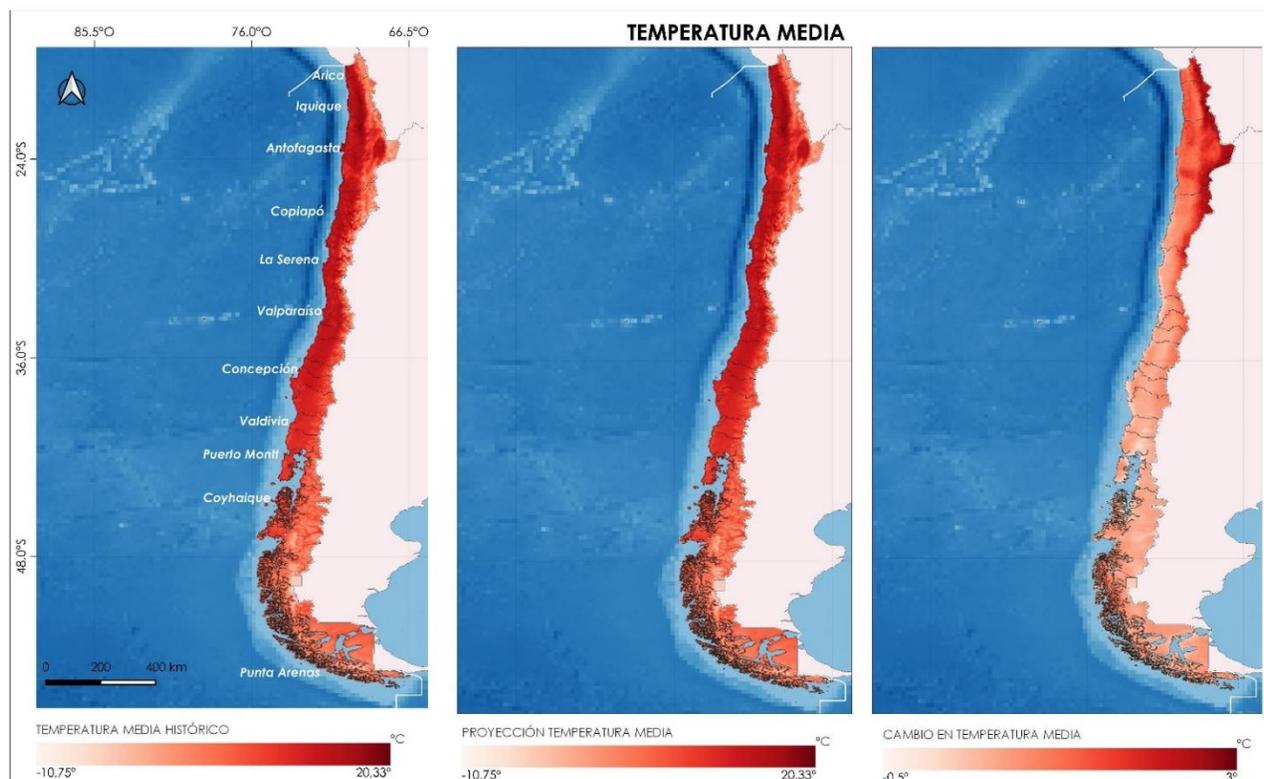
La imagen 14 presenta información a nivel nacional, en donde se informa que entre las regiones de Tarapacá y Atacama la temperatura media aumentará entre los 2,43°C y 2,77°C hacia el interior. Entre las regiones Metropolitana y Araucanía, donde se consideran rangos de variación ascendentes desde 1,64 °C en la costa, hasta 2,42 °C en la cordillera. En la temporada invernal las temperaturas mínimas y máximas tienden a aumentar de forma general en todo el territorio nacional.

Desde Arica a Maule se prevé un aumento generalizado de eventos extremos como olas de calor, las cuales serán más prolongadas, entre 1 y 2 días. Las noches cálidas se verán fuertemente marcadas en la Zona Costera y depresión intermedia de la misma zona, aumentando en un 25% en la zona norte y en un 12% aproximado en la zona centro-sur del país.

Los días fríos (menos de 0°C) se verán disminuidos de forma homogénea en sectores costeros y los valles. Desde la Región de O'Higgins al norte variará entre 1 y 6 días y entre la Región del Biobío y

Los Ríos alrededor de 9 días. Esta tendencia será mucho más marcada en sectores cordilleranos, por lo que se espera afecte la pluviometría de las cuencas a nivel nacional.

Imagen 14. Temperatura media histórica, proyecciones y cambios en Chile Continental.



Fuente: ARCLIM (2020).

De acuerdo con Arclim (MMA, 2020), que presenta un mayor nivel de detalle en la representación gráfica de indicadores como la amplitud térmica, se demuestra que los lugares más afectados serán sectores cercanos a Vallenar y La Serena en donde se calcula que el aumento será de hasta 0,6°C y tendrá una variación de entre 0,3 a 0,5°C, respectivamente. Al analizar la temperatura media, se verá incrementada en toda la costa chilena, sin embargo, los cambios más considerables se contemplan para sectores entre Arica y el sur de Tocopilla aumentando entre 1,6 y 1,8°C y al norte de Vallenar, los cambios fluctuarán entre los 1,1 y 1,6°C. Con respecto a las olas de calor (mayor a 30°C), sectores ubicados al sur de Vallenar y áreas cercanas al Puerto de San Antonio, se verán afectados con el aumento de este tipo de fenómenos climáticos.

Precipitaciones



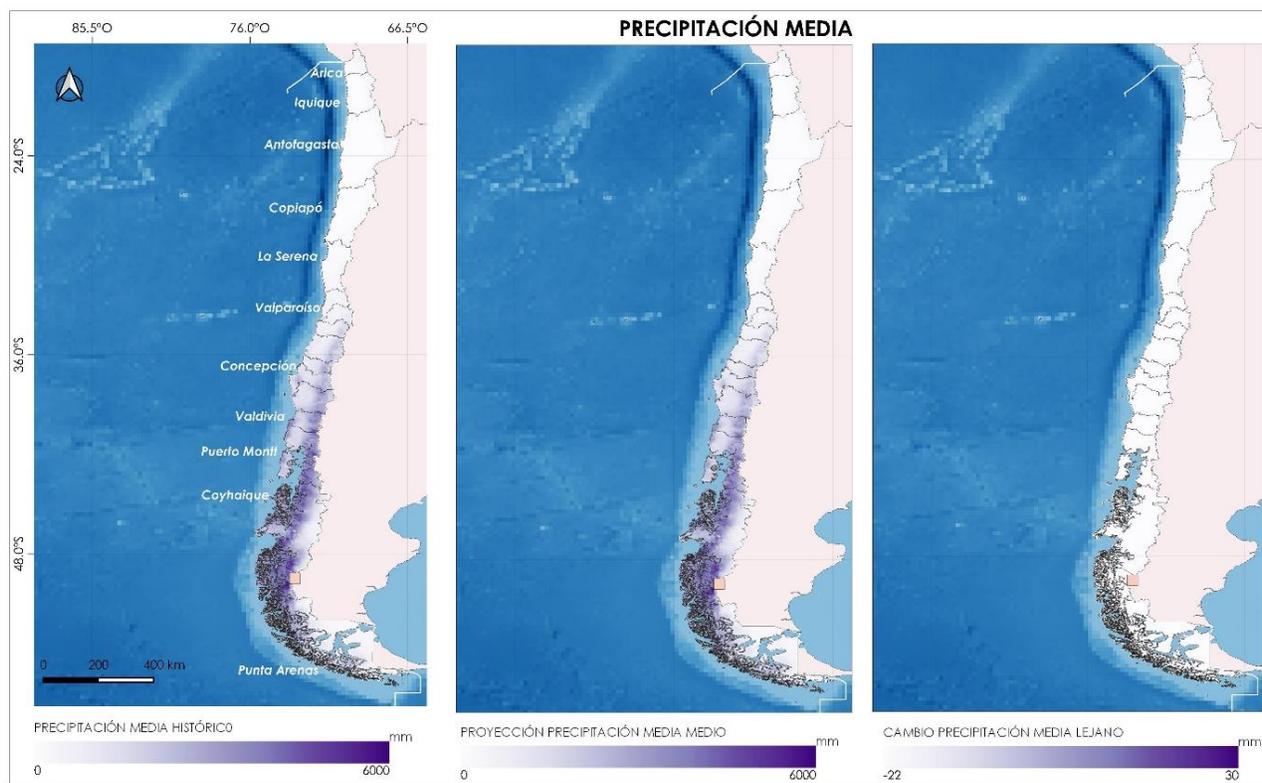
Al revisar datos de la precipitación media anual se proyecta una disminución entre las regiones de Arica y Parinacota y Aysén, siendo más marcado entre Coquimbo y Biobío (ARCLIM). Se espera que los eventos extremos de precipitación disminuyan de forma importante en la Zona Costera nacional.

Al revisar algunos indicadores como la precipitación anual acumulada y precipitación máxima diaria dentro de la plataforma Arclim, se ve una tendencia general al aumento de las precipitaciones en los extremos norte y sur. En regiones centrales se espera una disminución generalizada en donde se

destacan las regiones de Valparaíso, O'Higgins y Maule ya que la precipitación acumulada descenderá cerca del 17%. Al revisar la frecuencia de sequía la tendencia es inversa y se espera que entre las regiones de Valparaíso y La Araucanía aumente en hasta un 20%.

Si bien se ha avanzado en la modelación de datos para la generación de proyecciones y escenarios climáticos, se considera que la variable precipitación es muy difícil de modelar (Cepal, 2015). Se evidencia que cambios en el régimen de precipitaciones, cuya tendencia general es la disminución (Lagos-Zuñiga *et al.* 2024), afecta la disponibilidad de agua de la población (Alvarez-Garreton *et al.* 2023), disminuye el aporte sedimentario para alimentar playas de arena, entre otros efectos. Por otro lado, se desencadenan una serie de riesgos asociados a eventos extremos de precipitaciones (Bevacqua *et al.* 2020, Yaddanapudi *et al.* 2022), que incluyen aluviones y eventos de remociones en masa debido a precipitaciones intensas en cortos periodos de tiempo. De acuerdo con Morales *et al.* (2019) también cambian las dinámicas de los humedales, propiciando la conexión del mar con el humedal cuando hay aumento de precipitaciones y disminuyendo el espejo de agua en periodos secos.

Imagen 15. Precipitación Media Histórico, proyecciones y cambios en Chile Continental.



Fuente: ARCLIM (2020).

Viento

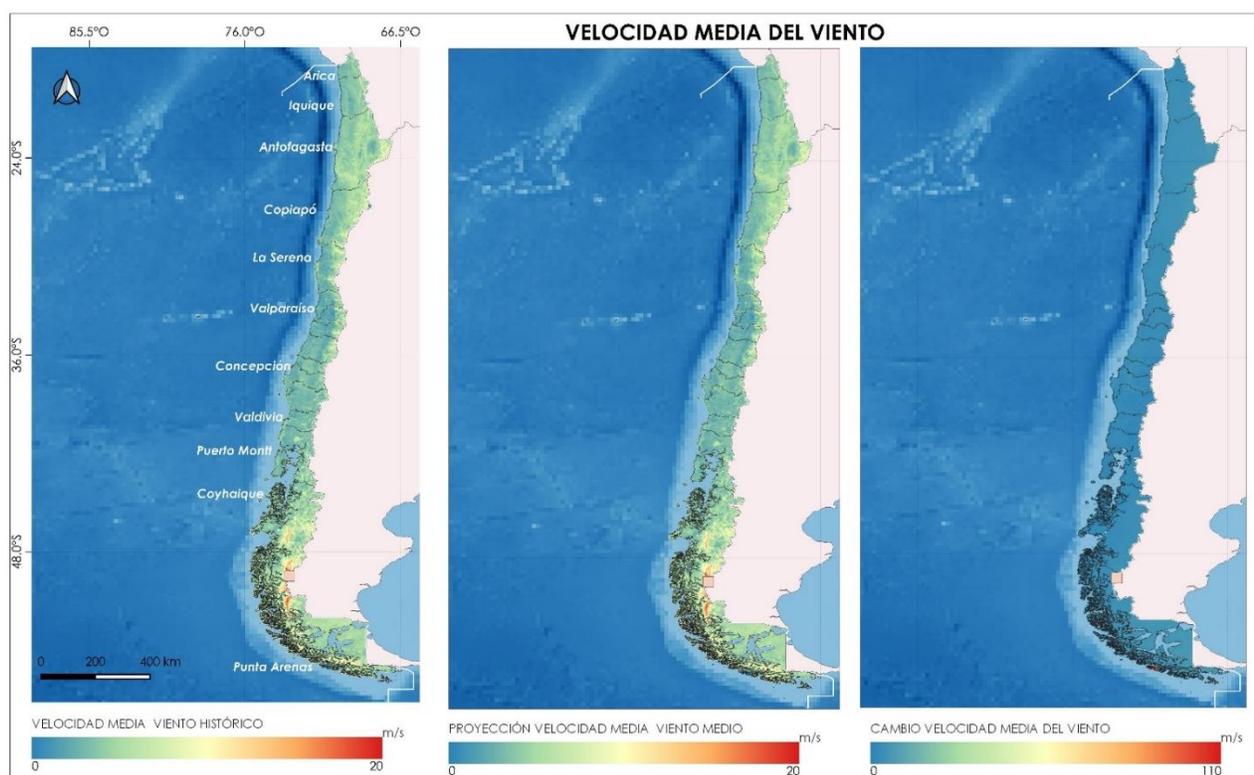


Para la variable viento se proyectan diversos cambios en las áreas oceánicas y costera (Aguirre *et al.* 2018, 2019, 2021), que tienen implicancias en los procesos de surgencia y corrientes superficiales del mar. Sobre tierra, en las comunas de costeras, de acuerdo con ARCLIM, se aprecia un aumento en las calmas de los vientos locales. Con respecto al viento medio histórico se han registrado vientos

más fuertes en sectores altos del extremo norte y en la zona austral. La tendencia general a nivel nacional es la estabilidad con respecto a esta variable, sin embargo, se espera un aumento de la velocidad en sectores de la depresión intermedia del norte y sectores costeros de la zona centro y sur. Esto se correlaciona con la intensificación de episodios extremos. Fenómenos como trombas marinas se podrían incrementar en zonas centro-sur del país, sobre todo en sectores de la Región del Biobío en donde en los últimos años se han registrado importantes episodios de vientos extremos (imagen 16).

Los cambios en la intensidad y dirección de los vientos pueden generar efectos directos en las actividades económicas desarrolladas en la Zona Costera, obligando al cierre de puertos estatales y privados, imposibilitando la ejecución de actividades relacionadas con la pesca, afectando las actividades turísticas asociadas al cierre de playas por marejadas, entre otros (MMA, 2019).

Imagen 16. Viento Medio Histórico, proyecciones y cambios en Chile Continental.



Fuente: ARCLIM (2020).

Vulnerabilidad

De acuerdo con el IPCC (2014) el riesgo resulta de la relación entre tres variables: vulnerabilidad, exposición y amenaza, es decir, cuando existe una amenaza, en este caso del tipo climático, un sistema natural o humano que se ve expuesto a dicha amenaza, el cual posee características que lo hacen vulnerable frente al evento. Estas características pueden incluir conceptos como la sensibilidad, susceptibilidad al daño y la capacidad de esos sistemas para responder y adaptarse a esos efectos.

En Chile, la Ley N°21.455 (LMCC), define el concepto de vulnerabilidad como “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”.

Las medidas de adaptación deben responder a las vulnerabilidades y exposición de los sistemas. Es probable que las zonas en donde se vea incrementada la frecuencia e intensidad de las inundaciones sean abandonadas a futuro, eliminando así la exposición, sin embargo, existen sistemas naturales, infraestructura y actividades que no pueden ser desarrolladas fuera de la zona de inundación, por lo que es importante planificar y establecer medidas que respondan a los cambios y riesgos proyectados.

En el estudio MMA (2019), se caracterizó la amenaza a nivel nacional considerando el nivel del mar y el oleaje sobre la construcción de un ensamble de modelos globales AR5, considerando el escenario RCP 8.5 en el horizonte de mediados de siglo. Posteriormente, el año 2022, se construyen nuevos ensambles en el marco del proyecto FIPA 2021-22 (<https://www.subpesca.cl/fipa/613/w3-article-116779.html>) sobre modelos globales AR6, considerando escenarios SSP2 (homologable a RCP 4.5) y SSP5 (homologable a RCP 8.5), para los horizontes cercano, de medio siglo y fin de siglo. Esta vez, además de considerar nivel del mar y oleaje, se agregaron la temperatura superficial del mar, oxígeno disuelto y acidificación. En paralelo ARCLIM, sobre modelos AR5, construye proyecciones a mediados de siglo para diferentes parámetros de temperatura, precipitaciones y viento sobre tierra, bajo el escenario RCP 8.5 (MMA 2020).

En los estudios MMA (2019) y FAO (2023), se realizaron esfuerzos para caracterizar la exposición del litoral a nivel de nacional a menos de 10 msnm (MMA 2019), y a menos de 1km de la costa (FAO, 2023).

Mientras que la vulnerabilidad de diversos sistemas humanos y naturales fue evaluada en los estudios MMA (2019) y FAO (2023), actualizada para los nuevos antecedentes de amenazas (FIPA 2021-22) en MMA (2023). Urquiza *et al.* (2015, 2019), ha realizado esfuerzos para evaluar la vulnerabilidad socio-ecológica.

Índice de vulnerabilidad costera.

El Informe (MMA, 2023) presenta los resultados, de un Índice de Vulnerabilidad Costera (IVC) que integró siete variables (geomorfología, pendiente costera, tasa de cambio de la línea de costa, oleaje significativo medio, tasa de cambio del nivel del mar, rango mareal y tipo de roca litoral) y permite

que estas se relacionen de manera cuantificable. Si bien no se puede igualar a los efectos físicos, resalta áreas que se podrían ver más afectadas por el aumento del nivel del mar.

Como las variables antes mencionadas son de carácter cuantitativas y cualitativas con diferentes escalas y unidades, se les asignó valor 5 a las clases con mayor vulnerabilidad y 1 a las de menor vulnerabilidad. La información disponible permitió generar el índice para el sector continental de Chile desde Arica a la provincia de Llanquihue en la Región de Los Lagos y Rapa Nui. La ausencia de una línea litoral adecuada no permite calcular cambios en la zona austral.

La imagen 17 muestra que prácticamente toda la isla es vulnerable a los efectos del cambio climático. En particular el sector sur, alrededor de Ranu Kau, en las cercanías de la playa Anakena ubicada hacia el norte y Hanga Roa, son sectores más vulnerables que el lado este y noreste de la isla.

Dentro de Chile continental se calculan valores muy diferentes por macrozona. La macrozona norte presenta un índice menos vulnerable producto de la existencia de farellones costeros, aunque existen algunas ciudades como Arica, Iquique, Mejillones, Antofagasta y algunas localidades como Pisagua, Cavanha, Chañaral y Caldera que presentan una alta vulnerabilidad. La zona central y sur presentan un índice más elevado destacando sectores costeros de las Regiones de O'Higgins, Maule y La Araucanía.

Vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos presentes en la Zona Costera.

A partir de la descripción de los sistemas naturales y humanos descritos anteriormente y, considerando los resultados generales de los talleres desarrollados a nivel nacional durante la etapa de participación temprana, los sistemas relevados como los “más vulnerables” según la percepción de los participantes son los estuarios, ríos y humedales y la pesca artesanal.

