PROPUESTA DE ANTEPROYECTO **PARCC** DE COQUIMBO

PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. ANTECEDENTES 4
2.1. Proceso de elaboración del Anteproyecto del PARCC 4
2.2. El cambio climático en la región 4
2.2.1. Temperatura terrestre y marina 5
2.2.2. Olas de calor terrestres y marinas 6
2.2.3. Precipitación y nieve acumulada 6
2.2.4. Surgencia 7
2.3. Vulnerabilidad, exposición y riesgos en la región 7
2.3.1. Agua 8
2.3.2. Biodiversidad 10
2.3.3. Ciudad, Infraestructura, Transporte y Zona Costera 13
2.3.4. Energía 16
2.3.5. Minería 17
2.3.6. Salud 17
2.3.7. Silvoagropecuario 19
2.3.8. Pesca y Acuicultura 20
2.3.9. Turismo 22
2.4. Emisiones de la región 24
2.4.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 24
a. Emisiones actuales 24
2.4.2. Emisiones de carbono negro 25
3. PLAN DE ACCIÓN 26
3.1. Objetivo general 27
3.2. Medidas estratégicas 27
4. SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN 29
5. GOBERNANZA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 29
6. FICHAS 30
7. REFERENCIAS 91
8. ANEXOS 94
8.1. Semáforo de las cadenas de impacto por zona en la Región de Coquimbo. 94

Figura 2.1. Temperatura promedio terrestre actual y proyección. Fuente: MMA, 2023. 5
Figura 2.2. Temperatura superficial del mar actual y proyección. Fuente: MMA,2023. 6
Figura 2.3. Precipitación acumulada anual actual y proyección. Fuente: MMA, 2023. 7
Figura 2.4. Riesgo de aumento en la inseguridad hídrica doméstica urbana (A) y rural (B) 10
Figura 2.5. Aumento en la frecuencia de sequías (A) y aumento en días de olas de calor (B) sobre el vigor y pérdida de la capacidad fotosintética de la flora nativa 12
Figura 2.6. Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt (A), la ballena jorobada (B). 13
Figura 2.7. Riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvias. Fuente.....15
Figura 2.8. Aumento de costos marginales del sistema eléctrico por reducción de lluvias (A) y por aumento de temperatura sobre las líneas de transmisión (B.....17
Figura 2.9. Incremento de mortalidad y morbilidad por olas de calor. 18
Figura 2.10. Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento de la frecuencia de las olas de calor (A) y por aumento en la frecuencia de sequías (B), y pérdida de aprovechamiento de agua superficial para riego (C). 20
Figura 2.11. Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión por cambios en la temperatura superficial del mar y en el régimen de surgencia (A), y pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión del norte por cambios en la temperatura superficial del mar (B) y en el régimen de surgencia (C). 22
Figura 2.12. Incremento de la presencia de fragata portuguesa (A) por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano, y pérdida del atractivo turístico en los destinos de sol y playa. 23
Figura 2.13. Proyecciones de emisiones al 2030 de gases de efecto invernadero para la Región de Coquimbo (alcances 1 y 2). 25
Figura 2.14. Contribución CN. 26
Figura 3.1. Diagrama de sectores y medidas para mitigación y adaptación. Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023. 28
Figura 5.1 Esquema de Gobernanza para la implementación del Plan.....29

1. INTRODUCCIÓN

La Región de Coquimbo se encuentra ubicada entre los 29º20’ y los 32º15’ de latitud sur, alcanzando una superficie aproximada de 40.580 km^2. Cuenta con tres valles transversales correspondientes a los ríos Elqui, Limarí y Choapa, los que permiten el desarrollo de la actividad agrícola (BCN, 2022). Las cuencas de estos ríos presentan tendencias a la disminución de caudales, razón por la cual se declaró zona de escasez hídrica por el período de un año desde julio de 2022 (MMA, 2023).

Coquimbo cuenta con ecosistemas como bosques valdivianos relictos en las zonas de Fray Jorge y Altos de Talinay hacia la costa, mientras que hacia la Cordillera de Los Andes se presenta el matorral abierto andino, y, al aumentar la altura se encuentran especies xerófitas adaptadas a climas de alturas (Luebert y Pliscoff, 2017). La cobertura de uso de suelo está predominantemente representada por praderas y matorrales (75% de la superficie) y dunas, playas y afloramientos

rocosos (18,3%). Por otra parte, las áreas urbanas e industriales abarcan 14,409 hectáreas (0,9%), mientras que el uso de suelo agrícola alcanza un 3,3%.

Adicionalmente, la Región de Coquimbo cuenta con 4 áreas protegidas: Reserva Nacional Las Chinchillas, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Parque Nacional Fray Jorge y Monumento Natural Pichasa (MMA, 2023). También se encuentran el Santuario de la Naturaleza Estero Derecho y el Santuario de la Naturaleza Río Cochiguaz. Estos ecosistemas son de gran relevancia para la región, especialmente considerando la situación de estrés hídrico que vive gran parte del país, donde la protección de ecosistemas es clave para el ciclo del agua en las cuencas.

En relación a la economía regional, la minería es la principal actividad productiva, aportando un 25% del PIB regional, seguido por los servicios personales (14,3%), servicios financieros y empresariales (9,5%) y servicios de vivienda e inmobiliarios (9,4%) (SENCE, 2020). La tasa de ocupación, por su parte, alcanzó un 46% en 2021, donde un 56% de la población activa correspondió a hombres y un 44% a mujeres (INE, 2022).

Algunos impactos del cambio climático que ya se visibilizan en los sistemas económicos locales están relacionados con el cambio en la productividad en la agricultura generada por la sequía, así como la pérdida de área cultivable por la disminución en las precipitaciones. Además, se estima un aumento de *downtime* por aumento en temperatura superficial del mar en caleta de pescadores. En turismo se ve afectado debido a la erosión de las playas e incendios forestales (MMA, 2023).

La Región de Coquimbo tiene una población de 757.586 habitantes, donde 48,68% son hombres y 51,32% son mujeres, de los cuales un 11,8% son adultos mayores, predominantemente mujeres, quienes tienen una media de vida de 84,3 años, mientras que los hombres de 78,9 años. La ruralidad alcanza el 18,8% y los años de escolaridad llegan a un promedio de 10,8 años, siendo menor al promedio nacional (11,2 años). Adicionalmente, el 3,5% de la población censada se considera perteneciente a algún pueblo originario, representando a los pueblos Diaguita, Mapuche y Aymara. Por otra parte, la población migrante se concentra en la provincia del Elqui (INE, 2017).

La pobreza en la región varía de un 10% aproximado en la comuna de Salamanca hasta el 16% en la comuna de Monte Patria. Estas características son especialmente relevantes de considerar, debido a que los impactos del cambio climático afectan de mayor manera a comunidades vulnerables como mujeres, personas mayores, infancias, rurales, en situación de pobreza, entre otros. Entre los impactos directos para la comunidad se evidencia la disminución de la disponibilidad de agua.

En materia institucional, el Gobierno Regional (GORE) es el principal representante de la administración del Estado en el territorio y con ello también impulsa iniciativas de acción climática, junto con otros actores como las Secretarías Ministeriales, la Delegación Presidencial, entre otros.

La Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), publicada en junio de 2022 (MMA, 2022), estableció las metas de carbono neutralidad y alcance de la resiliencia para el año 2050. En este contexto, también indica responsabilidades para las regiones entre las que se encuentra establecer el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) y elaborar e implementar el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), instrumento que además está comprometido en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de 2020 y de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) de Chile.

La propuesta de Anteproyecto del PARCC de Coquimbo presenta un diagnóstico sobre los impactos del cambio climático en la región, el estado de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus proyecciones, y una propuesta de medidas de acción para enfrentar los desafíos presentados en este contexto.

2. ANTECEDENTES

2.1. Proceso de elaboración del Anteproyecto del PARCC

En abril de 2021, el Comité Técnico del CORECC decidió organizar y priorizar su trabajo agrupando los sectores relevantes para la acción climática de acuerdo con lo señalado en la NDC de Chile de 2020, como sectores prioritarios para planes sectoriales de adaptación y mitigación. Estos corresponden a cuatro grupos o subcomisiones donde los miembros del CORECC trabajan en conjunto de acuerdo a la realidad territorial, estos son: (1) Agua y Suelo, (2) Biodiversidad, (3) Ciudad e Infraestructura y (4) Zona Costera.

El presente Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Coquimbo inició su proceso de construcción en 2021 a través del fortalecimiento del CORECC. También se consolidó un repositorio climático regional con estudios y antecedentes técnicos proporcionados por integrantes de las cuatro subcomisiones y una base de datos con investigadores e investigadoras que trabajan diversas disciplinas vinculadas al cambio climático. Además, se realizó un análisis de las cadenas de impacto disponibles en la plataforma Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim) para la región. Por otra parte, se realizó una consultoría que evaluó los riesgos climáticos específicos para la región de Coquimbo.

Diversas instituciones fueron parte del proceso de participación anticipada del anteproyecto del PARCC, donde se contó con actores pertenecientes al CORECC de Coquimbo; Ministerios de Medio Ambiente, Energía y Obras Públicas; GORE; las Municipalidades de Andacollo, Canela, Coquimbo, Illapel, La Serena, Los Vilos, Salamanca y Vicuña; servicios como el SAG, SERNAPESCA, ONEMI, entre otros; organizaciones privadas como la Compañía Minera del Pacífico, Asociación Gremial de Pescadores y Mariscadores de la Caleta de San Pedro, Asociación Gremial de Comunidades Agrícolas de la Provincia del Limarí, Asociación de Industriales y Armadores (AIP) de la IV y V Región, CORMINCO, Corporación Regional de Desarrollo Productivo (CRDP), empresas como GESNAT, Inmobiliaria Italia Ltda., GESAMAR, Parques Nativos SpA, Social Renovable Latam, entre otros; instituciones académicas como CEAZA, Universidad de La Serena, Universidad Católica del Norte, UTEM, INACAP, EFUSACH; y organizaciones de la sociedad civil como Fundación Oro Verde, Fundación Chile, Consejo Regional Campesino, ONG REDAVES, ONG Surgencia, Organizaciones de Usuarios de Agua de la región, entre otros.

2.2. El cambio climático en la región

La Región de Coquimbo se encuentra ubicada entre los 29°20´ y los 32°15´ de latitud sur, alcanzando una superficie de 40.580 km2 aproximadamente. Las zonas climáticas presentes en la región, de acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, se pueden clasificar en dos áreas principalmente; la zona de climas secos (~67%) donde predominan los climas tipo desierto y estepa, y la zona polar (~26%), ubicada en la Cordillera de los Andes (MMA, 2023).

2.2.1. Temperatura terrestre y marina

Las temperaturas medias dentro de la Región van desde los 6°C en la comuna de Paihuano, hasta los 15°C en la comuna de Coquimbo. Del mismo modo, se observa que el rango de las temperaturas máximas diarias promedio, van desde los 11°C a los 21°C mientras que los mínimos varían entre los 2°C - 9°C.

En particular, las series históricas muestran que las temperaturas máximas han presentado un calentamiento significativo que entre 0,2 y 0,7°C por década en los valles y cordillera de los Andes de la Región de Coquimbo. Mientras que las proyecciones de la temperatura promedio terrestre, indican que los mayores cambios se registrarán en las comunas montañosas, donde se alcanzan aumentos de 1,6°C para las comunas de Paihuano y Vicuña (MMA, 2023) (Figura 2.1).

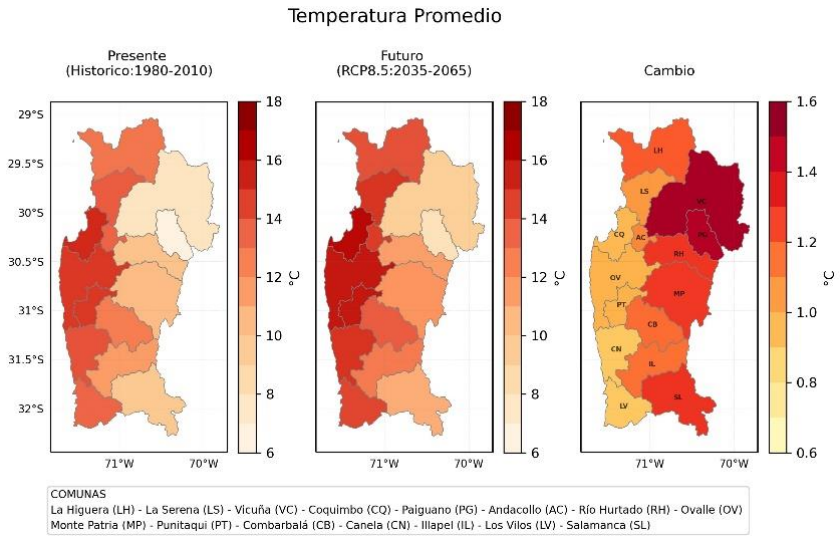


Figura 2.1. Temperatura promedio terrestre actual y proyección. Fuente: MMA, 2023.

En relación con la temperatura superficial del mar, la tendencia para los datos históricos (1976-2005) muestra un enfriamiento entre 0,1°C y 0,2°C por década, que podría explicarse por factores como el fortalecimiento del viento, así como el aumento en frecuencia e intensidad de la surgencia costera. La proyección invierte esta tendencia presentándose un aumento homogéneo en la región, que alcanzaría un valor de 1,2°C (Figura 2.2).

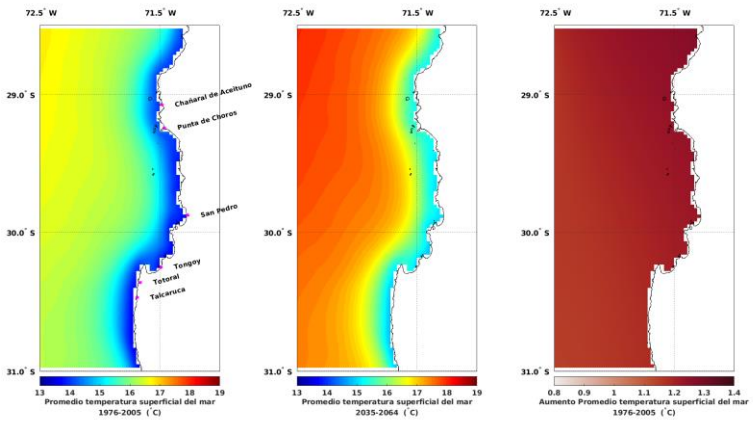


Figura 2.2. Temperatura superficial del mar actual y proyección. Fuente: MMA,2023.