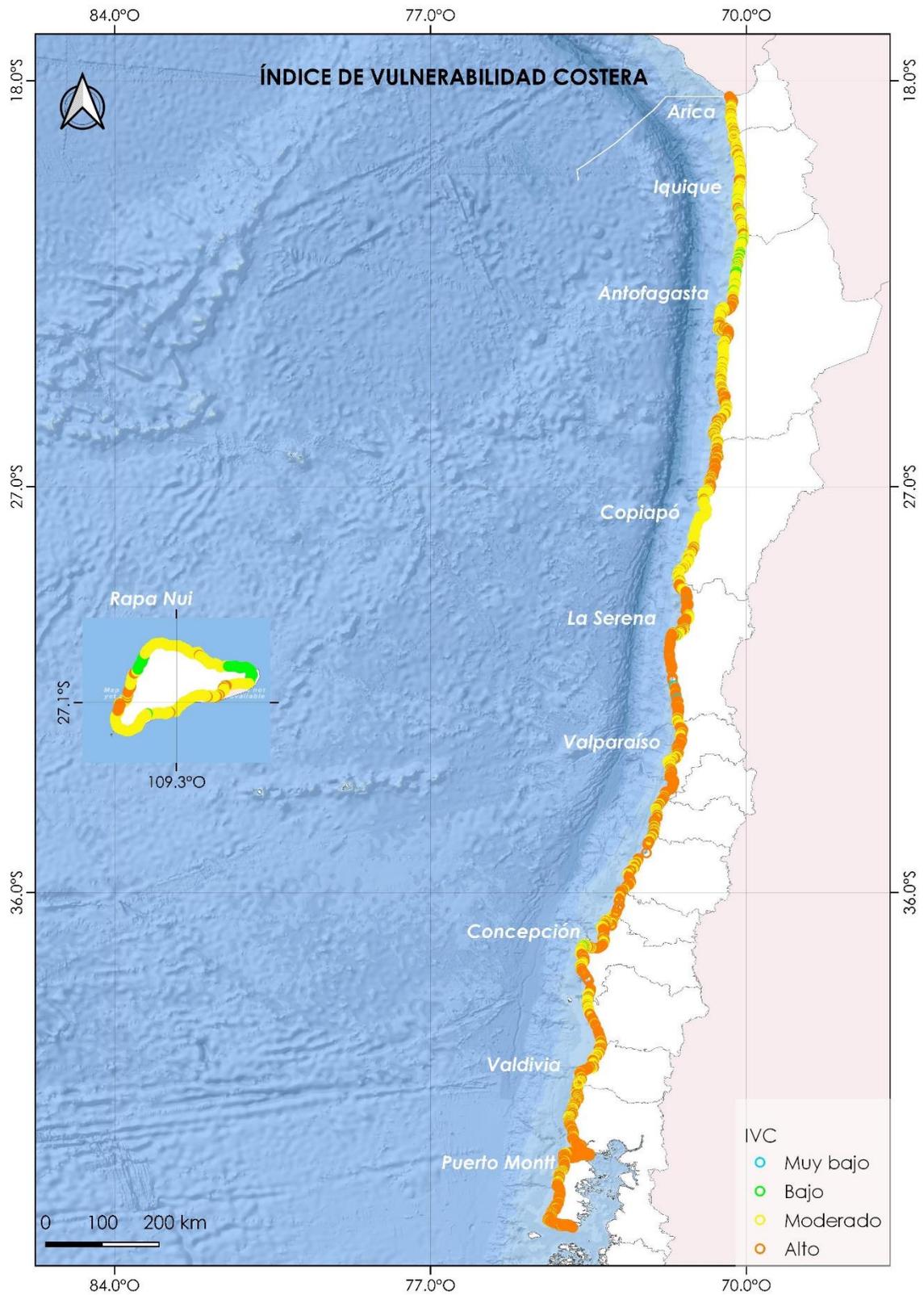
En la tabla 07 se presentan los resultados a nivel de macrozona, en donde se evidencian claras diferencias que reflejan las preocupaciones de los habitantes con respecto al futuro de los sistemas naturales existentes en el territorio y las actividades económicas, sociales, recreativas y culturales que se desarrollan y dependen de las condiciones ambientales y el estado de salud de los ecosistemas que existen en la Zona Costera y que otorgan servicios ecosistémicos fundamentales para el desarrollo de la vida en su conjunto.

Impactos y vulnerabilidades de sistemas naturales y humanos relevados.

Para la evaluación de los impactos de algunos de los sistemas o sectores relevantes para la Zona Costera (puertos, pesca y acuicultura, flota pesca artesanal, asentamientos costeros, playas de arena, humedales e islas) se presenta la tabla 08 con el resumen de aspectos generales de los parámetros de amenaza, vulnerabilidad, exposición y los posibles impactos derivados por sistema o unidad territorial concreta estudiada.

Todos los resultados y el detalle metodológico del cómo se midió la exposición, amenaza y vulnerabilidad, con sus respectivas fuentes de información y datos, se encuentran en el Informe: “Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera”, disponible en el Expediente Público del Plan (MMA, 2023).

Imagen 17. Índice de Vulnerabilidad Costera Chile Continental y Rapa Nui.



Fuente: MMA, 2023.

Tabla 07. Priorización de sistemas naturales y humanos considerados vulnerables por macrozona.

Macrozona	Sistemas naturales más vulnerables			Sistemas humanos más vulnerables		
	1°	2°	3°	1°	2°	3°
Norte	Estuarios, Ríos y Humedales	Dunas y Playas	Acantilados	Pesca Artesanal	Asentamientos Costeros	Puertos
Centro	Estuarios, Ríos y Humedales	Dunas y Playas	Islas Costeras	Asentamientos Costeros	Turismo	Puertos
Sur	Dunas y Playas	Bahías	Estuarios, Ríos y Humedales	Pesca Artesanal	Infraestructura Industrial	Red Vial
Austral	Canales, Fiordos e Islas interiores	Islas Costeras	Dunas y Playas	Acuicultura	Pesca Artesanal	Asentamientos Costeros
Insular	Islas Oceánicas y Montes submarinos	Acantilados	Dunas y Playas	Pesca Artesanal	Asentamientos Costeros	Turismo

Fuente: Elaboración propia en base a MMA, 2019.

Para los puertos, se calculó el riesgo considerando variables disponibles para estimar cambios en la amenaza, sensibilidad y exposición. El puerto con mayor riesgo frente a los efectos del cambio climático es San Antonio y responde a la gran amenaza que existe por los cambios en los patrones de oleajes. Otro de los puertos con aumento del riesgo es el de Antofagasta.

Tabla 08. Resumen de variables del riesgo por sistema.

Sistema/ Unidad Territorial	Amenaza	Vulnerabilidad/ Sensibilidad	Exposición	Impacto
Puertos: Puertos del Sistema Portuario Estatal (8 puertos).	Cambio en el régimen del oleaje, aumento de frecuencia e intensidad (marejadas).	Se obtiene a partir de los registros estadísticos de los cierres certificados e información oficial de SERVIMET.	Se mide a través de la carga transferida (exportaciones e importaciones) de cada uno de los puertos.	Aumento del downtime (cierre de puertos) para naves de mayor tamaño. Impactos económicos dentro de la cadena logística.
Pesca Industrial: desarrollada en aguas jurisdiccionales por fuera del área de reserva exclusiva para la pesca artesanal.	Mayor temperatura, salinidad, marejadas, viento y nivel del mar. Disminución de niveles de oxígeno, precipitaciones, pH (acidificación) y cambios en la circulación costera y patrones de oleajes.	Aspectos que hacen más susceptible la actividad: número de pescadores, tendencia del desembarque, riqueza de especies e índice de concentración de recursos capturados	Cantidad desembarcada por recurso por caleta (período 2007 – 2017)	Las especies tienden a desaparecer o cambiar, aumenta la dificultad para su captura.
Acuicultura: Áreas de Concesiones de Salmonicultura o	Incremento de días sin lluvia, aumento de		Biomasa expuesta o se puede perder.	Mayor mortalidad, menor calidad y disponibilidad de semillas generaría menor productividad y

barrios (Región de Los Lagos al sur)	años secos, alza de temperatura general.			comercialización. Aparición de especies invasoras, pestes y enfermedades. Aumento de escapes de peces (pérdidas de empleos asociados).
Flota Pesca Artesanal: 545 caletas analizadas.	Cambio en el régimen del oleaje, aumento de frecuencia e intensidad (marejadas).	Sensibilidad estructural (N° de navegantes, % de embarcaciones mayores y capacidad organizativa) y sensibilidad operacional (ruralidad, existencia de obras de abrigo, muelle, rampa o abrigo natural).	Número de pescadores (recolectores, buzos, armadores y pescadores) y embarcaciones (inferiores a 18 metros de eslora).	Aumento del downtime (cierres de caletas) para naves menores. Impactos económicos por mermas de desembarques.
Asentamientos Costeros: 433 asentamientos humanos (ciudades, pueblos, aldeas y caseríos costeros).	Cambio en la cota de inundación (combinación de aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas), como probabilidad.	Promedio normalizado entre densidad poblacional, densidad de vivienda, fracción de tipos de vivienda (casa, departamento en edificio o precaria)	Tamaño de los emplazamientos con zonas litorales bajas, medido por el número de viviendas.	Aumento de la cota de inundación.
Destinos y turismo litoral.	Aumento de la temperatura superficial del mar. Incremento de la frecuencia e intensidad de las marejadas, aumento de la erosión.	Distancia entre la fuente biogeográfica y la distribución geográfica conocida de las especies. Presencia de atractivos turísticos y demanda de turistas.	N° y extensión de playas en la costa del país. Demanda de pasajeros asociadas a playas.	Aumento de la presencia de especies que afectan al turismo como Fragata Portuguesa. Pérdida de atractivos turísticos en los destinos de sol y playa.
Playas de Arena: 45 playas individuales y agrupadas por comuna.	Cambio en la cota de inundación (combinación de aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas), como probabilidad.	Promedio normalizado de categorías: tipo de rompiente, tipo de drenaje y existencia de antedunas.	Área de la playa.	Erosión de la línea de costa.
Ecorregiones como reflejo de la biodiversidad	Aumento de la temperatura superficial del mar.	Rangos de tolerancia de temperatura de las especies que componen la ecorregión.	Emplazamiento y tamaño de la ecorregión.	Cambio de distribución de las especies, modificándose el emplazamiento de las ecorregiones.
Humedales: costeros y urbanos en Chile continental.	Cambio en la cota de inundación (combinación de aumento del nivel de mar y aumento de intensidad de las marejadas), cambio en los patrones del oleaje.	Tipo, ubicación y tamaño del humedal.	Área total de humedales costeros.	Degradación de humedales costeros por efecto del aumento de las cotas de inundación.
Islas: Oceánicas, costeras e interiores (habitadas)	Cambio en la cota de inundación (combinación de aumento del nivel de mar y aumento de	Composición y ubicación de playas, acantilados, puertos.	Área expuesta a inundaciones 0 a 10 m.s.n.m. y la infraestructura costera (caleta de pescadores,	Erosión costera e inundación en las playas e infraestructura. Inestabilidad de acantilados, reducción en la

permanentemente y deshabitadas).	intensidad de las marejadas). Cambios en patrones de precipitaciones y temperatura.		atractivos turísticos, red vial), biodiversidad, población y áreas protegidas existente en esa área.	disponibilidad de aguas subterráneas e impactos en el turismo y actividades asociadas. Cambios en la distribución de especies.
----------------------------------	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia en base a MMA, 2019 y plataforma ARCLIM.

Los resultados para la evaluación del riesgo por caleta pesquera a nivel nacional se calculan, considerando todos los recursos presentes que aportan un porcentaje de biomasa. Si se comparan los resultados entre caletas, se observa un gradiente latitudinal asociado al incremento de temperatura, donde el norte grande y chico del país desarrolla la actividad de recolección de algas pardas y la captura de peces son más importantes que la explotación de invertebrados bentónicos y están más expuestas a los eventos asociados al Fenómeno de “El Niño”. Las caletas que presentan mayor riesgo son las ubicadas en las comunas de Huara, Freirina, Huasco, Caldera y Tocopilla.

Para las caletas de pescadores de la zona centro la amenaza se asocia al déficit de precipitaciones, pérdidas de zonas estuarinas y humedales, pudiendo alterar el aporte de nutrientes esenciales para la producción biológica que es la base de la trama trófica para recursos relevantes como la sardina común, anchoveta, merluza, jibia, huego, navajuela, entre otros. Las comunas con caletas con mayor riesgo son las de Quintero, Concón, Valparaíso, El Tabo, San Antonio y Curepto.

En la zona sur y austral se destacan las caletas de las Comunas de Curaco de Vélez, Puerto Montt, Corral y Mariquina, afectadas principalmente y en menor medida que las de la macrozona centro, por el déficit de precipitaciones. La gran variabilidad de recursos que se extraen en esta zona disminuye el riesgo asociado a la dependencia y los pescadores tienen la capacidad de adaptarse a las condiciones estacionales y disponibilidad de estos.

Con respecto a la actividad acuícola, los riesgos se asocian a los cambios en los patrones y magnitud de las precipitaciones y temperatura del aire, lo que permitirá el incremento de la salinidad y por consiguiente, en el aumento del riesgo de pérdida de biomasa en lugares donde se cultivan. Las Agrupaciones de Concesiones de Salmón con mayor riesgo son las ubicadas en las comunas de Cochamó, Puerto Montt y Hualaihué, pudiendo facilitar la presencia de parásitos debido al incremento de la salinidad por déficit de precipitaciones y aportes de agua dulce.

Para el caso de los asentamientos costeros el riesgo se asocia a la inundación de la infraestructura asociada a fenómenos de marejadas y alza del nivel del mar, el número de habitantes expuestos y parámetros de sensibilidad como tipo de asentamiento, densidad de vivienda y población. Las ciudades, pueblos, aldeas y caseríos más amenazados son los del norte del país. Los asentamientos ubicados en las regiones de Antofagasta y Valparaíso son los más vulnerables.

El riesgo de las playas de arenas se calcula en función a la erosión como respuesta a los cambios en la cota de inundación y la intensidad de las marejadas. Para Martínez et al. (2022) el 80% de las playas de Chile presentan tasas de erosión y erosión alta, en donde las únicas que presentan tendencia al crecimiento son El Encanto, Tubul y Llico y las que se mantienen estables son Playa Brava (Iquique), Caldera, Cochoa, Las Cañitas, Los Marineros y Caleta Portales.

Con respecto a los sistemas de humedales se espera que se vean afectados por cambios en las precipitaciones, temperatura, oleaje y nivel del mar, facilitando la conexión del mar cuando hay

mayor aporte de precipitaciones y viceversa en periodos de sequía, disminuyendo el espejo de agua. Contreras-López et al. (2017) estudió 57 humedales costeros (entre Valparaíso y Coquimbo), los cuales disminuyeron alrededor del 40% su superficie producto de la sequía prolongada. Se espera que siga disminuyendo su volumen de agua dulce y sean afectados con mayor frecuencia por ingresos de agua salada, afectando la subsistencia de biodiversidad.

PLANIFICACION ESTRATÉGICA

VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN

El Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera tiene como visión promover una Zona Costera resiliente, contribuyendo a una efectiva adaptación a los impactos del cambio climático, a través de la utilización responsable y sostenible los recursos marinos y terrestres, respetando los límites ecológicos que integran las diversas realidades geográficas de nuestro territorio. Para ello, es primordial:

- Valorar y proteger las contribuciones de las zonas costeras y sus servicios ecosistémicos;
- Promover la conservación de los ecosistemas costeros, fomentando la diversificación de medios de vida, la innovación tecnológica y la implementación de prácticas sostenibles en las actividades económicas;
- Fortalecer la gobernanza como espacio de articulación entre los diversos actores públicos y privados.

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ADAPTACIÓN: OBJETIVOS ESPECÍFICOS, LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y MEDIDAS

Objetivo General

Resguardar la Zona Costera frente a los efectos negativos del cambio climático, a través de la identificación e implementación de medidas que promuevan la conservación de los ecosistemas costeros y el uso sustentable de sus recursos, fortaleciendo la resiliencia de dichos ecosistemas y de las comunidades que dependen de ellos.

Objetivos Específicos.

1. Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.
2. Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información de la Zona Costera que contribuyan a mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.
3. Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la Zona Costera.
4. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes marinos, costeros, e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos.
5. Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la Zona Costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.

Tabla 09. Resumen objetivos, lineamientos y medidas.

Objetivo Específico	Lineamiento	Medida
<p>1. Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.</p>	<p>1.1 Consensuar los criterios para establecer una delimitación operativa de la zona costera que sea aplicable a nivel de macrozonas.</p>	<p>1) Identificar los criterios técnicos multidisciplinarios y generales para determinar la Zona Costera con el objeto de que sean considerados en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.</p>
	<p>1.2 Incorporar los conceptos de Zona Costera, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en los instrumentos normativos y orientadores relativos a la gestión costera.</p>	<p>2) Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres, en la Política Nacional de Uso del Borde Costero. 3) Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres en el Reglamento sobre Concesiones Marítimas.</p>
	<p>1.3 Implementar herramientas de orientación para incorporar el cambio climático en instrumentos de ordenamiento territorial.</p>	<p>4) Elaborar Guía metodológica para la Zonificación Costera que incorpore criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.</p>
<p>2. Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información de la zona costera que contribuyan a mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.</p>	<p>2.1 Contribuir a la disponibilidad de información relativa a la zona costera, para el fortalecimiento en la gestión y toma de decisiones asociado a los efectos del cambio climático de la zona costera.</p>	<p>5) Protocolizar y documentar procedimiento para la actualización y determinación de vigencias de las líneas de playa oficial. 6) Contribuir a la disponibilidad de conocimiento e información de ciencia y tecnología sobre cambio climático relativo a la zona costera a través de la implementación del Repositorio Científico de Cambio Climático.</p>
	<p>2.2 Integrar y fortalecer de las distintas plataformas y bases de datos existentes relacionados con la zona costera.</p>	<p>7) Desarrollo de un geoportal institucional para la disponibilización de información documental y georreferenciada sobre concesiones marítimas, acuícolas y otras afectaciones de la zona costera</p>
<p>3. Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación</p>	<p>3.1 Incorporar consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo de desastre y el cambio climático en</p>	<p>2) Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres, en</p>

segura y resiliente de la zona costera.	instrumentos y planes relacionados con la gestión de la zona costera.	la Política Nacional de Uso del Borde Costero.
		3) Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres en el Reglamento sobre Concesiones Marítimas.
	3.2 Incentivar la creación de información relevante, que ayude en la planificación, prevención y respuesta ante emergencias derivadas de los efectos del cambio climático.	8) Elaborar Plan para el desarrollo de mapas de amenaza por eventos de marejadas y eventos extremos marítimos. 9) Establecer y ejecutar un programa de actualización de los Planos Marítimos Costeros.
4 Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.	4.1 Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes marinos, costeros, e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos.	10) Contribuir a dotar de administración formal a las áreas protegidas marino costeras y avanzar en la elaboración de los planes de manejo.
		11) Incorporar criterios de administración y gestión en los planes de manejo de áreas protegidas marino costeras que consideren la adaptación y mitigación al cambio climático.
		12) Aumentar la información respecto de los impactos del cambio climático en áreas protegidas marino costeras.
5 Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.	5.1 Crear y consolidar capacidades técnicas a nivel institucional para el desarrollo y acompañamiento de los instrumentos de gestión del cambio climático.	13) Incorporar dentro del Plan Anual de Capacitación del Ministerio de Defensa Nacional programas de estudios relativos al cambio climático y sus efectos en la zona costera.
	5.2 Reforzar competencias y conocimientos de los organismos responsables de la elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial y de planificación territorial, sobre las implicancias e impactos del cambio climático en la zona costera.	14) Definir un programa de formación dirigido al personal de los organismos que participen en la elaboración de las Zonificaciones Regionales para incluir aspectos relacionados al cambio climático.

	<p>5.3 Sensibilizar y fomentar la participación informada de la sociedad civil y de actores locales, sobre temáticas relacionadas a los impactos del cambio climático, respuesta ante eventos derivados de sus efectos, prevención, autocuidado y seguridad de las personas.</p>	<p>15) Desarrollo de una campaña de concientización, prevención y educación ambiental, dirigido a las comunidades costeras sobre los efectos y riesgos derivados del cambio climático en la zona costera.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Fichas de medidas del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Zona Costera

1. Identificar los criterios técnicos multidisciplinarios y generales para determinar la Zona Costera con el objeto de que sean considerados en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.																
Elemento	Sub-elemento	Contenido														
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE1: Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.														
	Lineamiento Estratégico (LE)	L1.1: Consensuar los criterios para establecer una delimitación operativa de la zona costera que sea aplicable a nivel de macrozonas.														
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>La Ley Marco de Cambio Climático define la Zona Costera como “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”, sin embargo, surge la necesidad de definir en forma operativa este espacio, considerando su valor ecosistémico, con el fin de que esta delimitación se integre a la normativa y sea considerada en los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial. La definición se complejiza ya que se contraponen visiones de carácter local, nacional, sectorial, científico, entre otros, y responde a territorios con características muy diferentes entre sí. En atención a lo anterior, se hace necesario consensuar un área espacial, priorizando la definición del límite interior (terrestre), en base a un análisis objetivo, interdisciplinario y con fundamento científico, por lo que se proponen actividades relacionadas con la identificación de criterios que permitan definirla con participación ampliada a nivel nacional. Estos criterios serán propuestos en el proceso de formulación de la Política Nacional Costera, que se está desarrollando con Evaluación Ambiental Estratégica, por lo que se incorporarán instancias de validación y participación de la ciudadanía, cuya actualización se espera para el año 2025.</p> <p>Cabe destacar, que el objetivo se ajustó levemente a partir del proceso de participación temprana que se realizó en el año 2023 y en la consulta ciudadana del año 2024. En ambos procesos se enfatizó que la medida debía ser práctica y aplicable a las distintas macrozonas del país, garantizando su efectividad en la planificación y ordenamiento territorial. Asimismo, se enfatizó en incorporar el enfoque de cuencas en la propuesta.</p> <p>META: Contar con criterios validados participativamente para delimitar la Zona Costera.</p>														
	Indicador Medida	Informe con propuesta de criterios técnicos para determinar la zona costera.														
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.													
		Beneficiarios	Gobiernos Regionales, Municipios, comunidades costeras.													
	Alcance	Territorial	Nacional.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>Contribuye a la ECLP, a través de la generación de fundamentos basados en la ciencia, considerando criterios planteados desde la academia y otros actores relevantes, para avanzar en una definición de una zona costera, que mejorará su planificación y desarrollo sustentable. Además, es sinérgica con el PNACC, al generar y gestionar el conocimiento para la adaptación y resiliencia al cambio climático y valorar esta zona y sus servicios ecosistémicos.</p> <p>Por otra parte, esta medida está orientada a reducir del riesgo frente a los impactos del cambio climático, a través de un enfoque integrado de las políticas e instrumentos de planificación y ordenamiento para aumentar la capacidad de adaptación.</p>														
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Desarrollo Urbano, Política Nacional de Desarrollo Rural, Política Nacional de Desarrollo de Localidades Aisladas, Política Nacional de Ordenamiento Territorial, Política Antártica Nacional, Política Forestal, Política Energética de Chile, Política Nacional de Acuicultura, Política Nacional para los Recursos Hídricos, Política Nacional de Turismo. Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 2: Fortalecer la Gobernanza de la Gestión del Riesgo de Desastres).														
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción	
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI (T, C, F u O) ¹	Responsable	Colaboradora		
		Convocar a organismos públicos con incidencia en la zona costera para participar en la identificación de los criterios.	X					Definición de criterios generales preliminares.	1 informe técnico con criterios generales preliminares.	N°	Oficios de convocatoria a instancias de participación y observaciones.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SERNATUR, SUBECON) MDSF MOP (DOP, DGOP) MINVU MTT MBN MMA MINSEG (SUBDERE)		No considera presupuestos adicionales.
		Costo	N/A													
Consensuar y validar criterios técnicos por parte de actores relevantes y Organismos de la Administración del Estado.	X					Definición de criterios generales definitivos.	1 informe resumen con criterios para la delimitación de la Zona	N°	Mapeo de actores. Informe técnico resumen con criterios generales definitivos.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SERNATUR, SUBECON) MDSF MOP (DOP, DGOP) MINVU MTT MBN MMA	No considera presupuestos adicionales.			

¹ Indicar si la acción puede ser categorizada dentro de alguno de los medios de la siguiente manera:

MI: Medios de implementación.

T: Desarrollo y transferencia de tecnología.

C: Creación y fortalecimiento de capacidades

F: Lineamientos financieros.

O: Otro.

										Coster a.					MINSEG (SUBDERE)		
		Costo	N/A														
		Costo total por año	N/A														N/A
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	La definición de los criterios para delimitar la Zona Costera se desarrollará en el marco de la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero por lo que no implica un financiamiento adicional.															
	Posibles fuentes de financiamiento	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, presupuesto regular.															
Información adicional	Supuestos	Para que estos criterios sean considerados en los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, se contempla que sean incluidos en la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero.															

2. Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres, en la Política Nacional de Uso del Borde Costero.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	<p>OE1: Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.</p> <p>OE3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.</p>													
	Lineamiento Estratégico (LE)	<p>L1.2: Incorporar los conceptos de Zona Costera, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en los instrumentos normativos y orientadores relativos a la gestión costera.</p> <p>L3.1: Incorporar consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo de desastre y el cambio climático en instrumentos y planes relacionados con la gestión de la zona costera.</p>													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>La Política Nacional de Uso del Borde Costero fue aprobada el 14 de diciembre de 1994, y desde entonces no ha sufrido modificaciones, por lo que no aborda las problemáticas y desafíos actuales derivados de los efectos del cambio global y climático. En el marco de su actualización, durante el año 2023 la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero ha propuesto y acordado una serie de pilares y temáticas transversales que buscarán dotar a esta política de un nuevo enfoque, entre los cuales se destaca el enfoque ecosistémico, enfoque de género, producción sostenible, entre otros. Este proceso de actualización debe incorporar conceptos, temáticas y criterios de adaptación y mitigación relacionados con los efectos concretos del cambio climático, con el objetivo de avanzar hacia una política que reconozca este territorio como un ecosistema sensible y oriente su gestión y uso de forma responsable, cuya actualización se espera para el año 2025.</p> <p>Además de incorporar el concepto de Zona Costera y los principios de adaptación y mitigación del cambio climático, es fundamental reconocer e incluir un enfoque de reducción del riesgo de desastres. Esto permitirá evaluar los niveles de exposición, vulnerabilidad y amenazas, tanto de origen natural como antrópico, que podrían afectar los ecosistemas y la infraestructura en la zona costera. En general, se prevé que el cambio climático incrementará el riesgo de desastres, al aumentar tanto la intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos, como la vulnerabilidad de las comunidades que enfrentan diversas amenazas.</p> <p>Al incluir estas temáticas la medida contribuirá en el cumplimiento del objetivo específico 3, relativo a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático.</p> <p>Resulta fundamental señalar que la medida se ajustó dentro del proceso de participación temprana (2023) y se unió con otra medida a partir de las observaciones recibidas en la etapa de consulta ciudadana (2024), donde se enfatizó en la necesidad de abordar las proyecciones del cambio climático y las posibles medidas de mitigación y adaptación.</p> <p>META: Considerar el concepto de zona costera y aspectos relativos a la adaptación, mitigación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres, en la nueva política.</p>													
	Indicador Medida	Política Nacional de Uso del Borde Costero actualizada con incorporación de conceptos y criterios de adaptación, mitigación y temáticas de gestión de riesgo de desastres en la Zona Costera.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
		Beneficiarios	Población en general, comunidades locales e indígenas, gobiernos regionales y locales, sector privado y empresas, academia.												
	Alcance	Territorial	Nacional.												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>La medida contribuirá y dará lineamientos generales en relación a varias temáticas abordadas en la ECLP, PNACC y NDC entre los cuales destaca la generación de fundamentos basados en la ciencia a través del reconocimiento de la Zona Costera y el enfoque ecosistémico como algunos de los pilares centrales.</p> <p>Por otro lado, el reconocimiento la coordinación de los organismos del Estado beneficia el fortalecimiento de la gobernanza en donde se considerará el enfoque de género y la gestión de riesgo de desastres como ejes transversales a la Política.</p> <p>Finalmente favorece directamente al cumplimiento de varios de los objetivos relativos a las contribuciones sectoriales de minería, edificación y ciudades, biodiversidad, pesca y acuicultura, energía, silvoagropecuario, infraestructura, transportes, turismo, recursos hídricos y océano.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Desarrollo Urbano, Política Nacional de Desarrollo Rural, Política Nacional de Desarrollo de Localidades Aisladas, Política Nacional de Ordenamiento Territorial, Política Antártica Nacional, Política Forestal, Política Energética de Chile, Política Nacional de Acuicultura, Política Nacional para los Recursos Hídricos, Política Nacional de Turismo. Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 2: Fortalecer la Gobernanza de la Gestión del Riesgo de Desastres).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Elaboración de anteproyecto de la nueva Política Nacional Costera que incorpore temáticas de GRD, adaptación y mitigación al cambio climático de la Zona Costera.	X					Informe de Anteproyecto de la Política Nacional Costera	1 informe	N°	Informe de Anteproyecto	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SERNATUR, SUBTURISMO, SUBSECON) MDSF MOP (DOP, DGOP) MINVU MTT MBN MMA MINSEG (SUBDERE)	No considera presupuestos adicional.
		Costo	N/A												
	Validar la Política Nacional Costera considerando Participación Ciudadana en el marco de la EAE.	X					Instancias de validación de la Política Nacional Costera	16 instancias de participación Ciudadana	N°	Respaldo y análisis segregado de talleres participativos : Invitación, programa, listado de asistencia,	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SERNATUR, SUBTURISMO, SUBSECON) MDSF MOP (DOP, DGOP)	MM\$50	

											informes de resultados.			MINVU MTT MBN MMA MINSEG (SUBDERE)		
	Costo	MM\$ 50														
	Política Nacional Costera dictada.	X					Informe de Política Nacional Costera.	1 informe	N*	Decreto Supremo que aprueba la nueva Política Nacional Costera.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas				No considera presupuesto adicional.
	Costo	N/A														
	Costo total por año	MM\$ 50														MM\$50
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	La actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero se realizará considerando a los funcionarios permanentes de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y solo se considera como costo extra la licitación de los talleres e instancias de Participación Ciudadana.														
	Posibles fuentes de financiamiento	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, presupuesto regular. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura a través del Proyecto GEF Gobernanza Marino Costera.														
Información adicional	Supuestos	Las consideraciones de adaptación, mitigación y gestión del riesgo de desastres serán incluidas en la Política Nacional de Uso del Borde Costero, cuando ésta se actualice. Se identifica como posible barrera para concretar la medida la disponibilidad presupuestaria para la elaboración de los talleres de Participación Ciudadana y el eventual cambio de administración de la institución con competencia en el borde costero.														

3. Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres en el Reglamento sobre Concesiones Marítimas.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	<p>OE1: Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.</p> <p>OE3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.</p>													
	Lineamiento Estratégico (LE)	<p>L1.2: Incorporar los conceptos de Zona Costera, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático en los instrumentos normativos y orientadores relativos a la gestión costera.</p> <p>L3.1: Incorporar consideraciones relacionadas a la gestión del riesgo de desastre y el cambio climático en instrumentos y planes relacionados con la gestión de la zona costera.</p>													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>El Reglamento sobre Concesiones Marítimas tiene por objetivo regular la facultad de otorgar concesiones marítimas para el uso particular, en cualquier forma, de los bienes sujetos a control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa, correspondiente a los terrenos de playa, de las playas, rocas, porciones de agua y fondo de mar, dentro y fuera de las bahías y sobre los ríos y lagos navegables por buques de más de 100 toneladas establecidos por decreto supremo del Ministerio.</p> <p>El actual Reglamento sobre Concesiones Marítimas no reconoce los efectos del cambio climático ni las posibles consecuencias que este pueda tener en las concesiones otorgadas dentro del Borde Costero. Esto subraya la necesidad urgente de incorporar en el reglamento conceptos, temáticas y criterios relacionados con la adaptación y mitigación del cambio climático, reconociendo los efectos directos que ya se están produciendo. En particular, es crucial identificar las áreas más vulnerables frente a las amenazas climáticas, como las zonas de inundación, para poder implementar medidas adecuadas y evaluar las implicancias al otorgar nuevas concesiones en esas áreas. Si bien, la Ley Marco mandata al Ministerio de Defensa Nacional a realizar un plan de adaptación, algunas de las propuestas pueden generar sinergias con medidas de otros planes sectoriales de mitigación y/o adaptación, favoreciendo la absorción de gases de efecto invernadero a través de, por ejemplo, el cuidado de ecosistemas como humedales y turberas, por lo que no se debe excluir conceptos y temas relativos a la mitigación.</p> <p>Al incluir estas temáticas la medida contribuirá en el cumplimiento del objetivo específico 3, relativo a la gestión del riesgo de desastres y a la adaptación al cambio climático.</p> <p>Esta medida fue fusionada con la propuesta relativa a la incorporación de criterios ligados al ámbito de la gestión del riesgo de desastres en el Reglamento de Concesiones Marítimas a partir de varias observaciones identificadas en el proceso de consulta. Se enfatizó la necesidad de implementar infraestructura resiliente y se sugirió considerar criterios discutidos en otros planes sectoriales para dar coherencia al Reglamento de Concesiones Marítimas.</p> <p>META: Incorporar criterios referentes a la adaptación y mitigación al cambio climático y consideraciones a la gestión del riesgo de desastres en el reglamento actualizado sobre concesiones marítimas.</p>													
	Indicador Medida	Reglamento de Concesiones Marítimas actualizado con incorporación de conceptos y criterios de adaptación, mitigación y temáticas de gestión de riesgo de desastres.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
	Alcance	Beneficiarios	Usuarios del Reglamento sobre Concesiones Marítimas. Organismos Públicos y Privados que hagan uso o requieran solicitar una concesión en los Bienes Nacionales de Uso Público existentes en el Borde Costero.												
		Territorial	Nacional, Borde Costero.												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>El reglamento debe incorporar elementos o criterios que permitan ponderar positivamente o priorizar el otorgamiento de concesiones que contribuyan al estudio o investigación para la reducir el riesgo, la mitigación y/o adaptación al cambio climático, como, por ejemplo, infraestructura de protección costera y fluvial, infraestructura verde de resiliencia, soluciones basadas en la naturaleza, asegurar la disponibilidad hídrica, entre otros. Todo esto con el fin de reducir el riesgo y mejorar la resiliencia costera, por lo que se espera que estos nuevos criterios aporten directamente en objetivos y lineamientos específicos como la generación de fundamentos basados en la ciencia, co-beneficios en mitigación o adaptación.</p> <p>Por otro lado, se han identificado sinergias importantes con otros planes sectoriales de adaptación y mitigación, determinando necesidades sustanciales de definir criterios para hacer uso e instalar infraestructura en el borde costero, por lo que se espera que estas definiciones sean elaboradas en conjunto con quienes presentan competencias sectoriales, fortaleciendo la coordinación institucional y la gobernanza.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Desarrollo Urbano, Política Nacional de Desarrollo Rural, Política Nacional de Desarrollo de Localidades Aisladas, Política Nacional de Ordenamiento Territorial, Política Antártica Nacional, Política Forestal, Política Energética de Chile, Política Nacional de Acuicultura, Política Nacional para los Recursos Hídricos, Política Nacional de Turismo. Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 1: comprender el riesgo de desastres).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Revisión del Reglamento sobre CCMM para detectar debilidades en relación a las temáticas abordadas.		X				Informe ejecutivo con detección de debilidades del actual Reglamento sobre CCMM	1 informe	N°	Informe ejecutivo.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SUBTURISMO, SERNATUR, SUBECON) MDSF MOP (DOP, DGOP) MINVU MTT MBN MINAGRI MMA MINSEG (SUBDERE) SENAPRED	No considera presupuestos adicionales.
		Costo		N/A											
Coordinación interinstitucional para definir criterios técnicos para la entrega de CCMM		X	X			Instancias de coordinación entre	4 instancias de coordinación	N°	Respaldo de reuniones de trabajo, listado de asistencia,	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría	ARMADA MINECON (SUBPESCA, SUBTURISMO,	No considera presupuestos adicionales.		

		que contribuyan a la GRD y la adaptación y mitigación al Cambio Climático.						instituciones			informes de resultados.		para las Fuerzas Armadas	SERNATUR, SUBECON) MDSF MOP (DOP, DGOP) MINVU MTT MBN MINAGRI MMA MINSEG (SUBDERE). SENAPRED		
		Costo		N/A	N/A											
		Aprobación de nuevo Reglamento sobre CCMM.				X			Decreto supremo con modificaciones al reglamento firmado por autoridad ministerial.	1 informe	N*	Decreto Supremo que apruebe Reglamento.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		No considera presupuesto adicional.
		Costo			N/A											
		Difusión de Reglamento actualizado.				X	X		Instancias de difusión y capacitación del Reglamento actualizado.	16 instancias de difusión talleres.	N*	Respaldo de talleres participativos : invitación, programa, listado de asistencia, informes de resultados.	O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		MM\$24
		Costo				MM\$ 12	MM\$ 12									
		Costo total por año				MM\$ 12	MM\$ 12								MM\$24	
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Para los cambios reglamentarios se ha considerado el trabajo de los funcionarios permanentes de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y solo se considera como costo extra asociado a las instancias de difusión (\$24 millones en total).														
	Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto regular de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.														
Información adicional	Supuestos	La modificación del Reglamento sobre Concesiones Marítimas requiere que se apruebe la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero para incorporar los lineamientos generales en esta materia. Se identifican como posibles barreras para concretar la medida la disponibilidad presupuestaria para la elaboración de los talleres de capacitación y difusión, el eventual cambio de administración de la institución con competencia en el borde costero, la disponibilidad de diagnósticos y evidencias respecto a los impactos de las concesiones, para la incorporar criterios específicos en el otorgamiento de Concesiones Marítimas y la disponibilidad de funcionarios con dedicación en las labores asociadas.														