2.2.2. Olas de calor terrestres y marinas

Respecto a los eventos extremos, se observa una tendencia general de calentamiento con una mayor frecuencia de olas de calor. En específico, la comuna de Combarbalá es la comuna que presenta mayor valor de olas de calor, cuya proyección será un aumento de alrededor de 7 días en promedio por año, seguida por la comuna de Monte Patria, con un aumento cercano a los 4 días. El resto de las comunas presentará un aumento entre 0 y 2,5 días por año (MMA, 2023).

Mientras que las olas de calor marina se concentran en la banda costera y no sobrepasan los tres eventos por año, sin embargo, se proyecta que esto se duplique o triplique para el periodo 2035-2064.

2.2.3. Precipitación y nieve acumulada

La precipitación media anual acumulada en la región de Coquimbo presenta un rango entre los 83 mm en la comuna de La Higuera, hasta los 309 mm en la comuna de Salamanca. Mientras que el promedio acumulado anual para la región es de 200 mm aproximadamente.

De acuerdo con las proyecciones, todas las zonas de la región de Coquimbo tendrán una disminución de las precipitaciones. En particular, para la precipitación anual acumulada, se observa un mayor efecto en las comunas del sector sur de la región, alcanzando valores entre 40 y 45mm por año de reducción en Illapel, Los Vilos y Salamanca, mientras que, con respecto a la nieve acumulada, las mayores disminuciones se presentarán en las comunas de Paihuano, Monte Patria y Salamanca alcanzando una reducción de nieve acumulada de hasta 25 mm por año (MMA, 2023).

En cuanto a la frecuencia de sequías, se observa que el mayor aumento de días con condición de sequía se dará en la comuna de Los Vilos, alcanzando un 12%, seguida por la comuna de Paiguano.

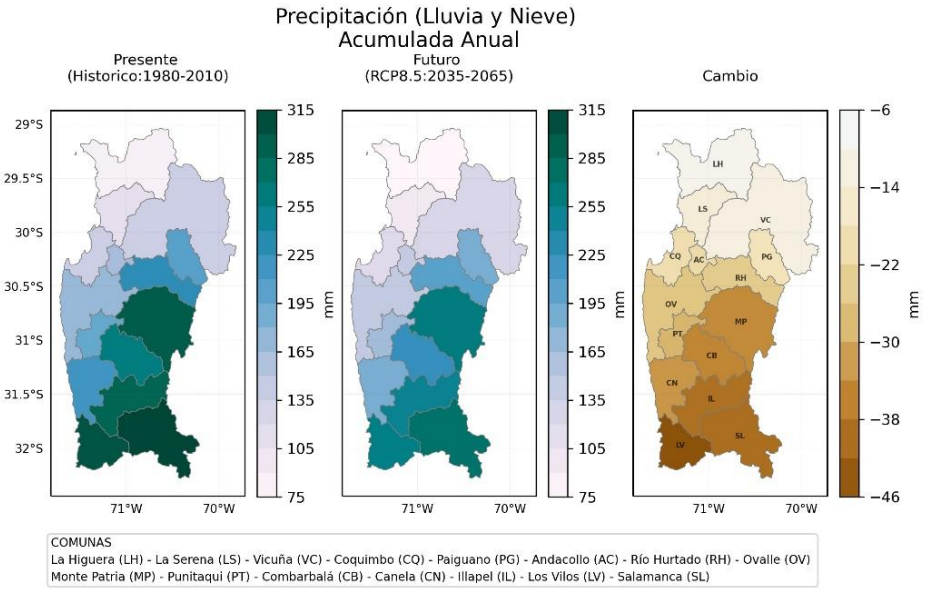


Figura 2.3. Precipitación acumulada anual actual y proyección. Fuente: MMA, 2023.

2.2.4. Surgencia

Se espera que sistemas como el Anticiclón del Pacífico Sur (APS), que fuerzan la dinámica de surgencias, se fortalezcan y migren latitudinalmente hacia los polos (IPCC, 2021). Mientras que, la temperatura superficial y subsuperficial oceánica en los sistemas de surgencia subtropicales aumentaría entre 1,5 a 3,5°C para finales de siglo bajo un escenario de emisiones RCP 8.5 (Bograd *et al*., 2023).

A lo largo del siglo pasado, el aumento del calentamiento en la capa superficial de la columna de agua oceánica ha incrementado la estratificación del océano, desconectando la surgencia de aguas de profundidades del forzamiento del viento (Oyarzun *et al*., 2019), lo cual reduce el enfriamiento de la superficie.

Los centros de surgencia más activos en la Región son los sectores de Tongoy y Punta Lengua a de Vaca (30-30,5°S) y el Archipiélago de Humboldt e Isla Chañaral (28,5-29°S), ambos sectores altamente productivos. En cuanto a la proyección, se espera un incremento del transporte de surgencia en el periodo futuro (2035 - 2064) a lo largo de toda la costa, siendo este incremento más pronunciado entre 32ºS y los 30,25°S (MMA, 2023).

2.3. Vulnerabilidad, exposición y riesgos en la región

Los impactos del cambio climático se expresan de distintas maneras en cada lugar y sistema afectado, dependiendo de una serie de factores específicos que configuran el riesgo climático.

El riesgo climático está compuesto por (1) el peligro climático -más comúnmente llamado amenaza climática-, (2) la exposición del sistema o elementos sobre los cuales se está evaluando el riesgo y

la (3) vulnerabilidad -también referida como “sensibilidad”- de ese sistema frente a la amenaza que se evalúa. El nivel del riesgo también puede verse afectado por la capacidad de los sistemas de adaptarse a los impactos.

Cuando existe una amenaza climática que afecta a un sistema expuesto en particular, dependiendo de la magnitud de la amenaza y de la vulnerabilidad del sistema expuesto, el riesgo climático será de cierta magnitud. Cuando alguna de estas variables cambia, la magnitud del riesgo también.

Los subcapítulos a continuación, resumen los impactos evaluados para diversos sectores de la región. Allí se presentan las condiciones generales del sector, las amenazas climáticas que lo afectan y algunos riesgos que han podido ser determinados para la región. En el Anexo 8.1 se muestran tablas de estilo semáforo que permiten visualizar los impactos generales para distintas zonas de la región, dependiendo de la cadena de impacto y cómo fue medida. Cabe mencionar que una cadena de impacto corresponde a la evaluación de los impactos proyectados para un sistema expuesto en particular, producto de una amenaza específica.

2.3.1. Agua

La Región de Coquimbo cuenta con tres ríos principales y sus cuencas: Elqui, Limarí y Choapa, todos ellos nacen en la Cordillera de Los Andes pasan por el valle y desembocan en el mar. La infraestructura hídrica incluye con 8 obras de almacenamiento de agua (embalses) con una capacidad total de 1.305 millones de metros cúbicos, representando el 10% de la capacidad de almacenamiento de Chile, además de tener la obra más grande destinada a riego, el embalse La Paloma. También posee 215 estructuras de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) y 4.192 grifos a lo largo de la región.