4. Elaborar Guía metodológica para la Zonificación Costera que incorpore criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE1: Fortalecer el marco normativo en materia de gestión costera para relevar la contribución de la Zona Costera y sus servicios ecosistémicos, considerándola como un sistema sensible a los efectos del cambio climático.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L1.3: Implementar herramientas de orientación para incorporar el cambio climático en instrumentos de ordenamiento territorial.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>Si bien, durante el año 2023 el Ministerio del Medio Ambiente publicó una guía de Evaluación Ambiental Estratégica para proporcionar orientaciones e incorporar las temáticas vinculadas al cambio climático, en el proceso de elaboración de los instrumentos de planificación territorial y de ordenamiento territorial, así como sus modificaciones sustanciales, a nivel regional, intercomunal y comunal, se requiere profundizar en la planificación costera-marina, por lo que la Guía tendría el objetivo de reforzar, ajustar y modernizar una metodología de zonificación que considere y valore aspectos científicos a la hora de determinar usos preferentes y sus condiciones. Esta Guía describirá el procedimiento para elaborar las zonificaciones, actualizando contenidos considerando los cambios normativos y las instancias de participación de acuerdo con el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica. La Zonificación del Borde Costero es un instrumento de ordenamiento territorial, que propone usos preferentes, considerando visiones regionales que se hagan cargo de problemáticas que derivan de los efectos del cambio climático, como la escasez hídrica, la erosión de playas, entre otros, pudiendo coexistir diversos usos acordados mediante una matriz de compatibilidad. De esta forma, la zonificación permite fundar las decisiones sobre el otorgamiento de concesiones marítimas, a cargo de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, las que, a su vez, constituyen medios de implementación del instrumento de zonificación.</p> <p>Esta medida derivó a partir de actividades y reuniones realizadas dentro de la participación temprana y se ajustó en base a los talleres y observaciones dentro de la etapa de consulta, destacando la importancia de capacitar a los funcionarios que participan en la elaboración de las Zonificaciones de Uso del Borde Costero y otros instrumentos como los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial. Por otro lado, se subrayó la importancia de identificar y ampliar los criterios de identificación de áreas para ser consideradas como refugios climáticos y como estos instrumentos pueden aportar en la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático.</p> <p>META: Considerar aspectos del cambio climático en los procesos de Zonificación Costera.</p>													
	Indicador Medida	Contar con una Guía metodológica de Zonificación Costera que incorpore criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.													
	Alcance	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.											
		Beneficiarios	Los Gobiernos Regionales que desarrollen las zonificaciones de borde costero.												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	Esta medida contribuye a la ECLP, al integrar el cambio climático en los instrumentos de política sectorial a escala territorial reconociendo la diversidad de impactos y de realidades locales. Además, la guía aportará a reducir el riesgo frente a los impactos del cambio climático, a través de un enfoque integrado en las políticas e instrumentos, que reduzcan la vulnerabilidad, la exposición y aumente la capacidad de adaptación. Por otra parte, es coherente con el PNACC, al generar y gestionar el conocimiento para la adaptación y resiliencia costera, incorporando el cambio climático en la definición de usos preferentes y condiciones de compatibilidad para la elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial en coherencia con lineamientos que aportan en la adaptación y mitigación de efectos producidos por gases de efecto invernadero.													
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Ordenamiento Territorial y la Política Nacional de uso del Borde Costero. Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 3: Planificar e Invertir en la Reducción del Riesgo de Desastres para la Resiliencia).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras	
		Identificar temáticas y brechas relacionadas al cambio climático que pudieran ser incorporadas en las zonificaciones.	X					Diagnóstico de detección de necesidades en la elaboración de zonificaciones.	1 Reporte con antecedentes y revisión bibliográfica.	N°	Informe de diagnóstico.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MINSEG (SUBDERE) MMA (Oficina Evaluación Ambiental). Proyecto GEF Gobernanza Marino Costera.	No considera presupuesto adicional.
		Costo	N/A												
	Elaborar guía metodológica para la zonificación.		X				Guía metodológica con la incorporación de temáticas de cambio climático en las zonificaciones.	1 Guía metodológica.			C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MINSEG (SUBDERE) MMA (Oficina Evaluación Ambiental). Proyecto GEF Gobernanza Marino Costera.	MM\$100	
	Costo		MM \$100												
	Difundir y promocionar la Guía metodológica final.			X			Lanzamiento y difusión de la	1 instancia de difusión	N°	Listado de asistencia y registro fotográfico.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría	MINSEG (SUBDERE) MMA (Oficina Evaluación Ambiental).	MM\$1	

								guía metodológica.	presencial.					para las Fuerzas Armadas.		
					MM \$1											MM\$101
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Costo estimado de la medida sería aproximadamente MM\$101.														
	Posibles fuentes de financiamiento	Se contempla apoyo del Proyecto GEF Gobernanza Marino Costera.														
Información adicional	Supuestos	Se requiere de la participación en la elaboración de la Guía por parte de: el Ministerio del Medio Ambiente, la Subsecretaría de Desarrollo Regional, los Gobiernos Regionales, con apoyo del proyecto GEF Gobernanza Marino Costera. Se contempla que la ejecución de las capacitaciones será vía remota por lo que no implicaría gastos asociados a esta actividad.														

5. Protocolizar y documentar procedimiento para la actualización y determinación de vigencias de las líneas de playa oficial.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE2: Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información de la zona costera que contribuyan a mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L2.1: Contribuir a la disponibilidad de información relativa a la zona costera, para el fortalecimiento en la gestión y toma de decisiones asociado a los efectos del cambio climático de la zona costera.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>La utilización de las líneas de playa oficial, para determinar la naturaleza de las concesiones y delimitar el espacio público y privado, presenta algunas problemáticas referentes a la cantidad de años que se encuentran vigentes, sin reconocer posibles cambios de la realidad costera. Si bien el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile presenta una serie de instrucciones hidrográficas que definen requisitos técnicos para el levantamiento de estas líneas, no se establece un procedimiento formal para su actualización. Algunas resoluciones que fijan líneas de playa llevan más de 30 años vigentes y no existe algún protocolo para evaluar si siguen representando la realidad del territorio, por lo que se hace necesario definir aspectos técnicos relacionados con la actualización de las líneas de playa oficial, que reflejen y consideren los efectos del cambio climático.</p> <p>META: Contar con un procedimiento formal para la actualización de las líneas de playa oficiales, con el propósito de revisar la totalidad de las líneas oficiales y revocar aquellas que no representen las características de la morfología costera.</p>													
	Indicador Medida	Nombre: Informe Técnico (cualitativo): Unidad de medición: Validación y aprobación del informe.													
		Nombre: Procedimiento para la actualización de líneas de la playa (cualitativo): Unidad de medición: Validación y aprobación del procedimiento.													
		Nombre: Publicación del procedimiento (cualitativo): Unidad de medición: Incorporación del procedimiento en normativa vigente (Reglamento sobre CC.MM. y Publicación SHOA N° 3104).													
		Nombre: Ejecución del procedimiento (cuantitativo): Unidad de medición: Número de líneas de la playa revisadas al año. Número de resoluciones revocatorias de líneas de la playa emitidas al año.													
Instituciones	Responsable	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático).													
Alcance	Beneficiarios	Usuarios marítimos (concesionarios, privados, organismos públicos, sindicatos de pescadores, etc.), Propietarios de terrenos particulares colindantes con la playa y usuarios del bien nacional de uso público.													
	Territorial	Todos aquellos sectores de la costa de Chile que cuentan con línea de la playa oficial.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>General:</p> <p>Co-beneficios en mitigación o adaptación: Contar con un procedimiento para la actualización de la línea de la playa, de acuerdo a los cambios de la morfología costera, como consecuencia del cambio climático.</p> <p>Fortalecimiento de la Gobernanza:</p> <p>Institucionalidad y gobernanza: Al mantener actualizadas las naturalezas de los sectores objeto de derechos de uso y del límite entre el bien privado con el nacional de uso público, constituyéndose como un insumo para los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de la zona costera.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Uso del Borde Costero. Reglamento de Concesiones Marítimas.													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras	
		Estudiar metodologías y experiencias internacionales en la temática.	X					Informe técnico.		Validación y aprobación	Informe técnico	No aplica	DIRINMAR	SSFFAA SHOA IGM GT-GIAC FACH.	MM\$20
		Costo	MM \$20												
		Elaborar propuesta de procedimiento para incorporar en Instrucción Hidrográfica.		X				Procedimiento.		Validación y aprobación	Documento con propuesta de procedimiento para actualizar las líneas de playa oficial.	No aplica	DIRINMAR		MM\$20
		Costo		MM \$20											
		Actualizar y publicar Normativa vigente			X			Publicación.		Incorporar en normativa vigente	Modificar reglamento cc.mm. E instrucción hidrográfica	No aplica	DIRINMAR	SSFFAA SHOA.	No considera presupuestos adicionales.
		Costo			N/A										
Ejecución del procedimiento. (Inicio de la revisión y revocación de las				X	X	Revisión líneas	Revocación de líneas	N° de líneas revisadas al año.	Informe técnico.	No aplica	DIRINMAR	SSFFAA SHOA IGM GT-GIAC	MM\$40		

		líneas de la playa desactualizadas).						de la playa.	de la playa desactualizadas	N° de líneas revocadas al año	Resolución que revoca la línea de la playa			FACH.		
			N/A	N/A	N/A	MM \$20	MM \$20									
		Costo total por año	MM \$20	MM \$20	N/A	MM \$20	MM \$20									MMS80
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima un costo total de \$80 millones.														
	Posibles fuentes de financiamiento	Transferencia ministerial o fondo en administración.														
Información adicional	Supuestos	Se identifica como potencial limitante la disponibilidad presupuestaria.														

6. Contribuir a la disponibilidad de conocimiento e información de ciencia y tecnología sobre cambio climático relativo a la zona costera a través de la implementación del Repositorio Científico de Cambio Climático.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE2: Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información de la zona costera que contribuyan a mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L2.1: Contribuir a la disponibilidad de información relativa a la zona costera, para el fortalecimiento en la gestión y toma de decisiones asociado a los efectos del cambio climático de la zona costera.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>Actualmente, se genera información diversa en materia de ciencia y tecnología relacionada con cambio climático en océanos y zonas costeras. Sin embargo, una de las debilidades es la falta de información sobre los organismos que levantan datos, carencia de articulación entre los mismos y falencias de estandarización. Todo lo anterior, dificulta la toma de decisiones en temáticas de riesgos, alertas tempranas y cambio climático, por lo que se requiere comprometer el apoyo en instancias integradoras como el Repositorio Científico de Cambio Climático. (art 32 de la Ley 21.455), en tanto espacio de acceso virtual a información sobre ciencia y tecnología en materia de cambio climático.</p> <p>Dentro del proceso de consulta ciudadana se destacó como fundamental la incorporación de un repositorio centralizado, que permita abordar los problemas de carácter multisectorial. Además, se subrayó la importancia de incluir acciones adecuadas para la difusión y capacitación en el uso de los nuevos instrumentos de manera intersectorial, aspecto que si bien, no se contempla explícitamente en esta medida, se tradujo en la creación de un nuevo objetivo dentro del Plan y en acciones concretas de difusión y capacitación es medidas relativas a la creación de información.</p> <p>META: Contar con información en materia de ciencia y tecnología relacionada con cambio climático en océanos y zonas costeras dentro del Repositorio Científico de Cambio Climático.</p>													
	Indicador Medida	Levantamiento de fuentes de información en materia de ciencia y tecnología relacionada con cambio climático en océanos y zonas costeras. Sistema de acceso virtual a la información anterior a través del Repositorio de Ciencia y Tecnología en Cambio Climático.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.												
	Alcance	Beneficiarios	Tomadores de decisiones, comunidad de investigación y ciudadanía en general.												
		Territorial	Nacional.												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	En general, se puede decir que, por su naturaleza, la medida contribuye de manera transversal a prácticamente a la totalidad de los lineamientos transversales de la ECLP, PNACC y NDC.													
	Sinergia con otras políticas públicas	Ley Marco de Cambio Climático, Programa Océánico Nacional y Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e innovación. Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 2: Fortalecer la Gobernanza de la Gestión del Riesgo de Desastres).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras	
		Colaborar y coordinar instancias de colaboración para identificar fuentes y tipos de información científica y tecnológica sobre cambio climáticos en zonas costeras con las Instituciones competentes.	X	X	X	X	X	Instancias de coordinación para establecer información existente.	4 instancias de coordinación	N°	Documentos y actas de reuniones.	C, O	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.	MRE MMA MDN MINECON (SUBPESCA, SUBTURISMO) ANID DIRECTEMAR CONA SENAPRED MBN	MM\$105
		Costo	MM \$25	MM \$20	MM \$20	MM \$20	MM \$20								
		Crear espacios de coordinación con miras a generar alianzas para el poblamiento del repositorio.	X	X	X	X	X	Recomendaciones y hoja de ruta para mantener repositorio.	1 informe resumen.	N°	Informes técnicos respectivos.	C, O	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.	MRE MMA MDN MINECON (SUBPESCA, SUBTURISMO) ANID DIRECTEMAR CONA SENAPRED MBN	MM\$50
		Costo	MM \$10	MM \$10	MM \$10	MM \$10	MM \$10								
		Habilitar Repositorio Científico de Cambio Climático	X	X	X	X	X	Disponibilizar Repositorio Científico de Cambio Climático.	1 plataforma digital.	N°	Repositorio Científico de Cambio Climático público actualizado.	C, O	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.		MM\$50
		Costo	MM \$10	MM \$10	MM \$10	MM \$10	MM \$10								
Costo total por año	MM \$45	MM \$40	MM \$40	MM \$40	MM \$40									MM\$205	
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Costo aproximado MM\$205													
	Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto regular del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y (eventual) cooperación internacional.													

Información adicional	Supuestos	Disponibilidad de financiamiento.
-----------------------	-----------	-----------------------------------

7. Desarrollo de un geoportal institucional para la disponibilización de información documental y georreferenciada sobre concesiones marítimas, acuícolas y otras afectaciones de la zona costera.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE2: Incrementar y poner a disposición de la ciudadanía información de la zona costera que contribuyan a mejorar la toma de decisiones sobre la gestión del litoral, contribuyendo a los procesos de adaptación y mitigación costera.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L2.2: Integrar y fortalecer de las distintas plataformas y bases de datos existentes relacionados con la zona costera.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>El actual procedimiento para otorgar concesiones marítimas y acuícolas permite identificar, clasificar y localizar las concesiones de forma precisa, lo que resulta relevante para determinar sobreposición entre las mismas o con otras afectaciones, tales como: lugares con protección oficial, solicitudes de Espacios Costeros Marítimos para Pueblos Originarios, Zonas de Interés Turísticos, Humedales Urbanos, Zonificaciones de Uso del Borde Costero. Mantener una base de datos actualizada y compartir esta información con otras instituciones del Estado, así como también, del ámbito privado, contribuirá a fortalecer la gestión del territorio, la transparencia y la toma de decisiones.</p> <p>Esta medida fue modificada a partir de varias sugerencias y observaciones recibidas en la etapa de consulta ciudadana, los asistentes subrayan que el Geoportal debe ser una herramienta fácilmente accesible y que permita la interoperabilidad con otras herramientas e instrumentos, como los IPT, facilitando así su integración con información de otros sectores. Por último, se destaca que el Geoportal facilitará el acceso público a la información y apoyará la elaboración de instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, como las Zonificaciones de Uso del Borde Costero u otras solicitudes como la de Espacios Costeros Marítimos para Pueblos Originarios.</p> <p>META: Contar con usuarios informados respecto a las solicitudes de concesiones marítimas, acuícolas y otras afectaciones que existen en el Borde Costero.</p>													
	Indicador Medida	Geoportal institucional operativo y publicado.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
	Alcance	Beneficiarios	Organismos del Estado, Instituciones Académicas, empresas privadas, habitantes de la zona costera.												
Territorial		Se contempla trabajar con información sobre concesiones ubicadas en todo el territorio, por lo que la medida es a nivel nacional.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>Esta medida contribuye directamente al cumplimiento de dos metas de la ECLP, relacionadas al objetivo orientado al incremento y disposición de información y estudios del borde costero.</p> <p>En paralelo, contribuye con la institucionalidad y gobernanza ya que ayuda a la toma de decisiones por parte de instituciones públicas y privadas al poner a disposición información relevante sobre la zona costera.</p> <p>Además, es de importancia para los Pueblos Originarios interesados en Espacios Costeros Marinos (ECMPO), dado que esta información les ayudaría a tener un conocimiento previo sobre las ocupaciones existentes en la zona costera.</p> <p>Finalmente contribuye con la Gestión de Riesgos de Desastres ya que pone en conocimiento a los otros órganos del Estado sobre la infraestructura expuesta en la zona costera.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Esta medida, tiene sinergias con: La Política Nacional de Uso del Borde Costero, Política Nacional de Acuicultura, Política Nacional de Información Geoespacial, Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres.													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Preparación de datos sobre concesiones marítimas	X					Base de datos de concesiones marítimas vigentes.	90% de las concesiones marítimas vigentes	%	Reporte anual de gestión de concesiones marítimas.	C, O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRINMAR	MM\$27
		Costo	MM \$27												
		Diseño de visualizador de mapas online	X					Visualizador de mapas online	Un visualizador	N*	Visualizador operativo	C, O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MBN (IDE-CHILE) MTT MMA MINECON (SUBPESCA)	No considera presupuesto adicional.
		Costo	N/A												
		Digitalización de documentación sobre concesiones marítimas	X	X				Decretos de concesiones marítimas digitalizados	90% de la documentación sobre concesiones marítimas en formato digital	%	Decretos digitalizados	C, O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		MM\$112
Costo	N/A														
Diseño de base de datos sobre concesiones de acuicultura		X	X			Base de datos sobre concesiones de acuicultura	90% de las concesiones acuícolas vigentes	%	Reporte anual de gestión de CCAA	C, O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MINECON (SUBPESCA)	MM\$54		

		Costo		MM \$27	MM \$27												
		Diseño de geoportal institucional para la publicación de información				X	X	Geoportal en funcionamiento	Un Geoportal.	N*	Geoportal operativo	C, O	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MBN (IDE-CHILE)			MM\$54
		Costo				MM \$27	MM \$27										
		Costo total por año	MM \$83	MM \$83	MM \$27	MM \$27	MM \$27										MM\$247
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima que los costos de esta medida están asociados a la contratación de profesionales extras para la digitalización de los documentos y diseño de la base de datos y geoportal, con un total de \$247 millones.															
	Posibles fuentes de financiamiento	Convenios con otros órganos del Estado para la contratación de profesionales.															
Información adicional	Supuestos	Que se efectúen los convenios respectivos y/o disponibilidad presupuestaria.															

8. Generar un Plan para la elaboración y desarrollo de los Mapas de Amenazas por Marejadas.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L3.2: Incentivar la creación, divulgación y promoción de información relevante que ayude en la planificación, prevención y respuesta ante emergencias derivadas de los efectos del cambio climático.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>La zona costera se encuentra frecuentemente amenazada por eventos de marejadas, que pueden generar inundaciones y daños en el área costera. Se requiere definir las áreas que se han visto afectadas históricamente por estos eventos y analizar la posibilidad de incorporar los eventuales impactos del cambio climático, con el objeto de servir como herramienta para una futura evaluación de los efectos concretos en la infraestructura costera y las actividades marítimas de la comunidad de usuarios en este ámbito.</p> <p>Dentro de las observaciones recibidas dentro de la etapa de consulta ciudadana se enfatizó la importancia de esta medida, por la necesidad de identificar con precisión las áreas más expuestas y, a partir de ello, definir intervenciones adaptativas más efectivas. Se comentó que esto podría implicar modificaciones en los usos de suelo en las zonas terrestres que ahora se encuentran en la franja de nueva zona costera vulnerable al cambio climático, lo que requeriría ajustes en los instrumentos de planificación territorial. Además, se destacó la necesidad de registrar los datos del mapeo de cambios en las cartografías costeras, especialmente en las desembocaduras de las cuencas hidrográficas, dada la vulnerabilidad de la interfaz terrestre-marítima, similar a la interfaz urbano-rural.</p> <p>META: Contar con un Plan para el desarrollo de mapas de amenazas por marejadas, que considere los efectos históricos de este tipo de eventos a nivel comunal y su proyección en el peor escenario de cambio climático, para su aplicación como herramienta de planificación territorial y confección de mapas de riesgo a nivel local que serán desarrollados posteriormente por SENAPRED, con la colaboración de la DGA, MINVU, SERNAPESCA y otros organismos.</p>													
	Indicador Medida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con una propuesta calendarizada de mapas de amenaza a desarrollar (cualitativo). 2. Establecer un equipo de asesores para el seguimiento del proceso de elaboración y revisión de sus resultados (cualitativo). 3. Confección de los DOS primeros mapas de amenaza por marejada, como plan piloto, en las comunas de Valparaíso (área urbana y Laguna Verde) y Viña del Mar, incluyendo Reñaca (cuantitativo). 4. Elaboración de un documento técnico científico que contenga la base metodológica utilizada (cuantitativo). <p>La unidad de medición de la meta será el % de avance.</p>													
	Instituciones	Responsable	Servicio Meteorológico de la Armada de Chile (SERVIMET), dependiente de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR).												
	Alcance	Beneficiarios	Usuarios marítimos, comunidades costeras, autoridades locales, ámbito científico, turismo, medios de comunicación, población interesada.												
Territorial		Chile continental e insular, comunas costeras desde Arica hasta Chiloé.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>General:</p> <p>Generación de fundamentos basados en la ciencia: Investigación de fuentes bibliográficas, registros medio ambientales y colaboración interinstitucional (público privada), a través del eventual apoyo al desarrollo de modelación computacional para futuros escenarios de cambio climático.</p> <p>Pérdida, daños y costos de inacción: Prevención de daños materiales, infraestructura costera, operación portuaria y seguridad personal en actividades marítimas.</p> <p>Co-beneficios en mitigación o adaptación: Planificación de actividades en entornos seguros.</p> <p>Soluciones basadas en la naturaleza: Posible adopción de medidas contra la erosión de playas.</p> <p>Fortalecimiento de la Gobernanza:</p> <p>Institucionalidad y gobernanza: Instrumento de Planificación Territorial (IPT).</p> <p>Sistema de M&E: Monitoreo y evaluación de las medidas de adaptación a nivel local.</p> <p>Sistemas Humanos:</p> <p>Movilidad humana: Insumo para la planificación territorial y las actividades costeras.</p> <p>Otros grupos vulnerables específicos: Insumo para la ejecución de obras de mitigación en caletas pesqueras, construcción de puertos, infraestructura turística y otros servicios.</p> <p>Gestión de Riesgo de Desastre (GRD): Insumo técnico necesario para la confección de los mapas de riesgo y la Reducción de Riesgo de Desastres (RRD).</p> <p>Medios de Implementación:</p> <p>Creación y fortalecimiento de capacidades: Colaboración pública y privada entre instituciones afines, durante el desarrollo de la cartografía y la revisión de fuentes bibliográficas.</p> <p>Desarrollo y transferencia de capacidades: Eventual modelación computacional de distintos escenarios futuros.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Ley N°21.364 Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres y Ley N°21.455 Marco de Cambio Climático.													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras	
	Detectar vacíos o brechas de información referente a la amenaza	X					Brecha	Establecer un equipo de asesores para el	%	Avance de informe con detección de vacíos de información.	No aplica	SERVIMET	SENAPRED Y Centros De Estudio En Convenio De Cooperación	\$850 mil	

	la meta de la Medida)								seguimiento del proceso de elaboración y revisión de sus resultados.									
	Costo	\$850 mil																
	Elaborar una propuesta metodológica para generar mapas.		X					Método	Elaboración de un documento técnico científico que contenga la base metodológica utilizada.	%	Avance de informe con propuesta de metodología.	No aplica	SERVIMET	SENAPRED Y Centros De Estudio En Convenio De Cooperación.			\$1,9 Millones	
	Costo	\$	\$1,9 Millones	\$	\$	\$												
	Elaborar Plan para el desarrollo de mapas de amenaza por marejadas.			X				Plan	Contar con una propuesta calendarizada de mapas de amenaza a desarrollar.	%	Plan para el desarrollo de mapas de amenaza por marejadas.	No aplica	SERVIMET	SENAPRED			\$ 3,8 Millones	
	Costo	\$	\$	\$ 3.800.000	\$	\$												
	Elaborar DOS mapas de amenazas por marejadas en las comunas costeras	X	X		X	X		Mapas	Confeción de los DOS primeros mapas de amenaza por marejadas, como plan piloto, en las comunas de Valparaíso (área urbana y Laguna Verde) y Viña del Mar, incluyendo Reñaca.	%	Publicación en sitio web institucional de los mapas para Valparaíso y Viña del Mar, incluyendo actividades de difusión a la comunidad.	No aplica	SERVIMET	SENAPRED Y Centros De Estudio En Convenio De Cooperación			\$10 Millones	
	Costo	\$2.500.000	\$2.500.000	N/A	\$2.500.000	\$ 2.500.000												
	Costo total por año	\$3.350.000	\$4.400.000	\$3.800.000	\$2.500.000	\$2.500.000												\$16.550.000
	Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima un costo total de \$16.550.000															
Posibles fuentes de financiamiento		Presupuesto anual asignado por la Institución, aportes no monetarios desde otros organismos estatales, como la Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE Chile) del Ministerio de Bienes Nacionales, información de base provista por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) y el Servicio Aero Fotogramétrico (SAF) de la Fuerza Aérea de Chile (FACH), y postulación a proyectos concursables tipo ANID y FNDR.																
Información adicional	Supuestos	Una vez establecida la brecha y el plan tentativo, se podrá seguir la metodología definida para la elaboración de los mapas correspondientes, siempre sujeto a la disponibilidad de los recursos técnicos y financieros.																

9. Establecer y ejecutar un programa de actualización de los Planos Marítimos Costeros.

Elemento	Sub-elemento	Contenido																																																																																																																												
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE3: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y a la adaptación al cambio climático, a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente de la zona costera.																																																																																																																												
	Lineamiento Estratégico (LE)	L3.2: Incentivar la creación, divulgación y promoción de información relevante que ayude en la planificación, prevención y respuesta ante emergencias derivadas de los efectos del cambio climático.																																																																																																																												
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>El conocimiento geográfico es esencial para toda iniciativa de gestión de una zona tan compleja como lo es la de interfase tierra-mar, por lo que resulta imperioso contar con planos digitales actualizados, adecuados, estandarizados y técnicamente apropiados, que representen fehacientemente los principales rasgos geomorfológicos del litoral, los que constituyen la "cartografía base" para todos los órganos de la Administración del Estado que intervienen en la gobernanza de la costa. La actualización de los Planos Marítimos Costeros o, también denominados, Planos Marítimos del Borde Costero permitirá entregar parámetros y antecedentes indispensables para optimizar la evaluación y gestión de los riesgos costeros derivados del cambio climático.</p> <p>Bajo este nuevo enfoque, durante el desarrollo de esta actualización, se deberá evaluar la incorporación de información técnica-científica proveniente de otras instituciones como, por ejemplo, SERNAGEOMIN (geología y geomorfología), IGM (bases topográficas y mapas históricos) y SENAPRED (mapas de riesgo), además de considerar información relacionada generada por la Academia, antecedentes que serán insumos básicos para el conocimiento geográfico de la costa, en especial la sistematización de las bases geomorfológicas de la costa del país y la elaboración de los mapas geomorfológicos para las escalas respectivas. Se requerirá además realizar acciones de divulgación amplias que permitan dar a conocer este tipo de cartografía. Estos mapas podrán ser puestos a disposición del público a través de plataformas interactivas ya sea a través del Ministerio de Defensa Nacional o Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>META: Disponibilizar nueva cartografía oficial del borde costero, a través de la publicación de Planos Marítimos Costeros actualizados.</p>																																																																																																																												
	Indicador Medida	Publicación de PMC aprobados.																																																																																																																												
	Instituciones	Responsable: Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.																																																																																																																												
	Alcance	Beneficiarios: Solicitantes de concesiones marítimas, Gobiernos Regionales y en general, quienes requieran cartografía oficial. Territorial: Nacional.																																																																																																																												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	La cartografía base pretende entregar insumos para múltiples necesidades por parte de quienes planifican, investigan o usan de una u otra forma el territorio costero, por lo que su actualización contribuye a fortalecer lineamientos transversales relativos a la generación de fundamentos basados en la ciencia, el desarrollo y transferencia de tecnología.																																																																																																																												
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional de Información Geoespacial; Instructivo para la Elaboración y presentación de la Memoria Explicativa y Cartografía de Usos Preferentes de la Zonificación Regional del Borde Costero																																																																																																																												
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Acciones (Especifique nombre de las acciones)</th> <th colspan="5">Años</th> <th colspan="5">Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)</th> <th colspan="2">Instituciones</th> <th rowspan="2">Costo total por acción</th> </tr> <tr> <th>Año 1</th> <th>Año 2</th> <th>Año 3</th> <th>Año 4</th> <th>Año 5</th> <th>Nombre</th> <th>Meta</th> <th>Unidad de medida</th> <th>Medio de Verificación</th> <th>Categorización MI</th> <th>Responsable</th> <th>Colaboradoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Determinar criterios de priorización para elaborar el programa de actualización de Planos Marítimos Costeros.</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Definición de criterios para determinar necesidades de actualización de PMC.</td> <td>1 informe.</td> <td>N°</td> <td>Informe técnico.</td> <td>No aplica.</td> <td>Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.</td> <td>DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité Oceanográfico Nacional (CONA)</td> <td>No considera presupuestos adicionales.</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suscripción del respectivo convenio de colaboración con el SHOA con las especificaciones Administrativas y Técnicas aprobadas.</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Programa de actualización de PMC.</td> <td>1 programa.</td> <td>N°</td> <td>Convenio de colaboración suscrito con definición de programa.</td> <td>No aplica.</td> <td>Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.</td> <td>DIRECTEMAR (SHOA)</td> <td>No considera presupuestos adicionales.</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td></td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejecución del Programa y aprobación de PMC actualizados.</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>Planos Marítimos Costeros actualizados.</td> <td>60% de PMC definidos según programa.</td> <td>%</td> <td>Planos marítimos costeros aprobados.</td> <td>No aplica.</td> <td>Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.</td> <td>DIRECTEMAR (SHOA)</td> <td>MM\$50</td> </tr> <tr> <td>Costo</td> <td></td> <td></td> <td>MM \$25</td> <td>MM \$25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aprobación, publicación y divulgación de PMC actualizados.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>Material disponible para divulgación.</td> <td>80% de Capitales de Puerto con materi</td> <td>%</td> <td>Folleto, manuales, y material de divulgación.</td> <td>No aplica.</td> <td>Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.</td> <td>DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité</td> <td>MM\$5</td> </tr> </tbody> </table>	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras	Determinar criterios de priorización para elaborar el programa de actualización de Planos Marítimos Costeros.	x	x				Definición de criterios para determinar necesidades de actualización de PMC.	1 informe.	N°	Informe técnico.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	No considera presupuestos adicionales.	Costo	N/A	N/A												Suscripción del respectivo convenio de colaboración con el SHOA con las especificaciones Administrativas y Técnicas aprobadas.		x				Programa de actualización de PMC.	1 programa.	N°	Convenio de colaboración suscrito con definición de programa.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA)	No considera presupuestos adicionales.	Costo		N/A												Ejecución del Programa y aprobación de PMC actualizados.			x	x		Planos Marítimos Costeros actualizados.	60% de PMC definidos según programa.	%	Planos marítimos costeros aprobados.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA)	MM\$50	Costo			MM \$25	MM \$25										Aprobación, publicación y divulgación de PMC actualizados.					x	Material disponible para divulgación.	80% de Capitales de Puerto con materi	%	Folleto, manuales, y material de divulgación.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité	MM\$5
		Acciones (Especifique nombre de las acciones)		Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones			Costo total por acción																																																																																																													
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradoras																																																																																																																
		Determinar criterios de priorización para elaborar el programa de actualización de Planos Marítimos Costeros.	x	x				Definición de criterios para determinar necesidades de actualización de PMC.	1 informe.	N°	Informe técnico.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	No considera presupuestos adicionales.																																																																																																															
		Costo	N/A	N/A																																																																																																																										
		Suscripción del respectivo convenio de colaboración con el SHOA con las especificaciones Administrativas y Técnicas aprobadas.		x				Programa de actualización de PMC.	1 programa.	N°	Convenio de colaboración suscrito con definición de programa.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA)	No considera presupuestos adicionales.																																																																																																															
		Costo		N/A																																																																																																																										
Ejecución del Programa y aprobación de PMC actualizados.			x	x		Planos Marítimos Costeros actualizados.	60% de PMC definidos según programa.	%	Planos marítimos costeros aprobados.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA)	MM\$50																																																																																																																	
Costo			MM \$25	MM \$25																																																																																																																										
Aprobación, publicación y divulgación de PMC actualizados.					x	Material disponible para divulgación.	80% de Capitales de Puerto con materi	%	Folleto, manuales, y material de divulgación.	No aplica.	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR (SHOA) Grupo de Trabajo Integrada de Áreas Costeras (GT GIAC) del Comité	MM\$5																																																																																																																	

									al físico y digital para difusión.					Oceanográfico Nacional (CONA)	
	Costo						MM \$5								
	Costo total por año			MM \$25	MM \$25	MM \$5									MM\$55
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima un monto inicial de 50 millones de pesos para la ejecución del programa y 5 millones para acciones relativas a la divulgación de los Planos Marítimos Costeros actualizados.													
	Posibles fuentes de financiamiento	Los costos que se incluirían en el convenio SSFFAA-SHOA, son variables y se encuentran relacionados a la cantidad de planos a actualizar, de acuerdo a las áreas priorizadas para levantar y lo que se solicite cartografiar. Dicho trabajo estará sujeto al presupuesto de la SSFFAA "Estudios e Investigaciones" a solicitar en 2025 para el año 2026. Postulación financiamiento externo.													
Información adicional	Supuestos	Se identifican como posibles barreras para concretar la medida la disponibilidad presupuestaria para la elaboración de los PMC definidos en el Programa. Condiciones climáticas o materiales pueden encarecer el costo inicial previsto para la ejecución del programa, necesidad de realizar licitaciones para su ejecución.													

10. Contribuir a dotar de administración formal a las áreas protegidas marino costeras y avanzar en la elaboración de los planes de manejo.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE4: Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L4.1: Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes marinos, costeros, e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>En la literatura especializada se reconoce que los servicios ecosistémicos que otorgan áreas bien gestionadas pueden contribuir a la captura de carbono (función de mitigación), en volúmenes comparables a las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). Por este motivo se propone realizar acciones para disminuir esta brecha otorgando paulatinamente a las áreas sin administración formal de recursos suficientes para construir una gobernanza adecuada previo a la plena operación del SBAP. Chile ha incrementado exponencialmente el número y tamaño de las áreas marinas y costeras protegidas, sin embargo, la mayoría de ellas carecen de administración formal. Con esta medida se busca cerrar esta brecha creando incentivos y realizando acciones proactivas para dotar a las áreas protegidas marino costeras de la gobernanza, administración y de sus respectivos planes de manejo.</p> <p>Las áreas protegidas del Estado serán administradas por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), (art 67 ley 21.600), pudiendo este servicio establecer convenios de gestión con autoridades, organizaciones locales, asociaciones o comunidades indígenas, u otras organizaciones. Previo a la entrada en pleno funcionamiento del Servicio, el Ministerio del Medio Ambiente ha establecido consejos locales de gestión para las áreas de conservación de múltiples usos (ACMU) marinas y costeras. Dichos esquemas de gobernanza deberán adecuarse a la ley y el reglamento una vez el servicio entre en pleno funcionamiento. Igualmente se contemplan espacios y mecanismos para la participación en la gestión.</p> <p>Esta medida se adecuó a partir de las observaciones y comentarios del proceso de consulta ciudadana, destacando que el proceso de inclusión de áreas marinas protegidas debe ser claro y preciso, facilitando la incorporación de nuevas áreas protegidas como una estrategia vinculada a la protección de los distintos ecosistemas marinos. Asimismo, consideraron sumamente necesario contemplar las islas oceánicas y las que se encuentran cercanas al continente tanto en los espacios rurales como urbanos.</p> <p>META: Al quinto año a más tardar contar con una administración formal en la totalidad de las áreas protegidas marino costeras sin administración que fueron identificadas, y con planes de manejo en el 50% de ellas.</p>													
	Indicador Medida	Número de Planes de Manejo Realizados / Número Total de Áreas Marinas Costeras sin Plan de Manejo													
	Instituciones	Responsable	Ministerio del Medio Ambiente. Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.												
	Alcance	Beneficiarios	Comunidades locales, comunas donde se encuentra el área protegida.												
		Territorial	Comunal												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>La medida contribuye a los lineamientos transversales en torno a:</p> <p>General:</p> <p>e) Soluciones basadas en la Naturaleza.</p> <p>Fortalecimiento de la Gobernanza:</p> <p>f) Institucionalidad y gobernanza.</p> <p>g) Sistema de M&E.</p> <p>Sistemas Humanos:</p> <p>i) Pueblos Originarios y conocimientos ancestrales.</p> <p>l) Gestión de Riesgo de Desastres (GRD).</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Ley 21.600, PNZC y zonificaciones regionales, Planes Regionales de Ordenamiento Territorial u otro instrumento de ordenamiento territorial.													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Realizar un catastro de las áreas marino costeras protegidas que no tienen planes, y la identificación de potenciales instituciones para la participación en la gestión, y determinar la priorización para la intervención	Catastro de áreas marino costeras protegidas, instituciones y priorización para la intervención						Listado de áreas protegidas sin administración formal e instituciones interesadas en participar de la gestión	Se identifican las áreas marino costeras protegidas e instituciones interesadas en participar de la gestión	Número de áreas marino costeras protegidas e instituciones interesadas en participar de la gestión	Informe técnico	No aplica	MMA/SBAP	
Propuesta de Gobernanza para las áreas marino costeras protegidas priorizadas	Se elabora propuesta de gobernanza para el 25% de las áreas	Se elabora propuesta de gobernanza para el 50% de las áreas	Se elabora propuesta de gobernanza para el 75% de las áreas	Se elabora propuesta de gobernanza para el 100% de las áreas	Se elabora propuesta de gobernanza para el 100% de las áreas priorizadas	Porcentajes de áreas protegidas marino costeras dotadas de gobernanza/ total de áreas priorizadas	100% de las áreas protegidas con propuesta de gobernanza	Número de áreas marino costeras protegidas con propuesta de gobernanza	Informe técnico	C	MMA /SBAP	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, CONAF, MINECON (SUBPESCA, SERNAPESCA)			

			priorizadas	priorizadas	priorizadas	priorizadas	s en la acción 1								
		Gestionar mecanismo formal para la participación en la gestión	Gestión de formalización de participación en la gestión 10% amcp	Gestión de formalización de participación en la gestión 40% amcp	Gestión de formalización de participación en la gestión 70% amcp	Gestión de formalización de participación en la gestión 90% amcp	Porcentaje de amcp con modelos o mecanismos de participación en la gestión firmados/ Total de áreas con propuesta de gobernanza	90% de las áreas con propuesta de gobernanza logran gestionar un mecanismo de participación en la gestión	Número de modelos de participación en la gestión firmados/ Total de modelos a firmar	Modelos de participación en la gestión firmado	No aplica	MMA /SBAP	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, CONAF, MINECON (SUBPESCA, SERNAPECSA)		
		Confección de planes de manejo	Confección planes del 5% de las áreas	Confección planes del 20% de las áreas	Confección planes del 35% de las áreas	Confección planes del 50% de las áreas	Porcentaje de las amcp con planes de manejo aprobados/ Total de amcp priorizadas	50% de las áreas cuentan con un plan	Número de áreas que cuentan con un plan de manejo	Planes de manejo	No aplica	MMA /SBAP	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, CONAF, MINECON (SUBPESCA, SERNAPECSA)	\$70.000.000 por área marino costera protegida	
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	70 millones por área marino costera protegida.													
	Posibles fuentes de financiamiento	Regional (FNDR o alguna glosa específica), sectorial (MMA o CONAF/SBAP), internacional GEF-FVC.													
Información adicional	Supuestos	Se cuenta con presupuesto para la implementación de la medida. Existen instituciones dispuestas a realizar convenios para la administración de áreas marino costeras protegidas. La participación de CONAF queda supeditada a la entrada en funcionamiento del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.													

11. Incorporar criterios de administración y gestión en los planes de manejo de áreas protegidas marino costeras que consideren la adaptación y mitigación al cambio climático.