El estado de este sistema hidrológico se encuentra en una situación muy delicada debido a la diminución progresiva de precipitaciones durante últimas 3 décadas y un prolongado episodio de sequía meteorológica desde el año 2010. Los periodos prolongados de escasa precipitación (González et al., 2018), combinado con el aumento de las temperaturas que está experimentando la Región de Coquimbo, y sumado al aumento de la demanda de agua para uso industrial y humano, ha generado una disminución significativa en los volúmenes de escorrentía de aguas superficiales y profundidad de las napas freáticas (Souvignet et al., 2012). Con ello se espera una disminución de los caudales disponibles y un cambio su la temporalidad, lo que podría implicar una mayor probabilidad de períodos de escasez (oferta hídrica incapaz de satisfacer la demanda) en las cuencas no reguladas y/o que la confiabilidad de los sistemas de almacenamiento se vea comprometida en aquellas cuencas que posean embalses (CCG UC, 2013).

En este sentido, las tres principales cuencas de la Región de Coquimbo muestran tendencias similares: una disminución progresiva de caudales de los ríos desde 1980 lo que ha generado declaraciones de escasez hídrica (DGA, 2022), incluyendo 19 Áreas de Restricción decretadas por la Dirección General de Aguas (DGA) y 34 Zonas de Prohibición con el fin de proteger las aguas subterráneas.

Por otra parte, el aumento de las temperaturas registrado en región impacta importantemente sobre los glaciares. El glaciar Tapado, ubicado en la parte alta de la cuenca del río Elqui, ha perdido un 25.2% de su área en el periodo comprendido entre 1956 y 2020 (Robson et al., 2022).

Adicionalmente, el aumento de temperatura en zonas altas afecta la altitud de la isoterma 0°C, lo que ha favorecido el derretimiento de nieve (Souvignet et al., 2012; Schauwecker et al., 2022), proyectándose en el futuro mayores impactos sobre la superficie de glaciares de roca de la región con consecuencias importantes sobre la descarga y escorrentía de las cuencas.

La evidencia científica determina que la crisis hídrica es una combinación de eventos climáticos y el aumento de actividades productivas (principalmente la minería y la agricultura), sectores que requieren miles de hectómetros cúbicos por año y que se espera que cambien en -2,5% y 71,2%, respectivamente para el año 2040. Según estudios realizados por la DGA, el escenario hídrico para la Región de Coquimbo seguirá siendo restrictivo dado que los usos domésticos, mineros e industriales se duplicarán y el uso agrícola crecerá en un 20%. Estas proyecciones son preocupantes, considerando que esta región está ubicada en una zona de transición climática, altamente sensible a los cambios climáticos y con una marcada disminución de la precipitación, que podría continuar acentuándose en las próximas décadas (Melillán et al., 2014).

Así también lo evidencian las cadenas de impacto disponibles para el sector. En particular, la Región de Coquimbo cuenta con seis riesgos climáticos evaluados, los que corresponden a (1) la pérdida de la capacidad de almacenamiento de los embalses por variaciones en las precipitaciones y por (2) el aumento en la frecuencia de sequías, (3) pérdida de continuidad de la cadena de suministro de agua potable en los Servicios Sanitarios Rurales, (4) inseguridad hídrica doméstica urbana y (5) rural, y el (6) incremento de sequías hidrológicas (ver Anexo 8.1.1).
En ese sentido, el riesgo de pérdida de capacidad de almacenamiento debido a la reducción de precipitaciones para el periodo 2035 – 2065 es alto y moderado para todos los embalses de la región (MMA, 2023).

Respecto a la inseguridad hídrica doméstica rural, destaca el riesgo moderado a alto desde las comunas de Río Hurtado hacia el sur de la región, mientras que todas las comunas presentan un riesgo considerable en cuanto a su abastecimiento de agua para consumo humano tanto en zonas urbanas como rurales (ver Figura 2.4). Adicionalmente, el incremento de las sequías hidrológicas se proyecta de manera crítica hacia el futuro, lo que puede acentuar los impactos anteriormente mencionados.

A **B**

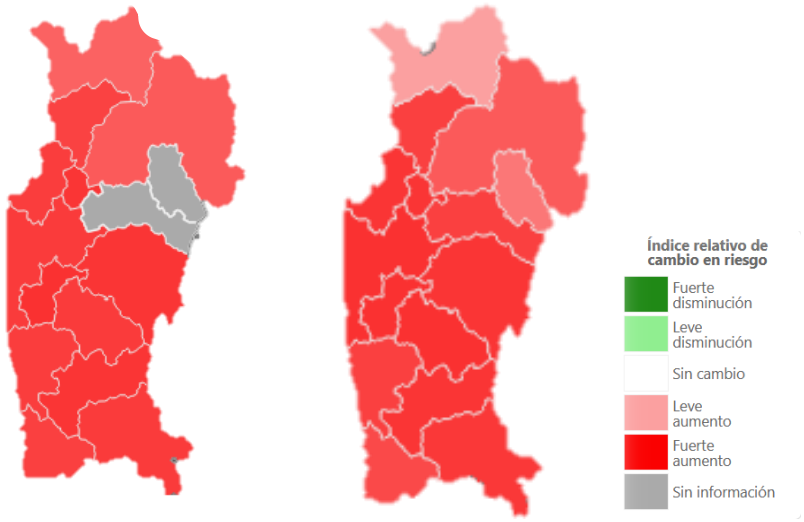


Figura 2.4. Riesgo de aumento en la inseguridad hídrica doméstica urbana (A) y rural (B). Fuente: ARClim, 2023.

2.3.2. Biodiversidad

La Región de Coquimbo se encuentra dentro de las 25 áreas de mayor biodiversidad del mundo (*hotspot*) y concentra aproximadamente el 30% de las especies de plantas de la flora de Chile, con un alto grado de endemismo (Squeo et al., 2001). Sin embargo, es una de las regiones con menos áreas protegidas del Estado, con una de las mayores tasas de degradación de suelos y pocas tierras de dominio estatal (Osorio, 2010). En este sentido, la región cuenta con cuatro áreas protegidas que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE): Parque Nacional Bosque Fray Jorge, en la comuna de Ovalle; Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, en la comuna de La Higuera; Reserva Nacional Las Chinchillas, en la comuna de Illapel; y Monumento Natural Pichasca, en la comuna de Río Hurtado.

Un 75% de la superficie de la Región de Coquimbo se encuentra cubierta por vegetación de tipo Pradera y Matorrales, debido a sus condiciones de aridez, mientras que un 18,3% corresponde a áreas desprovistas de vegetación considerando dunas, playas y afloramientos rocosos, además del área sobre la cota 3.800 m.s.n.m donde existe el límite de vegetación para la región. En cuanto a la abundancia, en el sistema terrestre predominan las formas de vida de hierbas y arbustos perennes xerofíticos, los que han desarrollado estrategias para poder crecer y desarrollarse en condiciones climáticas de escasez hídrica y variaciones importantes de temperatura (Squeo et al., 2016).

Respecto a áreas marinas costeras, la Región de Coquimbo se encuentra en una zona de transición biogeográfica marina (Camus, 2001; Thiel et al., 2007) altamente sensible a cambios en la variabilidad interanual de las condiciones oceanográficas generadas por efecto de fenómenos como El Niño y la Zona Mínima de Oxígeno (ZMO) y el cambio climático (Thiel et al., 2007). Actualmente, los sistemas marinos costeros de la región están co-dominados por praderas de macroalgas pardas (huiros), las que tienen un importante rol ecológico como estructuradoras de las comunidades

marinas (Thiel et al., 2007) al ser considerados “ingenieros ecosistémicos” (Fragkopoulou et al., 2022) y constituir un refugio y alimento para una gran diversidad de invertebrados y vertebrados marinos (Vásquez & Santelices, 1990; Hermosillo-Núñez, 2020).

Ya se evidencia que el cambio climático está afectando el estado de la biodiversidad en la región. Así se ha evaluado para esta versión del PARCC de Coquimbo, a través de las cadenas de impacto, que muestran distintas proyecciones para los componentes de flora y fauna tanto marina como terrestre, donde en general hay una afectación negativa para dichos elementos, como ha sido ilustrado en párrafos anteriores.

En este sentido, la región cuenta con las siguientes riesgos climáticos evaluados: cambios en la ocupación espacial de diversas especies producto del aumento en la temperatura superficial del mar, como (1) el pingüino de Humboldt, (2) la ballena jorobada, (3) la ballena azul, (4) el delfín nariz de botella, (5) el cachalote y (6) el yunquito; pérdida de la habitabilidad de especies producto del incremento en la temperatura superficial del mar para (7) el chungungo, (8) el huiro *Lessonia berteroana*, (9) el huiro *Lessiona nigrescens*, (10) el huiro *Lessiona trabeculata* y (11) el huiro *Macrocysis pyrifera*; la pérdida de la habitabilidad de especies terrestres producto de la reducción en las precipitaciones como (12) el puma y (13) la chinchilla; la pérdida en (14) la riqueza de especies marinas, (15) en la composición de especies marinas y en (16) la diversidad funcional de las especies marinas, todas ellas por aumento de la temperatura superficial del mar; la pérdida del potencial fotosintético de la flora silvestre por (17) aumento en la frecuencia de olas de calor y por (18) el aumento en la frecuencia de sequías; pérdida del vigor y capacidad fotosintética de la vegetación silvestre por (19) el aumento en días de olas de calor y por (20) el aumento en la frecuencia de sequías; la (21) pérdida de verdor en bosques nativos y (22) el riesgo de incendios en bosques nativos, ambos producto de la sequía y olas de calor; la pérdida de fauna terrestre por (23) cambios de precipitación y (24) aumento de temperaturas; y la pérdida de flora terrestre por (25) cambios de precipitación y (26) por aumento de temperaturas.

Por una parte, el aumento de días cálidos en las zonas altas ha favorecido la ocurrencia de precipitación líquida por sobre la precipitación sólida, generando un impacto negativo sobre la superficie de cobertura de nieve (Réveillet et al., 2020), lo que a su vez ha tenido un impacto positivo en la cobertura y vigor de la vegetación altoandina (MMA, 2023). Por otra parte, el descenso de precipitaciones y aumento de temperatura ha generado la disminución del vigor de la vegetación silvestre en zonas costeras y valles (ver Figura 2.5) (Holmgren et al., 2006; Coll-Delgado et al., 2022).

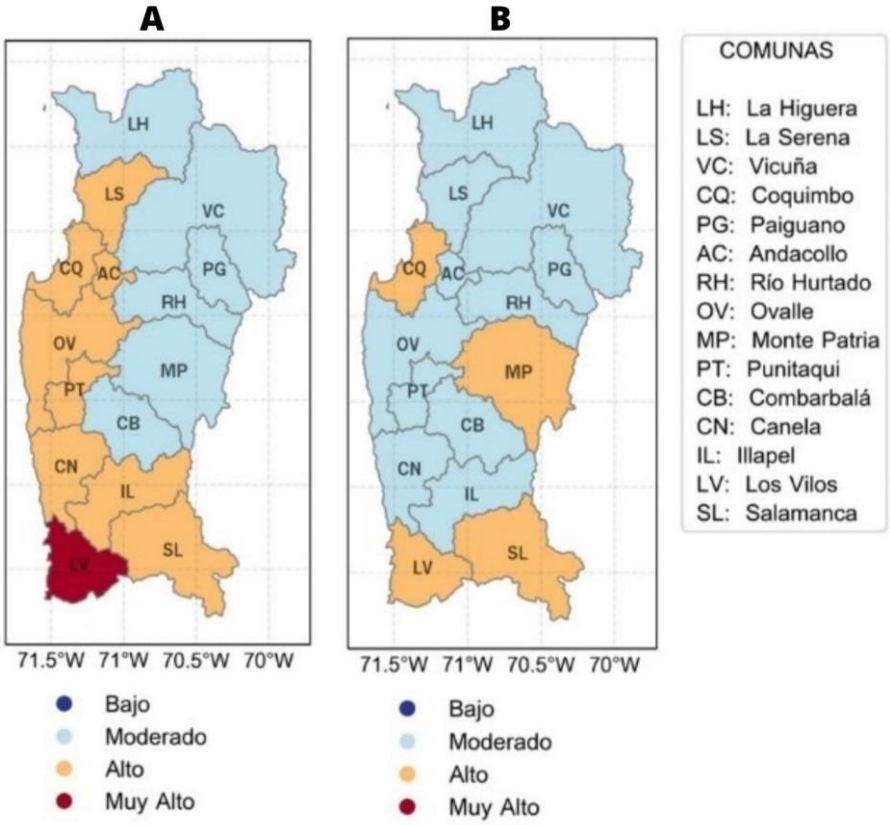


Figura 2.5. Aumento en la frecuencia de sequías (A) y aumento en días de olas de calor (B) sobre el vigor y pérdida de la capacidad fotosintética de la flora nativa. Fuente: MMA, 2023.

Estos modelos climáticos y análisis de riesgo para la Región de Coquimbo (ver también Anexo 8.1.2) alertan que el aumento de la temperatura marina generará cambios en la distribución de especies de interés para la conservación, como es el caso del pingüino de Humboldt, la ballena azul, el delfín nariz de botella, la ballena jorobada, el cachalote, el puma y la chinchilla (ver Figura 2.6), donde el riesgo está principalmente concentrado en la parte norte de la región.