Elemento	Sub-elemento	Contenido														
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE4: Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.														
	Lineamiento Estratégico (LE)	L4.1: Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes marinos, costeros, e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos.														
	Descripción y resultado esperado de la medida	La red nacional de áreas protegidas marino costeras requiere incorporar criterios de mitigación y adaptación frente al cambio climático en sus planes de administración. Es por ello que se propone incorporar como piloto en al menos tres áreas protegidas marino costeras, que cuenten con una tuición o administración formal, criterios de mitigación y adaptación frente al cambio climático en sus indicadores. Esta medida se ajustó en base a los comentarios y observaciones recibidas. En general, los participantes concordaron que se debe enfatizar en la necesidad de incorporar sistemas adecuados de monitoreo como una medida de protección y resguardo de los distintos ecosistemas del territorio. META: Contar con un piloto de 3 áreas protegidas marino costeras con planes de administración actualizados con criterios de adaptación y mitigación frente al cambio climático.														
	Indicador Medida	Número de pilotos que cuenten con criterios de adaptación y mitigación validados.														
	Instituciones	Responsable	Ministerio del Medio Ambiente. Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.													
	Alcance	Beneficiarios	Comunidades locales asociadas al AP priorizada													
		Territorial	Comunal													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	La medida contribuye a los lineamientos transversales: General: c) Pérdidas, daños y costos de inacción. d) Co-beneficios en mitigación o adaptación. Fortalecimiento de la Gobernanza: f) Institucionalidad y gobernanza. g) Sistema de M&E. Sistemas Humanos: l) Gestión de Riesgos de Desastres (GRD).														
	Sinergia con otras políticas públicas															
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)		Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora			
		Identificación amcp para elaboración o actualización de plan	Identificar amcp con administración formal o tuición institucional, sin plan de manejo o con plan de manejo que requiera actualización.					Áreas marino costeras protegidas que requieren elaboración o actualización de plan	3 amcp identificadas para elaboración/ actualización de plan	Número de amcp que requiera elaboración o actualización	Listado de potenciales amcp que podrían elaborar o actualizar sus planes de administración	No aplica	MMA/SBAP	SSFFAA MINECON (SUBPESCA, SERNAPECSA) CONAF		
Propuestas de elaboración o adecuación con criterios de cambio climático.	Confeccionar propuestas de adecuaciones o elaboración de al menos 1 plan de manejo, que incorporen criterios de	Confeccionar propuestas de adecuaciones o elaboración de al menos 2 planes de manejo que incorporen criterios de	Confeccionar propuestas de adecuaciones o elaboración de al menos 3 planes de manejo que incorporen criterios de			Propuesta de elaboración o actualización de planes de manejo con criterios de adaptación y mitigación cambio climático	3 amcp con propuestas de incorporación de mitigación y adaptación al cambio climático en sus planes	Número de amcp con propuestas	Propuestas de elaboración/ actualización	No aplica	MMA/SBAP	SSFFAA MINECON (SUBPESCA, SERNAPECSA) CONAF	\$210.000.000			

				adaptación y mitigación frente al cambio climático.	adaptación y mitigación frente al cambio climático.	adaptación y mitigación frente al cambio climático.									
		Aprobar nuevos planes de administración.				Planes de manejo o aprobados.	Planes de manejo o aprobados.	Número de planes aprobados que incorporan mitigación y adaptación al cambio climático/ Número total de planes	3 amcp con plan que incorpora criterios de mitigación y adaptación al cambio climático	Número de amcp con plan aprobado con criterios de mitigación y adaptación al cambio climático	Planes de amcp	No aplica	MMA/SBAP	SSFFAA SUBPESCA SERNAPESCA CONAF	
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	\$210.000.000													
	Posibles fuentes de financiamiento	Regional (FNDR o alguna glosa específica), sectorial (MMA o CONAF/SBAP), internacional GEF-FVC.													
Información adicional	Supuestos	Se cuenta con presupuesto para la implementación de la medida. La participación de CONAF queda supeditada a la entrada en funcionamiento del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.													

12. Aumentar la información respecto de los impactos del cambio climático en áreas protegidas marino costeras.

Elemento	Sub-elemento	Contenido														
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE4: Fomentar la resiliencia costera y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante políticas e instrumentos que promuevan la protección, conservación y el uso sostenible del mar chileno, la biodiversidad de los sistemas marino costero, el resguardo de los servicios ecosistémicos, considerando los impactos del cambio climático en la zona costera.														
	Lineamiento Estratégico (LE)	L4.1: Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies, en ambientes marinos, costeros, e islas oceánicas, tanto en espacios rurales como urbanos.														
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>Evaluar el impacto del cambio climático en las 3 áreas protegidas marinas y costeras piloto de la medida 11, para proponer futuras acciones de adaptación y resiliencia al cambio climático.</p> <p>Evaluar las áreas de alto valor de biodiversidad que potencialmente podrían ser áreas protegidas marino costeras y cómo estas se verán afectadas por el cambio climático, para priorizar aquellas áreas para su protección.</p> <p>Este objetivo se ajusta y refuerza en los procesos participativos, los participantes comentaron que falta información respecto a la zona costera, por lo que resulta fundamental generar evidencia científica que permita promover la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático. Asimismo, cualquier expansión de la red de áreas protegidas debe llevarse a cabo con la participación de los usuarios actuales, para evitar que se vean afectadas las actividades sostenibles en esas zonas.</p> <p>META: Al quinto año contar con una evaluación de impactos del cambio climático en los 3 pilotos de áreas protegidas marino costeras y una priorización de nuevas áreas marino costeras para protección.</p>														
	Indicador Medida	<p>1. 3 amcp con evaluación de impactos del cambio climático.</p> <p>2. 1 estudio con priorización de nuevas amcp para protección.</p>														
	Alcance	Instituciones	Responsable	Ministerio del Medio Ambiente. Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.												
		Beneficiarios	Comunidades locales asociadas a las amcp.													
	Territorial		Comunal.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>La medida contribuye a los lineamientos transversales en torno a:</p> <p>General:</p> <p>a) Generación de fundamentos basados en la ciencia.</p> <p>e) Soluciones basadas en la Naturaleza.</p>														
	Sinergia con otras políticas públicas															
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción	
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora		
		Evaluación de impactos del cambio climático en amcp.			Evaluación de impactos del cambio climático en el amcp piloto 1.	Evaluación de impactos del cambio climático en el amcp piloto 2.	Evaluación de impactos del cambio climático en el amcp piloto 3.	Número de amcp con evaluación de impactos del CC/ 3.	3 amcp con evaluación de impactos del cambio climático.	Número de amcp.	Informe de evaluación de impactos.	No aplica.	MMA/SBAP	SSFCAA MINECON (SUBPESCA).		
Evaluación y priorización de áreas de alto valor para la biodiversidad.			Estudio de evaluación de áreas de alto valor para la biodiversidad y priorización de áreas para protección.			Actividad cumplida SI/NO	1 propuesta de priorización de áreas para protección.	Número de propuestas de priorización.	Estudio.	No aplica.	MMA/SBAP	SSFCAA MINECON (SUBPESCA).				
Financiamiento	Estimación del costo de la medida															
	Posibles fuentes de financiamiento	Fondos internacionales vinculados a la implementación del SBAP, GEF o FVC.														
Información adicional	Supuestos	Se cuenta con presupuesto para la implementación de la medida.														

13. Incorporar dentro del Plan Anual de Capacitación del Ministerio de Defensa Nacional programas de estudios relativos al cambio climático y sus efectos en la zona costera.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE5: Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L5.1: Crear y consolidar capacidades técnicas en el Ministerio de Defensa para el desarrollo y acompañamiento de los instrumentos de gestión del cambio climático.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>Con la publicación de la Ley 21.455 y su reglamento, se crean una serie de instrumentos de gestión del cambio climático, los que en sus distintos niveles conforman un sistema ordenado y jerárquico. Posterior a la elaboración y publicación de estos instrumentos, se iniciarán formalmente las siguientes fases que componen su ciclo regulatorio: implementación, seguimiento, evaluación y actualización, por lo que la necesidad de fortalecer y generar nuevos conocimientos transversales en la temática es fundamental para alcanzar las metas propuestas en el presente plan, para ello es importante que los programas propuestos sean adaptativos, considerando las necesidades específicas de los funcionarios del Ministerio y en constante actualización acorde a nuevas evidencias científicas. Lo anterior, en concordancia con la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y Empoderamiento Climático y su componente 2, creación y fortalecimiento de las capacidades para la gestión del cambio climático.</p> <p>Es relevante señalar que este objetivo se originó gracias a la participación temprana, donde los asistentes señalaron que, para avanzar en la administración y gobernanza de estas áreas, se debe reforzar el conocimiento de actores claves que participen en alguna instancia ligada a la planificación y gestión del borde costero y la zona costera, con el fin de potenciar el trabajo equilibrado y mancomunado de instituciones y actores relevantes del territorio.</p> <p>META: Contar con funcionarios del Ministerio de Defensa Nacional con capacidades y conocimientos fortalecidos en temáticas relacionadas al cambio climático, para el desarrollo y cumplimiento del ciclo regulatorio de los instrumentos de gestión del cambio climático.</p>													
	Indicador Medida	Plan anual de capacitación que incorpore cursos de temáticas relativas al cambio climático.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
		Beneficiarios	Profesionales del Ministerio de Defensa, relacionados con la gestión de la zona costera												
	Alcance	Territorial	Nacional												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>La incorporación de programas de estudios en la formación de funcionarios permitirá fortalecer capacidades para responder a los desafíos del cambio climático en zonas costeras. Al ser una materia transversal, es necesario promover una formación continua para el desarrollo de habilidades y conocimientos especializados en la materia y así permitir una toma de decisiones informada, fortaleciendo a la institucionalidad y gobernanza.</p> <p>Respecto a la igualdad y equidad de género, los cursos con perspectiva de género permitirán identificar y visibilizar como los efectos del cambio climático pueden impactar de manera diferenciada a hombres y mujeres, sensibilizando sobre lo relevante del tema. Por otro lado, se espera visibilizar saberes locales en la adaptación de zonas costeras, valorando ciertas prácticas de manera respetuosa e inclusiva. Los cursos permitirán que las políticas y acciones del Ministerio de Defensa consideren y respondan adecuadamente a las necesidades específicas de los grupos en situaciones de riesgo climático, contribuyendo directamente a la GRD al mejorar el conocimiento sobre los riesgos costeros y la preparación para eventos climáticos extremos.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Ley Marco de Cambio Climático, Programa Oceánico Nacional, Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 1: comprender el riesgo de desastres). Estrategia de Capacidades y Empoderamiento Climático (ACE).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Detectar brechas de información y necesidades de conocimiento considerando enfoque de género.	X					Diagnóstico de brechas detectadas	1 informe de diagnóstico	N°	Informe de resultados de encuestas y evaluaciones preliminares.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		No considera presupuestos adicionales.
		Costo	N/A												
		Determinar disponibilidad y oferta de cursos, planes y/o programas en las temáticas definidas conforme a procedimientos administrativos.		X				Reporte de disponibilidad oferta de cursos.	1 reporte	N°	Reporte con información general de oferta de cursos, planes y programas relacionados.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		No considera presupuestos adicionales.
		Costo		N/A											
		Aprobar plan anual de capacitación con temáticas relativas al cambio climático.			X			Plan anual de capacitación.	1 plan aprobado.	N°	Plan Anual de Capacitación aprobado.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.		No considera presupuestos adicionales.
		Costo			N/A										
Implementar plan anual de capacitación con temáticas relativas al cambio climático.				X	X	Funcionarios capacitados en temáticas relativas a cambio climático.	1 Curso anual.	N°	Licitación o Contratos de Servicios especializados.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas		MM\$5		

		Costo				MM \$2.5	MM \$2.5								
		Costo total por año				MM \$2.5	MM \$2.5								
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se considera incorporar temáticas de cambio climático en el Plan de Capacitación permanente que tiene financiamiento en el presupuesto anual, por lo que la medida no tiene costo extra asociado.													
	Posibles fuentes de financiamiento	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, presupuesto regular.													
Información adicional	Supuestos	Se identifica como posible barrera para concretar la medida, no disponer de oferta académica acorde a los requerimientos y procedimientos asociados a la compra del servicio.													

14. Definir un programa de formación dirigido al personal de los organismos que participen en la elaboración de las Zonificaciones Regionales para incluir aspectos relacionados al cambio climático.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE5: Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L5.2: Reforzar competencias y conocimientos de los organismos responsables de la elaboración de instrumentos de ordenamiento territorial y de planificación territorial, sobre las implicancias e impactos del cambio climático en la zona costera.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>Si bien, dentro de la Política Nacional de Uso del Borde Costero no se definen lineamientos ni se reconocen las consecuencias del cambio climático en los sistemas que conforman y son parte del territorio costero, el aumento de investigaciones y conocimientos en la materia han permitido relevar temáticas relacionadas con el rol de los espacios naturales costeros, las soluciones basadas en infraestructura verde y en la naturaleza, además del enfoque de género, entre otras. De este modo, resulta fundamental profundizar en estas temáticas y concretarlas mediante la formación de competencias, donde los participantes del programa cuenten con la experiencia y conocimientos mínimos en temas territoriales para llevar a cabo esta labor, identificando conocimientos locales, definiendo objetivos sobre los impactos del cambio climático y desarrollando módulos prácticos y teóricos sobre este tema con ejemplos reales.</p> <p>El objetivo surgió a partir del proceso de participación temprana y la consulta pública, desde este punto los participantes destacan que se debe formar personal apto y capacitado para contribuir en la gestión y gobernanza de la zona costera, por lo que es necesario reforzar las competencias de cada uno de los actores y actrices involucradas en el proceso.</p> <p>META: Fortalecer y promover la generación de nuevos conocimientos en los responsables e involucrados dentro de los procesos de Zonificación de Uso del Borde Costero.</p>													
	Indicador Medida	Programa de capacitación dirigido a los profesionales de los Gobiernos Regionales y quienes participen en la elaboración de los instrumentos de ordenamiento territorial. Porcentaje de encuestas de satisfacción contestadas en función del total de funcionarios capacitados en piloto.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
	Alcance	Beneficiarios	Profesionales de instituciones relacionadas a los procesos de Zonificación Regional costera.												
		Territorial	Nacional.												
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>El programa entregará conocimientos para fortalecer y mejorar la toma de decisiones del personal de los organismos a cargo e involucrados en la elaboración de las zonificaciones de uso del Borde Costero.</p> <p>En materia de igualdad y equidad de género el programa asegura que las propuestas de zonificación tengan en cuenta las necesidades y los impactos diferenciados que el cambio climático tiene sobre las mujeres y otros grupos sociales vulnerables. Además, el programa puede integrar un enfoque que aproveche los saberes locales, promoviendo una planificación inclusiva para la definición de usos preferentes y condiciones de compatibilidad entre las múltiples actividades que se desarrollan en el territorio costero.</p> <p>Junto a ello, la capacitación puede permitir a los funcionarios considerar las necesidades de estos grupos e incorporarlos dentro de los procesos de zonificación regional, fortaleciendo la gobernanza en estos lugares.</p> <p>Con todo esto los funcionarios capacitados en aspectos relacionados a la adaptación al cambio climático estarán mejor preparados para identificar y gestionar riesgos asociados.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Estrategia de Capacidades y Empoderamiento Climático (ACE).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Detectar brechas de información y necesidades de conocimiento considerando enfoque de género.	X					Diagnóstico de brechas detectadas.	1 informe de diagnóstico	N°	Informe con los resultados de procesos de consulta a actores relevantes.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	Gobiernos regionales y SUBDERE.	No considera presupuestos adicional
		Costo	N/A												
		Establecer contenidos relevantes para la elaboración del Programa preliminar de capacitación.	X					Reporte de contenido del programa preliminar.	1 reporte	N°	Programa de Capacitación preliminar que incorpore la temática de cambio climático con enfoque de género.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	SUBDERE.	No considera presupuestos adicional
		Costo	N/A												
		Validación del programa a través de piloto en una región con proceso de zonificación.			X			Encuestas de satisfacción de contenidos (Piloto).	100% de participación en encuestas.	%	Reporte con análisis de resultados de encuestas aplicadas.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	Gobiernos regionales y SUBDERE.	No considera presupuestos adicional
Costo		N/A													

		Elaboración Programa de capacitación definitivo			X			Programa de capacitación.	1 programa de capacitación.	N*	Programa de capacitación definitivo.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	No considera presupuesto adicional	
		Costo			N/A										
		Implementación de Programa de capacitación definitivo.				X	X	Capacitación del personal técnico asociado a las zonificaciones.	60% de Gores y servicios públicos regionales asociados capacitados.	%	Respaldo de capacitaciones, listado de asistencia, informes de resultados.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas		
		Costo				MM \$10	MM \$10								
		Costo total por año	N/A	N/A	N/A	MM \$10	MM \$10								MM\$20
Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima que los costos de esta medida están asociados a la realización de talleres de capacitación, con un total de \$20 MM.													
	Posibles fuentes de financiamiento	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, presupuesto regular.													
Información adicional	Supuestos	Se identifica como posible barrera para concretar la medida, la inexistencia de Gobiernos Regionales en proceso de zonificación, falta de disponibilidad de tiempo, por parte de los beneficiarios directos para la participación en acciones necesarias para la correcta definición de contenidos. Disponibilidad presupuestaria para ejecutar las instancias regionales de capacitación.													

15. Desarrollo de una campaña de concientización, prevención y educación ambiental, dirigido a las comunidades costeras sobre los efectos y riesgos derivados del cambio climático en la zona costera.