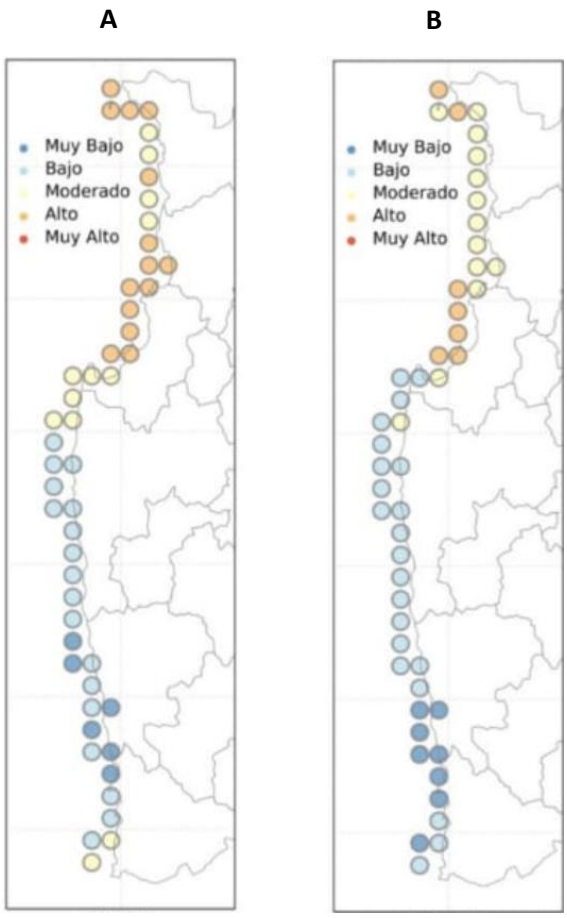


Figura 2.6. Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt (A), la ballena jorobada (B). Fuente: MMA, 2023.

En términos de especies particulares, uno de los casos más sensibles está relacionado con la *Chinchilla lanigera* (chinchilla de cola larga), cuyo estado de conservación es de "En Peligro" y cuya distribución actual se localiza solo en la Reserva Nacional Las Chinchillas y sus alrededores (Roach & Kennerley, 2016). La evidencia científica reporta que ante un escenario de calentamiento global la chinchilla presenta un alto riesgo de sufrir hipertermia, sobre todo frente a temperaturas superiores a 30°C (Cortés et al., 2000). Al consultar la Tabla 8.5. del Anexo 8.1.2 se observa que el riesgo de pérdida de habitabilidad de la chinchilla producto de la disminución de la precipitación varía de muy bajo a medio a pesar de que la evidencia científica muestra la sensibilidad ante el aumento de la temperatura. Sin embargo, para otras especies terrestres, como el puma, el riesgo incluso pasa a ser alto a muy alto, especialmente en la zona sur de la región.

Finalmente, la evidencia muestra que el cambio climático favorece la distribución de especies invasoras terrestres, acuáticas y marinas tales como la rana africana con garras (*Xenopus laevis*), que compite con otras especies de anfibios y que además son vectores del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* que produce quitridiomicosis (Weldon et al., 2004; Solís et al., 2010), o la anémona de mar Anemonia alicemartinae, y las especies *Ciona intestinalis* y *Codium fragil* con importante impacto sobre las comunidades costeras y la acuicultura.

2.3.3. Ciudad, Infraestructura, Transporte y Zona Costera

Doce de las quince comunas de la región están clasificadas como rurales y abarcan el 83,1% del territorio regional, mientras que La Serena, Coquimbo y Ovalle se catalogan como comunas urbanas.

Según el catastro realizado por el MINVU en 2019, Coquimbo es la segunda región de Chile con el mayor porcentaje de ocupación de sitio en el país, con un 78%, y la tercera con mayor proporción (63%) de viviendas semiprecarias, es decir, viviendas con estructura frágil y sin terminaciones, como media agua o similar. Además, existen 14.547 viviendas en hacinamiento, representando un 6,4% del total regional, siendo Monte Patria, La Higuera y Vicuña las comunas con mayor índice de hacinamiento (INE, 2017). Por otra parte, un estudio reciente (CES, 2021) muestran que existen 32 campamentos en la región, equivalentes a 1.920 familias.

En las áreas urbanas, el 98,5% de las viviendas declara la red pública como su fuente de acceso al agua. Vicuña y La Serena son las comunas que encuentran con mayor cobertura de acceso a la red pública, con un 99,5% y 99,2% respectivamente. Por su parte, en las áreas rurales un 65,7% las viviendas cuenta con suministro de la red pública, un 15,5% mediante camión aljibe, 13,1% por pozo o noria, y un 5,6% por río, vertiente, estero, etc. (INE, 2017).

Por otra parte, de acuerdo a datos del Ministerio de Obras Públicas, la infraestructura de conectividad de la Región de Coquimbo cuenta con una red vial de 4.967,9 km, donde el 24,9% se encuentra pavimentada, 60,2% es de ripio y tierra y un 15% es considerada como solución básica. Dentro de esta red, se encuentran 172 puentes y una red ferroviaria con servicio de carga en estado operativa que tiene una longitud de 38 km, la cual cuenta con 7 estaciones desde Estación Romeral hasta Estación Guayacán. Respecto a la infraestructura aeroportuaria existen 23 aeródromos, siendo el aeródromo La Florida el principal conector aéreo de la región que alberga alrededor de 1.260.780 pasajeros anuales por vuelos nacionales (MMA, 2023).

Para la región se proyecta un cambio de uso de suelo con aumento de áreas urbanas, y una disminución de áreas agrícolas y naturales (Melo y Foster, 2021), lo que, combinado con el cambio climático, puede generar impactos para la infraestructura y la salud humana.

En particular, las cinco cadenas de impacto disponibles para la región incluyen (1) el riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvias, (2) el incremento de inundaciones en zonas urbanas, (3) el incremento de inundaciones por desbordes de ríos, (4) el incremento de anegamientos de asentamientos costeros frente a una mayor presencia de marejadas y alza en el nivel del mar, y (5) el aumento de downtime para puertos estatales. Para ver los resultados de semáforo para cada zona de la región, revisar Anexo 8.1.3.

A pesar de la tendencia a la disminución en precipitaciones, en la Región ocurren eventos de precipitaciones intensas de corta duración que son consideradas extremas (Palma, 2019). En la actualidad se han identificado importantes impactos sobre el sistema suelo como remociones de tierra y eventos aluvionales (Valenzuela y Garreaud, 2019) que han provocando daño y destrucción severos en asentamientos humanos, y deterioro severo a la capa superficial de suelo por erosión en laderas, mientras que hacia zonas más bajas los efectos son visibles por la acumulación de desechos, daño en la infraestructura vial y obras hidráulicas (Vergara Dal Pont et al., 2018). El conjunto de extremos de precipitaciones evita y limita la recarga del agua perdida de los acuíferos y favorece los procesos de erosión (Robertson et al., 2014).

Un total de 63.102 del total de las viviendas se encuentran en zonas inseguras bajo la cota de inundación de 30 metros (13,33% viviendas rurales y 86,66% viviendas urbanas). Respecto a los elementos costeros expuestos a inundaciones por eventos como marejadas o tsunamis. Alrededor de un 9% de elementos costeros corresponde a puntos de población que incluyen manzanas censales urbanas y entidades rurales, un 24% corresponde a elementos expuestos de Biodiversidad como playas, bosque nativo, sitios prioritarios para la conservación, áreas protegidas, zonas de desertificación, puntos de varamientos y humedales costeros. Los elementos costeros que registran mayor exposición están dentro de la categoría Infraestructura con un 60,19% siendo estos de tipo red vial, obras de borde costero, obras de protección costera, terminales marítimos, puertos, instrumentos de medición costeros, plantas desaladoras, club marinos, estación del nivel del mar, Establecimiento de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) y puentes (MMA, 2023).

Respecto a la infraestructura educacional, un total de 93 recintos y 26 establecimientos de educación superior se encuentran bajo la cota de inundación de 30 metros propuesta por SHOA, distribuidos principalmente en las zonas urbanas de las comunas de Coquimbo y La Serena. La infraestructura sanitaria está altamente expuesta a inundaciones ya que un total de 38 establecimientos se encuentran dentro de la cota de inundación de 30 metros propuesta por SHOA (MMA, 2023).

El riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvia (Figura 2.7) y el de incremento de inundaciones en zonas urbanas fueron evaluadas únicamente para las comunas urbanas y allí se observa un riesgo importante en relación al desborde de colectores. Por otra parte, el riesgo de inundaciones por desbordes de ríos tanto en La Serena como en Mincha Norte sufrirán un fuerte aumento, mientras que el mismo riesgo para la comuna de Coquimbo puede disminuir (MMA, 2023).

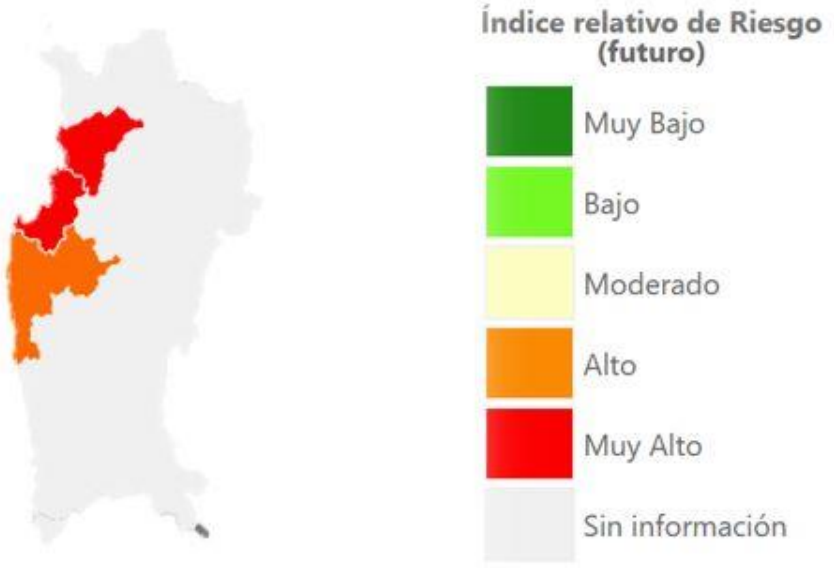


Figura 2.7. Riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvias. Fuente: ARClim, 2023.

También existe un riesgo en el aumento del downtime para el puerto estatal de Coquimbo, el que se proyecta sea de un nivel alto, mientras que para las caletas de pescadores es mayoritariamente alto, lo que indica alteraciones en la zona de costa en la Región de Coquimbo (MMA, 2023).

Existen otros impactos que pueden afectar a las ciudades y su infraestructura, como el riesgo de socavamientos y/o desplazamiento de tierras, la afectación de la estabilidad de la materialidad de la construcción producto de las precipitaciones, el potencial aumento de la migración hacia ciudades, entre otros.

2.3.4. Energía

La infraestructura eléctrica de la región comprende centrales de generación solar, eólica, térmica e hidroeléctrica. Allí destacan algunas centrales como el Parque Solar El Pelícano, Parque Eólico Punta Sierra, Central Térmica Termoparral y Central Hidroeléctrica Los Peñones.

En relación al suministro de energía eléctrica las 24 horas, las comunas con mayor cantidad de viviendas sin acceso a este son Canela (11,2%), Punitaqui (7,7%) y Combarbalá (7,2%), a diferencia de La Serena y Coquimbo que presentan cobertura casi completa. Por último, en cuanto a la conexión fija de internet, la mayoría de las comunas tienen por sobre el 90% de las viviendas sin conexión, exceptuando La Serena, Coquimbo y Ovalle, los principales centros urbanos (ODEPA, s/f).

En términos generales, se proyecta que la disminución de la precipitación como el aumento de la temperatura tengan impactos en el sector (ver Anexo 8.1.4). En esta versión del PARCC, la Región de Coquimbo cuenta con cuatro cadenas de impacto evaluadas: (1) aumento de costos marginales del sistema eléctrico por reducción de lluvias, (2) aumento de costos marginales del sistema eléctrico por cambios en los vientos, (3) aumento de los costos marginales del sistema eléctrico por cambios en la radiación solar, (4) aumento de los costos marginales del sistema eléctrico por aumento de temperatura sobre las líneas de transmisión.

En general, el riesgo para el sector energético es moderado. Sin embargo, la reducción de lluvias en el área centro-norte de la región y el cambio de los vientos, generarán riesgo de aumento de los costos marginales de la generación eléctrica, principalmente es las comunas de La Serena, Coquimbo y Salamanca.

El aumento de la temperatura afectará la distribución de energía debido a la afectación de las líneas de transmisión (ver Figura 2.8). Ello indica la necesidad de construir infraestructura energética resiliente al cambio climático, especialmente en una región con alto potencial de generación energética como la solar.

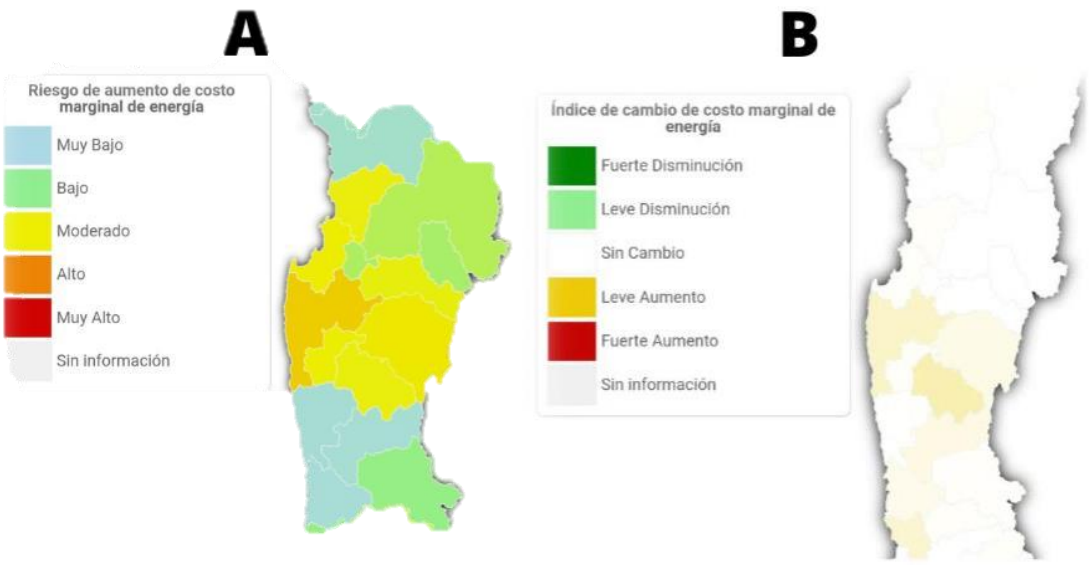


Figura 2.8. Aumento de costos marginales del sistema eléctrico por reducción de lluvias (A) y por aumento de temperatura sobre las líneas de transmisión (B). Fuente: ARClim, 2023.