Elemento	Sub-elemento	Contenido													
Descripción de la Medida	Objetivo Específico (OE)	OE5: Contribuir en el fortalecimiento de la gestión y gobernanza de la zona costera a través de instancias de formación y educación en temáticas relacionadas al cambio climático.													
	Lineamiento Estratégico (LE)	L5.3: Sensibilizar y fomentar la participación informada de la sociedad civil y de actores locales, sobre temáticas relacionadas a los impactos del cambio climático, respuesta ante eventos derivados de sus efectos, prevención, autocuidado y seguridad de las personas.													
	Descripción y resultado esperado de la medida	<p>El aumento de los episodios de eventos extremos y los efectos derivados del cambio climático, como marejadas, erosión de playas, entre otros, inciden directamente en las actividades que se ejecutan en toda la zona costera nacional, tales como las operaciones portuarias, pesqueras, navegación, actividades recreativas y deportivas. Esto se traduce en la mayor exposición de los sistemas y de quienes desarrollan estas actividades y, dado el aumento de incidentes relacionados con el rescate de personas, y los efectos concretos, se requiere concientizar a la comunidad con campañas de educación ambiental que entreguen recomendaciones frente a los peligros y cómo estos son aumentados por el cambio climático, incorporando el enfoque de género interseccional y la consideración de grupos vulnerables en la gestión de riesgos de desastres.</p> <p>Es importante destacar que este objetivo surge gracias a la participación temprana, lo que permitió profundizar en los talleres y la consulta pública. En ambos espacios, los comentarios recibidos fueron mayoritariamente positivos, considerando esta medida clave para abordar los temas de la zona costera. Además, se solicitó considerar difundir material gráfico y digital para público general de fácil acceso que incluya preguntas y respuestas de uso frecuente y defina dónde generar consultas.</p> <p>META: Disponer de comunidades locales y costeras sensibilizadas sobre los riesgos asociados al cambio climático en la zona costera.</p>													
	Indicador Medida	Campaña de concientización, prevención y educación ambiental, dirigido a las comunidades costeras. Diseño de campaña con material gráfico, identificando grupos vulnerables y enfoque de género. Ejecución de la campaña de concientización.													
	Instituciones	Responsable	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.												
	Alcance	Beneficiarios	Gobiernos Regionales, Municipios, Autoridad Marítima local y comunidades costeras.												
Territorial		Regional, Municipal.													
Sinergias de la Medida	Incorpora o contribuye a los lineamientos transversales de ECLP, PNACC, NDC	<p>Se fortalece la institucionalidad y gobernanza al promover una educación y sensibilización que fomenta el compromiso transversal hacia la adaptación al cambio climático, promoviendo una gestión participativa de gobernanza costera.</p> <p>La campaña apunta a diversos grupos vulnerables, asegurando que la difusión considere las necesidades y roles que se desempeñan en las comunidades costeras, reduciendo desigualdades y mejorando la participación en la toma de decisiones. También considera a los pueblos originarios, dado que su incorporación ayuda a crear un enfoque de sensibilización culturalmente adecuado y aborda las necesidades de otros grupos vulnerables, como niños, personas mayores, y personas con discapacidad, mediante un diseño inclusivo y mensajes adaptados.</p> <p>Asimismo, tiene un enfoque intersectorial, ya que, se busca que la información sea útil y visible para los turistas y para las personas que desde la propia comunidad trabajan en contacto directo con ellos, para lo cual, se considera el apoyo de las instituciones a cargo de promover el turismo en el país.</p> <p>En relación con la gestión del riesgo de desastres (GDR), la campaña contribuye al aumentar la conciencia sobre los posibles desastres en zonas costeras y al promover una cultura de prevención frente a amenazas.</p> <p>Con el fortalecimiento de capacidades y capacitar sobre los efectos del cambio climático en la zona costera, considerando a la educación ambiental, se busca incrementar la resiliencia de las comunidades.</p>													
	Sinergia con otras políticas públicas	Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (Eje 1: comprender el riesgo de desastres). Estrategia de Capacidades y Empoderamiento Climático (ACE).													
Planificación de la medida	Cronograma Implementación (Principales actividades que se deben realizar para el cumplimiento de la meta de la Medida)	Acciones (Especifique nombre de las acciones)	Años					Indicadores Acciones (cuantitativo o cualitativo)					Instituciones		Costo total por acción
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Nombre	Meta	Unidad de medida	Medio de Verificación	Categorización MI	Responsable	Colaboradora	
		Detectar brechas y requerimientos de información considerando enfoque de género.	X					Diagnóstico de brechas detectadas.	1 informe de diagnóstico	N°	Informe con resultados de procesos de consulta (encuestas, entrevistas) a actores relevantes.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR MINECON (SUBTURISMO).	No considera presupuestos adicionales.
		Costo			N/A										
		Estructurar y generar la campaña de concientización junto al material gráfico en función de las necesidades detectadas.		X				Campaña de concientización.	1 programa.	N°	Programa para campaña de concientización.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	DIRECTEMAR MINECON (SUBTURISMO).	MM\$5
		Costo		MM \$5											
		Ejecutar campaña de concientización y difusión de material gráfico elaborado.			X	X	X	Instancias de difusión del material elaborado.	16 Instancias.	N°	Informe de actividades y registro fotográfico.	C	Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría para las Fuerzas Armadas.	MINECON (SUBTURISMO). DIRECTEMAR	MM\$30
		Costo			MM \$10	MM \$10	MM \$10								
Costo total por año		MM\$5	MM \$10	MM \$10	MM \$10								MM\$35		

Financiamiento	Estimación del costo de la medida	Se estima un costo total de \$35 millones.
	Posibles fuentes de financiamiento	Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, presupuesto regular. Postulación financiamiento externo o convenios con otras instituciones públicas.
Información adicional	Supuestos	Se identifican como posibles barreras para concretar la medida la disponibilidad presupuestaria para tener material físico de difusión.

ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El Ministerio de Defensa Nacional, como autoridad sectorial en esta materia, ha comprometido, en el marco de sus competencias, el desarrollo de diversas medidas y ha asumido un rol colaborador en aquellas de responsabilidad de otras autoridades, todo con el fin de contribuir al logro de los objetivos de este instrumento.

Entendiendo que la adaptación al cambio climático es un proceso complejo y transversal, que debe ser abordado desde los distintos sectores, para la implementación de las medidas contenidas en este plan, se contempla utilizar las estructuras institucionales y de gobernanza existentes que sirvan a este fin, y a su vez, se considera la creación de mesas de trabajo, de coordinación o seguimiento de la implementación, tanto para aquellas medidas de responsabilidad del Ministerio de Defensa Nacional, como para aquellas de responsabilidad de otros órganos, sin perjuicio de los demás mecanismos que puedan adoptarse en las siguientes fases del ciclo regulatorio del plan.

En particular, para la implementación del plan se contempla un trabajo conjunto a través de las siguientes estructuras o instancias, según se detalla:

· Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBC): órgano interministerial creado mediante el D.S. N° 475 de 1994, del Ministerio de Defensa Nacional, presidido por la Ministra de Defensa Nacional, cuya función principal es la de proponer al Presidente de la República acciones que impulsen la Política de Uso del Borde Costero.

Para el desarrollo de las medidas N° 1 y 2 del Plan, se considera la colaboración y participación directa en el diseño y ejecución, de los representantes de los Ministerios integrantes de dicha Comisión en virtud del D.S. N° 475/1994:

- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de Bienes Nacionales
- Armada de Chile
- Servicio Nacional de Turismo, y
- Ministerio del Medio Ambiente

Sin perjuicio de lo anterior, la Comisión considerará el apoyo de otros Órganos del Estado, en calidad de invitados permanentes o para efectos de la implementación del plan y la figura de un Comité Técnico para el proceso de actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, según se

indica en las Definiciones Estratégicas de adaptación al cambio climático y políticas de desarrollo sectorial en página 8 y siguientes, estructura actual que permitirá la discusión y cumplimiento de las acciones que integran las medidas 1 y 2.

- Consejo Académico Consultivo: instancia de participación especial de académicos expertos en temáticas relacionadas a la Zona Costera, creada en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica para la actualización de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, iniciado mediante Resolución Ministerial Exenta N° 6766 de 2023, del Ministerio de Defensa Nacional. Su apoyo técnico se contempla para la implementación de la medida 1.

- Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero (CRUBC): instancia de coordinación en la aplicación de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, integrada por representantes de los ministerios y de los servicios públicos regionales con competencia sobre el borde costero o cuyas funciones tengan incidencia en él, y por actores relevantes del sector privado, creadas en cada región. Reglamento General contenido en Instructivo Oficio GAB. PRES. N° 006 de 2022. Su apoyo está considerado para la difusión de las instancias de capacitación en medida dirigida a fortalecer a los profesionales que participan en la elaboración del proceso de zonificación regional del borde costero. (Medida 14)

- Mesa de trabajo entre MDN-Subsecretaría para las Fuerzas Armadas; Ministerio del Interior y Seguridad Pública - Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo y Ministerio del Medio Ambiente- Oficina de Evaluación Ambiental. Estas instituciones colaboradoras participarán directamente en el diseño y ejecución de acciones. (Medida 4).

- Mesa de trabajo entre MDN-Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y Ministerio de Bienes Nacionales (IDE-CHILE), institución colaboradora que participará directamente en el diseño y ejecución de acciones. (Medida 7). Además, se considera el apoyo de otras instituciones con experiencia en sistemas de información.

- Mesa de trabajo regionales o macrozonales entre MDN-Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y Ministerio del Interior y Seguridad Pública- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, institución colaboradora que participará directamente en el diseño y ejecución de acciones. (Medida 14). Además, se considera el apoyo de GORES, CRUBC.

- Mesa de trabajo-coordinación entre MDN-Subsecretaría para las Fuerzas Armadas; DIRECTEMAR-SHOA-SERVIMET-CONA-académicos de apoyo, SENAPRED (Medidas 8 y 9, objetivo específico 3, según colaboración detallada en fichas).

- Mesa de coordinación y seguimiento MDN - Subsecretaría para las Fuerzas Armadas y Ministerio del Medio Ambiente (Medidas objetivo específico 4). A su vez, se coordinará el apoyo de las instituciones que actualmente son competentes en materia de administración de áreas protegidas marino costeras, pendiente la entrada en funcionamiento del SBAP. (SERNAPESCA-CONAF).

Respecto de las demás medidas del plan, no se considera un arreglo institucional especial en esta instancia, o bien, la coordinación interinstitucional se incluye en acciones como parte de las medidas.

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

El artículo 17 de la LMCC, inviste al Ministerio de Defensa Nacional como autoridad sectorial en materia de cambio climático respecto de la Zona Costera –definida en el artículo 3, letra x), de la ley- por tratarse de uno de los sectores con mayor vulnerabilidad al cambio climático en el país y le impone, entre otras obligaciones, la de elaborar e implementar un Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático para dicha zona. La amplitud de las competencias que se atribuyen a esta Cartera Ministerial supone un importante desafío de gestión, especialmente en lo que dice relación con la coordinación interadministrativa del gran número de servicios públicos que tienen competencias sectoriales en la Zona Costera.

Desde una perspectiva normativa, al introducir el concepto de “Zona Costera” -ampliamente reconocido tanto en las ciencias de la tierra como en el derecho comparado- la LMCC vino a remediar un vacío legal, pero ha generado cierto margen de incerteza referida a las dimensiones de dicho ecosistema de interfase. En consecuencia, uno de los primeros desafíos que se propone cumplir este Plan, que se manifiesta en la medida N°1, es proveer criterios para delimitación de la franja terrestre de la Zona Costera, basados en la mejor información científica disponible. Se espera que estos criterios se establezcan en la nueva política nacional costera, y que sean recogidos en los instrumentos que la implementan a nivel regional, especialmente, en las zonificaciones de uso del borde costero. En el mismo sentido, al ser el primer plan de zona costera, es necesario “preparar” el sector para la incorporación del enfoque de cambio climático, dotándolo de un marco institucional y normativo que habilite la adaptación al cambio climático, con la participación de los actores relevantes tanto públicos como privados.

En cuanto a las barreras económicas para el cumplimiento de las medidas propuestas, se debe tener en cuenta el alto costo que implica la ejecución de algunas de ellas, especialmente, el de la medida N° 8, consistente en generar un plan para la elaboración y desarrollo de los Mapas de Amenazas por Marejadas, por ello, se ha priorizando la ejecución de 2 productos (Viña del Mar y Valparaíso) y, el de la medida N° 9, referida a la actualización de los Planos Marítimos Costeros, en términos tales que, la determinación de los criterios de priorización para definir el número de planos y los sectores que abarcarán, dependerá directamente del presupuesto asignado para la ejecución, comprometiendo solo un monto inicial o piso mínimo. Al respecto, el artículo 5° transitorio de la LMCC establece que, transcurrido el primer año de su vigencia, el mayor gasto fiscal que represente la aplicación de dicha ley se financiará con cargo a los recursos que se establezcan en las respectivas leyes de presupuesto del sector público. En consecuencia, la viabilidad de las medidas propuestas se encuentra, en todo caso, supeditada a que se contemplen en las sucesivas leyes de presupuestos los recursos necesarios para su ejecución.

RECOMENDACIONES DE REVISIÓN O ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE ACCIÓN REGIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO

La Ley Marco de Cambio Climático, publicada en junio de 2022, señala en su Art. N° 9, los 12 Planes Sectoriales de Adaptación que deben elaborarse. A la fecha existen los siguientes Planes Sectoriales en una primera versión, que son: el Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y acuicultura, Salud, Infraestructura, Ciudades y Energía.

Además, señala que los instrumentos de gestión a nivel regional son los Planes de Acción Regional de Cambio Climático, que tienen por finalidad definir los objetivos e instrumentos de la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, los que deberán ajustarse y ser coherentes con las directrices de la Estrategia Climática de Largo Plazo, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, los planes comunales de mitigación y adaptación, así como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos de Cuencas, cuando existan.

En la actualidad, el Plan Sectorial de la Zona Costera se está desarrollando por primera vez, por ello, se espera que las regiones puedan considerar en la elaboración o actualización de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático, las temáticas relevantes que se han identificado como aquellas con posibles impactos o factibles de ser implementadas a nivel regional, con el objetivo de potenciar sinergias que respondan a los principios de territorialidad, transversalidad, flexibilidad y coherencia.

Al respecto se propone la integración a nivel regional de las siguientes medidas en la Tabla 10.

Tabla 10. Propuesta de integración de las medidas PACC-ZC a nivel regional

Medidas PACC-ZC	Propuesta de incorporación a PARCC
M1: Identificar los criterios técnicos multidisciplinares y generales para determinar la Zona Costera con el objeto de que sean considerados en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.	Generar medida de coordinación entre el nivel regional y el nivel central (MDN- miembros Comisión Nacional de Uso del Borde Costero, CRUBC), a fin de implementar los criterios de delimitación establecidos a nivel nacional, en los instrumentos de ordenamiento territorial que incluyan zona costera.
M2: Incorporar enfoque y consideraciones relacionadas a la zona costera, la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo ante Desastres, en la Política Nacional de Uso del Borde Costero.	Se proyecta un trabajo de coordinación para la implementación regional de los lineamientos de la nueva política nacional costera, por lo que, en esta materia podrían generarse mesas de trabajo con participación del nivel central, CNUBC- CRUBC, Academia, entre otros actores.
M4: Elaborar Guía metodológica para la Zonificación Costera que incorpore criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.	En la misma línea, se propone generar una medida especial para la implementación de la Guía en la región.
M5: Protocolizar y documentar procedimiento para la actualización y determinación de vigencias de las líneas de playa oficial.	Generación de medidas relacionadas a analizar cuáles son los instrumentos que, a nivel regional, pueden beneficiarse o incorporar los productos que resulten de la implementación

<p>M7: Desarrollo de un geoportal institucional para la disponibilización de información documental y georreferenciada sobre concesiones marítimas, acuícolas y otras afectaciones de la zona costera.</p> <p>M8: Elaborar Plan para el desarrollo de mapas de amenaza por eventos de marejadas y eventos extremos marítimos.</p> <p>M9: Establecer y ejecutar un programa de actualización de los Planos Marítimos Costeros.</p>	<p>de estas medidas del PACC-ZC, y la forma o procedimiento para su inclusión.</p>
<p>M14: Definir un programa de formación dirigido al personal de los organismos que participen en la elaboración de las Zonificaciones Regionales para incluir aspectos relacionados al cambio climático.</p> <p>M15: Desarrollo de una campaña de concientización, prevención y educación ambiental, dirigido a las comunidades costeras sobre los efectos y riesgos derivados del cambio climático en la zona costera.</p>	<p>A fin de contribuir y potenciar la implementación estas medidas, se propone la generación de acciones que alimenten el diagnóstico de brechas de información y necesidades de conocimiento considerando enfoque de género.</p>

MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ZONA COSTERA

Con respecto al seguimiento y el reporte del plan, este se realizará a través de indicadores de monitoreo y medios de verificación incluidos en cada acción de las medidas, según los plazos establecidos, y de indicadores de cumplimiento de las metas, considerando la información de los costos, financiamiento y supuestos asociados a cada medida.

El Ministerio de Defensa Nacional como autoridad responsable del instrumento, realizará el seguimiento permanente del cumplimiento del plan, para efectos de reportar anualmente al Ministerio del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el reglamento procedimental, en base a un cronograma con el detalle de la ejecución de las medidas y acciones involucradas, que se elaborará para facilitar la coordinación, seguimiento y desarrollo de la fase de implementación.

GLOSARIO

Adaptación al cambio climático	Ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a los estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que modera el daño o aprovecha las oportunidades beneficiosas.
Amenaza	Fenómeno de origen natural, biológico o antrópico, que puede ocasionar pérdidas, daños o trastornos a las personas, infraestructura, servicios, modos de vida o medio ambiente (Ley N°21.364).
Área protegida	Espacio geográfico específico y delimitado, reconocido mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente, con la finalidad de asegurar, en el presente y a largo plazo, la preservación y conservación de la biodiversidad del país, así como la protección del patrimonio natural, cultural y del valor paisajístico contenidos en dicho espacio (Ley N°21.600)
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.
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.
Efectos adversos del cambio climático	Los cambios en el medio ambiente, provocados por el cambio climático, que tienen consecuencias nocivas en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas, en la salud y el bienestar humano, o en los sistemas socioeconómicos (Ley N°21.455).
Gestión del cambio climático	Conjunto de políticas, planes, programas, regulaciones, normas, actos administrativos, instrumentos, medidas o actividades relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, a nivel nacional, regional y local. La gestión del cambio climático comprenderá, entre otras, las medidas que tengan por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del cambio climático, prevenir los riesgos asociados a éste, así como aprovechar las oportunidades beneficiosas y aumentar la resiliencia climática.
Gestión del Riesgo de Desastres	El 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. (Ley N°21.364).

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. (Ley N°21.364).
Grupos vulnerables	Segmentos de la población que presentan alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad.
Humedal	Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros (Ley N°21.600)
Línea de la playa oficial:	Aquella fijada por la Dirección, pudiendo solicitar para su determinación, un informe técnico al S.H.O.A. En el caso de que sea necesario modificar una línea de playa oficial, debido a la alteración de la realidad geográfica del sector, la Dirección elevará los antecedentes al Ministerio de Defensa Nacional, a través de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, para que disponga que se realicen las modificaciones pertinentes.
Marejada	Oleaje que se manifiesta en las zonas costeras, ya sea por efecto del viento local o generado en otro lugar del océano. Las olas pueden viajar cientos o miles de kilómetros (Oleaje Tipo Swell), y afectar durante varios días a las distintas actividades marítimas (transferencia de carga, navegación costera, pesca, buceo, deportes y recreación). Se califican como “anormales”, cuando el fenómeno tiene características diferentes a los valores promedio de oleaje (altura, dirección, período), por lo que pueden ingresar a las bahías y puertos, generando severos daños a la infraestructura costera, además de inundaciones por sobrepasos, reducción de playas, cortes de tránsito y suspensión de otras actividades (SHOA 2021).
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 (Ley Marco de Cambio Climático).
Nivel del mar	Altura de la superficie del mar no influenciado por olas producidas por el viento ni por la marejada. Esta altura suele utilizarse como horizonte de referencia. Observaciones del nivel del mar en un período determinado, permiten obtener el nivel mínimo, máximo y medio del mar (SHOA 2021).
Oleaje	Alteraciones en la superficie del mar por la actuación continua del viento sobre una superficie o área marítima durante un cierto lapso; siempre que dicho fenómeno dé como resultado una gama de ondas aleatorias, de forma más o menos irregular y con diversas direcciones de propagación, con períodos entre 1 y 30 segundos (SHOA 2021).

Planos Marítimos del Borde Costero	Se entiende por planos marítimos del borde costero, a los planos digitales restituidos a partir de fotografías aéreas, en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), que cubran la zona de interacción entre el océano y la tierra la que, exclusivamente por razones prácticas —y sin desconocer la definición dada por el Decreto Supremo N° 475 del 14 de diciembre de 1994 y otras consideraciones legales y científicas—, comprenda una franja de mar variable de hasta 1,5 millas marinas, contadas desde la línea de la costa, y una franja de a lo menos 500 metros de ancho de territorio continental o insular, medidos desde esta misma línea. Los planos deberán ser restituidos con información de detalle a una escala comprendida entre 1:5.000 y 1:50.000 (siempre en múltiplos de 5.000).
Plan de manejo	Instrumento de gestión ambiental basado en la mejor evidencia posible, que establece metas, principios, objetivos, criterios, medidas, plazos y responsabilidades para la gestión adaptativa de la biodiversidad (Ley N°21.600).
Plan de manejo de áreas protegidas	Plan de manejo destinado a resguardar el patrimonio natural de las áreas protegidas.
Playa de mar	Extensión de tierra que las olas bañan y desocupan alternativamente comprendida entre la línea de más baja marea y la línea de la playa (Ley N°21.600).
Resiliencia climática	Capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Ley N°21.455).
Riesgo	Impactos potenciales del cambio climático sobre elementos de valor que resultan de la interacción entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad (Basado en IPCC 2014).
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 (Ley N°21.455).
Servicios ecosistémicos	Contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano. Los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro grupos: provisión (p.e. madera, agua), regulación (p.e. control de inundaciones y de pestes), culturales (p.e. espirituales, recreación) y soporte (p.e. ciclo de nutrientes).
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.
Uso sustentable	Utilización de componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de

		satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras (Ley N°21.600)
Vulnerabilidad al cambio climático		Grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud y el ritmo del cambio y la variación climáticos a los que está expuesto un sistema, la sensibilidad y la capacidad de adaptación de ese sistema.
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 (Ley Marco de Cambio Climático).
Zonificación de 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.

ACRÓNIMOS

Los acrónimos y abreviaturas utilizadas en este informe son:

ACADES: Asociación Chilena de Desalación y Reúso

ACE: Acción para el Empoderamiento Climático

ACMU: Áreas de Conservación de Múltiples Usos

AMCP-MU: Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos

AMCP: Área Marina Costera Protegida

AMERB: Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos

ANID: Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo

ARCLIM: Atlas de Riesgos Climáticos

BCN: Biblioteca Congreso Nacional

CENDHOC: Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de Chile

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNUBC: Comisión Nacional de Uso del Borde Costero

CRUBC: Comisión Regional de Uso del Borde Costero

CONA: Comité Oceanográfico Nacional

CONAF: Corporación Nacional Forestal

CORECC: Comités Regionales de Cambio Climático

DGA: Dirección General de Aguas

DIRECTEMAR: Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante

DIRINMAR: Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático

DS: Decreto Supremo

EAE: Evaluación Ambiental Estratégica

ECLP: Estrategia Climática de Largo Plazo

ECMPO: Espacios Costeros Marinos Pueblos Originarios

ETICC: Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático

FACH: Fuerza Aérea de Chile

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIPA: Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura

FNDR: Fondo Nacional de Desarrollo Regional

FVC: Fondo Verde para el Clima

GEF: Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente)

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GORE: Gobierno Regional

GRD: Gestión del Riesgo de Desastres

GT-GIAC: Grupo de Trabajo Gestión Integrada de Áreas Costeras

IDE-CHILE: Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile

IGM: Instituto Geográfico Militar

INDH: Instituto Nacional de Derechos Humanos

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IPT: Instrumento de Planificación Territorial

LMCC: ley Marco de Cambio Climático

MBN: Ministerio de Bienes Nacionales

MDN: Ministerio de Defensa Nacional

MDSF: Ministerio de Desarrollo Social y Familia

MRE: Ministerio de Relaciones Exteriores

MINAGRI: Ministerio de Agricultura

MINECON: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

MINSEG: Ministerio del Interior y Seguridad Pública

MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo

MMA: Ministerio del Medio Ambiente

MOP: Ministerio de Obras Públicas

MTT: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

NDC: Contribución Nacional Determinada (por sus siglas en inglés)

NMM: Nivel medio del mar

OMECE: Otras Medidas Efectivas de Conservación (Basadas en Áreas).

ONG: Organización No Gubernamental

PANCC: Plan de Acción Nacional de Cambio Climático

PARCC: Planes de Acción Regionales de Cambio Climático

PIBR: Producto Interno Bruto Regional

PLMCC: Proyecto Ley Marco de Cambio Climático

PMC: Planos Marítimos Costeros o Planos Marítimos del Borde Costero

PNM: Política Nacional Minera

PNUBC: Política Nacional de Uso del Borde Costero

RRD: Reducción de Riesgo de Desastres

SAF: Servicio Aero Fotogramétrico

SBAP: Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas

SEIA: Servicio Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

SENAPRED: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres

SERNAGEOMIN: Servicio Nacional de Geología y Minería

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

SERNATUR: Servicio Nacional de Turismo

SERVIMET: Servicio Meteorológico de la Armada de Chile

SHOA: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile

SSFFAA: Subsecretaría para las Fuerzas Armadas

SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

SUBECON: Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño

SUBPESCA: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

UCV: Universidad Católica de Valparaíso

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Aguirre C, Flores-Aqueveque V, Vilches P, Vásquez A, Rutllant JA, Garreaud R. Recent Changes in the Low-Level Jet along the Subtropical West Coast of South America. *Atmosphere*. 2021; 12(4):465. <https://doi.org/10.3390/atmos12040465>

Aguirre, C., García-Loyola, S., Testa, G., Silva, Di., & Farías, L. (2018). Insight into anthropogenic forcing on coastal upwelling off south-central Chile. *Elementa*, 6. <https://doi.org/10.1525/elementa.314>

Aguirre, C., García-Loyola, S., Testa, G., Silva, Di., Farías, L. (2018). Insight into anthropogenic forcing on coastal upwelling off south-central Chile. *Elementa*, 6. <https://doi.org/10.1525/elementa.314>

Aguirre, C., Rojas, M., Garreaud, R.D. et al. Role of synoptic activity on projected changes in upwelling-favourable winds at the ocean's eastern boundaries. *npj Clim Atmos Sci* 2, 44 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0101-9>

Alvarez-Garreton, C., Boisier, J.P., Blanco, G., Billi, M., Nicolas-Artero, C., Maillet, A., Aldunce, P., Urrutia-Jalabert, R., Zambrano-Bigiarini, M., Guevara, G., Galleguillos, M., Muñoz, A., Christie, D., Marinao, R., & Garreaud, R. (2023). Seguridad Hídrica en Chile: Caracterización y Perspectivas de Futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2 (ANID/FONDAP/1522A0001), 72 pp.

Aránguiz R, Boris Saez, Gladys Gutiérrez, Claudio Oyarzo-Vera, Eduardo Nuñez, Catalina Quiñones, Romina Bobadilla, María Teresa Bull (2020) Damage assessment of the May 31st, 2019, Talcahuano tornado, Chile, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 50, 101853, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101853>.

Basurto, X., Gelcich, S., Ostrom, E. (2013). The social–ecological system framework as a knowledge classificatory system for benthic small-scale fisheries. *Global Environmental Change*. 23: 1366-1380

Bevacqua, E., Vousdoukas, M.I., Zappa, G. et al. More meteorological events that drive compound coastal flooding are projected under climate change. *Commun Earth Environ* 1, 47 (2020). <https://doi.org/10.1038/s43247-020-00044-z>

Bindoff, N.L., W.W.L. Cheung, J.G. Kairo, J. Arístegui, V.A. Guinder, R. Hallberg, N. Hilmi, N. Jiao, M.S. Karim, L. Levin, S. O'Donoghue, S.R. Purca Cuicapusa, B. Rinkevich, T. Suga, A. Tagliabue, and P. Williamson, 2019: Changing Ocean, Marine Ecosystems, and Dependent Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V.

Bradford S. Barrett, Julio C. Marin, Martin Jacques-Coper (2020) A multiscale analysis of the tornadoes of 30–31 May 2019 in south-central Chile, *Atmospheric Research*, Volume 236, 104811,

Briceño de Urbaneja IC, Pardo-Pascual JE, Cabezas-Rabadán C, Aguirre C, Martínez C, Pérez-Martínez W, Palomar-Vázquez J. Characterization of Multi-Decadal Beach Changes in Cartagena Bay (Valparaíso, Chile) from Satellite Imagery. *Remote Sensing*. 2024; 16(13):2360. <https://doi.org/10.3390/rs16132360>

Carvajal M, Winckler P, Garreaud R, Felipe Iguait F, Contreras-López M, Averil P, Cisternas M, Gubler A, Breuer WA (2021) Extreme sea levels at Rapa Nui (Easter Island) during intense atmospheric rivers, *Natural Hazards*, En prensa: DOI: 10.1007/s11069-020-04462-2

Castilla, J. C., & Duran, L. R. (1985). Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos*, 391-399.

Contreras-López M, Torres R & Cevallos J (2017) "Tendencias del Nivel Medio del Mar en el litoral del Pacífico Sur Oriental" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) *Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático*, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 165-176.

Elsaid, K., Kamil, M., Sayed, E. T., Abdelkareem, M. A., Wilberforce, T., & Olabi, A. (2020). Environmental impact of desalination technologies: A review. *Science of the total environment*, 748, 141528.

FAO (2023) Generación de antecedentes relativos a los riesgos, pérdidas y daños de la Zona Costera para la Quinta Comunicación Nacional y el Primer Informe Bienal de Transparencia de Chile ante la CMNUCC. Programa/Número de Proyecto GCP/CHI/050. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ssffaa.cl/media/Sistematizaci%3%b3n%20y%20resultados%20Talleres%20Tempranos%20PACC-ZC_Din%3%a1mica%20Costera.pdf

Feely, R. A., Jiang, L.-Q., Wanninkhof, R., Carter, B. R., Alin, S. R., Bednaršek, N., & Cosca, C. E. (2023). ACIDIFICATION OF THE GLOBAL SURFACE OCEAN: WHAT WE HAVE LEARNED FROM OBSERVATIONS. *Oceanography*, 36(2/3), 120–129. <https://www.jstor.org/stable/27257890>

Flores-Toro L, Contreras-López M, Figueroa R & Arenas A (2021) Humedal costero de Mantagua. Un lugar para la conservación de la biodiversidad en Chile Central. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Ministerio del Ambiente. Editorial Universitaria de Valparaíso, Chile (En Prensa).

Frölicher T. L., Fischer E. M., Gruber N. (2018). Marine heatwaves under global warming. *Nature* 560 (7718), 360–364. doi:10.1038/s41586-018-0383-9

Fuentealba M, Frugone-Álvarez M, Sarricolea P, Giralt S, Contreras-López M, Prego R, Bernárdez P, Valero-Garcé B (2020) A combined approach to establishing the timing and magnitude of anthropogenic nutrient alteration in a mediterranean coastal lake- watershed system. *Scientific Report, Nature Research*, N°10:5864, DOI:10.1038/s41598-020-62627-2.

Gain, A. K., Giupponi, C., Renaud, F. G., & Vafeidis, A. T. (2020). Sustainability of complex social-ecological systems: Methods, tools, and approaches. *Regional Environmental Change*, 20(102). <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01692-9>

Gruber, N., Bakker, D.C.E., DeVries, T. et al. Trends and variability in the ocean carbon sink. *Nat Rev Earth Environ* 4, 119–134 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00381-x>

Hamlington, B.D., Bellas-Manley, A., Willis, J.K. et al. The rate of global sea level rise doubled during the past three decades. *Commun Earth Environ* 5, 601 (2024). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01761-5>

Hidalgo R, Martínez C, Henríquez C, Arenas F, Rangel-Buitrago N & Contreras-López M (2019). La Zona Costera en Chile: adaptación y planificación para la resiliencia, GEOLIBRO Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Cátedra UNESCO-Cousteau “Formación de especialistas en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable de la Zona Costera” y el Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres, CIGIDEN (CONICYT/FONDAP/15110017). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Hu, N., Bourdeau, P.E. & Hollander, J. Responses of marine trophic levels to the combined effects of ocean acidification and warming. *Nat Commun* 15, 3400 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47563-3>

Humphreys, M. P. Climate sensitivity and the rate of ocean acidification: future impacts, and implications for experimental design. *ICES J. Mar. Sci.* 74, 934–940 (2017).

Igualt F, Breuer W, Contreras-López M & Martínez C (2019) Efectos del cambio climático en la zona urbana turística y costera de Viña del Mar: Levantamiento de daños para una inundación por marejadas y percepción de seguridad. *Revista* 180, 44: 120-133. DOI: 10.32995/rev180.Num-44.(2019).art-626.

Lagos-Zúñiga, M., Balmaceda-Huarte, R., Regoto, P. et al. Extreme indices of temperature and precipitation in South America: trends and intercomparison of regional climate models. *Clim Dyn* 62, 4541–4562 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00382-022-06598-2>

Li, G., Cheng, L., Zhu, J., Trenberth, K., Mann, M. & Abraham, J. Increasing ocean stratification over the past half-century. *Nat. Clim. Chang.* 10, 1116–1123 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00918-2>

Lobeto H, Menendez M and Losada IJ (2021) Projections of Directional Spectra Help to Unravel the Future Behavior of Wind Waves. *Front. Mar. Sci.* 8:655490. doi: 10.3389/fmars.2021.655490

Manzano-Castillo, M., Jaramillo-Lopétegui, E., & Pino-Quivira, M. (2020). Tidal flats of recent origin: distribution and sedimentological characterization in the estuarine Cruces River wetland, Chile. *Latin american journal of aquatic research*, 48(4), 662-673.

Marín JC, Bradford S. Barrett, Diana Pozo (2021) The tornadoes of 30–31 May 2019 in south-Central Chile: Sensitivity to topography and SST, *Atmospheric Research*, Volume 249, 105301, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105301>.

Marin M., Feng M., Phillips H. E., Bindoff N. L. (2021). A global, multiproduct analysis of coastal marine heatwaves: Distribution, characteristics, and long-term trends. *J. Geophys. Res.: Oceans* 126 (2), e2020JC016708. doi: 10.1029/2020jc016708

Marín, A., Gelcich, S., & Castilla, J. C. (2014). Ecosystem services and abrupt transformations in a coastal wetland social-ecological system: Tubul-Raqui after the 2010 earthquake in Chile. *Ecology and Society*, 19(1).

Marín, J. C., F. Gutiérrez, V. A. Gensini, B. S. Barrett, D. Pozo, M. Jacques-Coper, and D. Veloso-Aguila, 2024: Climatological Aspects of Notable Tornado Events in Chile. *Mon. Wea. Rev.*, 152, 1803–1819, <https://doi.org/10.1175/MWR-D-23-0249>.

Martínez C, Contreras-López M, Winckler P, Hidalgo H, Godoy E & Agredano R (2018) Coastal erosion in central Chile: A new hazard?, *Ocean & Coastal Management*, 156: 141 – 155. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2017.07.011

Martínez C, Winckler P, Agredano R, Esparza C, Torres I, Contreras-López M (2022) Coastal erosion in sandy beaches along the tectonically active Chilean coast: magnitudes and projections in context of climate change, *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 46(2): 250-271.

Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)). (2022) Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 447–587. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.007>.

MMA (2019) Impactos del Cambio Climático en las costas de Chile. <https://www.ssffaa.cl/media/Informe-V02-CCCostas-Exposicio%cc%81n.pdf>

MMA (2023). Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera. Licitación Pública ID N°608897-44-LE22. https://www.ssffaa.cl/media/Informe%20Adaptaci%c3%b3n%20CC%20Zona%20Costera_01-03-2023.pdf

MMA (2023b). Análisis de la Vulnerabilidad al Cambio Climático en destinos turísticos tipo Naturaleza, Rural y Litoral. Licitación Pública ID 608897-44-LE23.

Nahuelhual, Laura; Barral, María Paula; Laterra, Pedro; Anticipándose a los cambios: Análisis de la vulnerabilidad socio-ecológica; Centro de Integración Comunicación, Cultura y Sociedad; 2019; 410-423

Oppenheimer, M., B.C. Glavovic, J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. Cifuentes-Jara, R.M. DeConto, T. Ghosh, J. Hay, F. Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac, and Z. Sebesvari, 2019: Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 321-445. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.006>.

Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325, 419-422. DOI:10.1126/science.1172133

Oyarzún, D., Brierley, C.M. The future of coastal upwelling in the Humboldt current from model projections. *Clim Dyn* 52, 599–615 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00382-018-4158-7>

Rangel-Buitrago N, Contreras-López M, Martínez C & Williams A (2018) Can coastal scenery be managed? The Valparaíso region, Chile as a case study, *Ocean & Coastal Management*, Elsevier, Vol. 163: 383 – 400. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2018.07.016

Reinhardt, E. G., Nairn, R. B., & López, G. (2010). Recovery estimates for the Río Cruces after the May 1960 Chilean earthquake. *Marine Geology*, 269(1-2), 18-33.

Saintilan, N., Horton, B., Törnqvist, T.E. et al. Widespread retreat of coastal habitat is likely at warming levels above 1.5 °C. *Nature* 621, 112–119 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06448-z>

Schillerberg, T. A., & Tian, D. (2024). Global assessment of compound climate extremes and exposures of population, agriculture, and forest lands under two climate scenarios. *Earth's Future*, 12, e2024EF004845. <https://doi.org/10.1029/2024EF004845>

Spalding MD, Agostini VN, Rice J, Grant SM (2012) Pelagic provinces of the world: a biogeographic classification of the world's surface pelagic waters. *Ocean & Coastal Management*, 60: 19-30. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.016>

Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson M, ... & Robertson J (2007) Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *BioScience*, 57(7): 573-583. <https://doi.org/10.1641/B570707>

Urquiza Gómez, A Nahuelhual, Laura; Barral, María Paula; Larterra, Pedro; Anticipándose a los cambios: Análisis de la vulnerabilidad socio-ecológica; Centro de Integración Comunicación, Cultura y Sociedad; 2019; 410-423

Urquiza Gómez A et Hugo Cadenas, «Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica », *L'Ordinaire des Amériques* [En ligne], 218 | 2015, mis en ligne le 05 juillet 2015, consultado el 23 octubre de 2024. URL : <http://journals.openedition.org/orda/1774> ; DOI: <https://doi.org/10.4000/orda.1774>

Winckler et al., (2020). Evidence of climate-driven changes on atmospheric, hydrological, and oceanographic variables along the Chilean coastal zone. *Climatic Change* 163, 633–652 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02805-3>.

Winckler P, Aguirre C, Farías L, Contreras-López M, Masotti Í (2020) Evidence of climate-driven changes on atmospheric, hydrological and oceanographic variables along the Chilean coastal zone, *Climatic Change*, 163: 633–652. DOI: 10.1007/s10584-020-02805-3.

Winckler P, Contreras-López M, Campos-Caba R, Beyá JF & Molina M (2017) El temporal del 8 de agosto de 2015 en las regiones de Valparaíso y Coquimbo, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research (LAJAR)*, 45(4): 622 – 648. DOI: 10.3856/vol45-issue4-fulltext-

Winckler P, Contreras-López M, Garreaud R, Meza F, Larraguibel C, Esparza C, Gelcich S, Falvey M & Mora J (2022) Analysis of Climate-Related Risks for Chile's Coastal Settlements in the ARCLim Web Platform. *Water* 14(22): 3594.

Winckler P, Esparza C, Mora J, Melo O, Bambach N, Contreras-López M, Sactic MI (2021) Climate-driven impacts in ports on a tectonically active coast under mid- and end-of-century RCP 8.5 scenario, en evaluación.

Winckler, P.; Martín, R.A.; Esparza, C.; Melo, O.; Sactic, M.I.; Martínez, C. Projections of Beach Erosion and Associated Costs in Chile. *Sustainability* 2023, 15, 5883. <https://doi.org/10.3390/su15075883>

Wynne, J. J., Bernard, E. C., Howarth, F. G., Sommer, S., Soto-Adames, F. N., Taiti, S., ... & Pakarati-Hotus, V. (2014). Disturbance relicts in a rapidly changing world: the Rapa Nui (Easter Island) factor. *BioScience*, 64(8), 711-718.

Yaddanapudi, R., Mishra, A., Huang, W., & Chowdhary, H. (2022). Compound wind and precipitation extremes in global coastal regions under climate change. *Geophysical Research Letters*, 49, e2022GL098974. <https://doi.org/10.1029/2022GL098974>

Zhang, M., Cheng, Y., Wang, G. et al. Long-term ocean temperature trend and marine heatwaves. *J. Ocean. Limnol.* 42, 1037–1047 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00343-023-3160-z>

Zuleta C. & Contreras-López M. (2019) *Humedales Costeros de la Región de Coquimbo: Biodiversidad, Vulnerabilidades & Conservación*. Ediciones Universidad de La Serena-Ministerio del Medio Ambiente, La Serena, Chile.