2.3.5. Minería

La Región de Coquimbo la minería es el principal sector que aporta al PIB regional, con un 25% y cuenta con 16.794,19 hectáreas de Áreas de Minería Industrial (MMA, 2023).

Esta es la región que posee mayor cantidad de depósitos de relaves a nivel nacional con un total de 385, 90 de ellos en Áreas de Restricción de aguas subterráneas y 111 en Zonas de Prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas. En la región existen 18 Áreas de Restricción y 35 Áreas de Prohibición. Según el catastro de relaves, tres de las cuatro comunas a nivel nacional con mayor cantidad de relaves en Chile pertenecen a la Región de Coquimbo, siendo 121 relaves en Andacollo, 65 relaves en Illapel y 45 relaves en La Higuera (MMA, 2023).

Una de las principales amenazas que el cambio climático presenta para la minería es la disminución de la disponibilidad hídrica para sus operaciones. La agudización de los eventos climáticos extremos también supone un riesgo para los relaves mineros, lo que a su vez representa un riesgo para el entorno circundante y sus comunidades (MMA, 2023).

2.3.6. Salud

Al igual que a nivel nacional, la población de la Región de Coquimbo está envejeciendo. Al comparar datos del Censo 2002 y 2017, el porcentaje de población con 65 años o más incrementó desde un 8,4% de la población al 11,8% (INE, 2017).

Al mismo tiempo, la región de Coquimbo es la región con mayor relación de dependencia total del país, con un 50,4%, considerando los porcentajes de personas que representan los grupos etarios de mayores de 65 años y menores de 15 años. Las comunas con mayor índice de dependencia total

son Canela (62%), Punitaqui (60,3%), Río Hurtado (59,6%) y Combarbalá (59,3%), mientras las que tienen índices más bajos son Salamanca (47,4%) y La Serena (47,5%) (ver Fig. 2.39). Otro dato importante a destacar de este rango etario, es que el 38,1% de la población adulto mayor vive solo o acompañados por otro adulto mayor (MMA, 2023).

Según la información del Ministerio de Salud, en el 2019, para la Región de Coquimbo la esperanza de vida tiene un promedio de 81,6 años; en el caso de las mujeres, es de 84,3 años, mientras que para los hombres es de 78,9 años. En el año 2019, hubo en total 4,500 defunciones, de las cuales 2.400 corresponden a hombres, y 2.100 a mujeres. Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, para el año 2019 fueron 1.127, de los cuales 596 son hombres y 531 mujeres. En relación a las enfermedades del sistema respiratorio, en el 2019 hubo 527 defunciones en total, siendo 278 hombres y 249 mujeres.

El cambio climático tiene múltiples formas de afectar la salud de las personas, tanto de manera física –como, por ejemplo, con el aumento de las olas de calor; la disminución de disponibilidad de agua; empobrecimiento de la alimentación y seguridad alimentaria; aumento de vectores transmisores de enfermedades, virus y otros patógenos, entre otros factores- así como también puede afectar su salud mental, emocional y espiritual al disminuir la disponibilidad de áreas verdes y espacios naturales, espacios ancestrales o recursos vegetacionales clave para la salud ancestral y esparcimiento de las personas, entre otros.

En este sentido, los riesgos climático analizados y disponibles para la región son: (1) incremento de la mortalidad prematura neta por cambio de la temperatura, (2) incremento de mortalidad prematura por cambios en la temperatura, (3) incremento de mortalidad y morbilidad por olas de calor, e (4) incremento del disconfort térmico.

Allí se observa que las proyecciones indican un aumento generalizado en la región de la mortalidad y morbilidad producto de las olas de calor (ver Figura 2.9) mientras que en las comunas urbanas se proyecta un incremento de la mortalidad prematura neta. Por su parte, el disconfort térmico no sufrirá grandes cambios en las urbes (ver Anexo 8.1.5. (MMA, 2023).

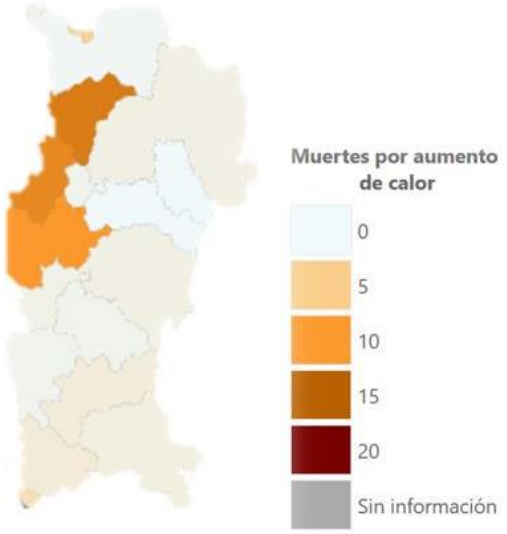


Figura 2.9. Incremento de mortalidad y morbilidad por olas de calor. Fuente: ARClim, 2023.

2.3.7. Silvoagropecuario

El sector silvoagropecuario de la Región de Coquimbo ocupa un 11,4% de la ocupación laboral regional, junto con la pesca (SENCE, 2020) y es una actividad que ocupa el 3,3% de la superficie regional (MMA, 2023). Las principales especies cultivadas corresponden a plantas forrajeras (54,5%), seguido por frutales (20,3%), viñas y parronales viníferos (8%) y hortalizas (7,5%). Por su parte, la ganadería está dominada por ganado caprino, con una representación de más del 54% de la masa total del país. También hay una porción significativa de asnos y mulas, y en menor cantidad caballos, conejos y cuyes (ODEPA, 2018).

Bajo todos los escenarios posibles de cambio climático, la tendencia de disminución de precipitaciones proyecta un impacto negativo sobre la superficie de cultivos de secano de la Región de Coquimbo, especialmente de trigo. En general, producto de la combinación de aumento de temperatura y disminución de precipitaciones, se proyecta una disminución de empleabilidad para el sector agropecuario, así como un desplazamiento hacia el sur de la Región de Coquimbo (Melo y Foster, 2021).

En el Anexo 8.1.6 se muestra en detalle el estado de las cadenas de impacto evaluadas para la región y su nivel de riesgo por comuna. Los riesgos evaluados disponibles para la Región de Coquimbo son once y corresponden a: (1) pérdida de verdor en plantaciones por sequía y olas de calor; (2) riesgo de incendios en plantaciones por sequía y olas de calor; la pérdida de productividad de cultivos como consecuencia de la sequía para (3) de cerezo, (4) de nueces, (5) de almendro, (6) de maíz y (7) de trigo de bajo riego; pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por (8) aumento en la frecuencia de olas de calor y (9) por aumento en la frecuencia de sequía; (10) cambios en el rendimiento de papa de bajo riego como consecuencia de la sequía; y (11) pérdida de aprovechamiento de agua superficial para riego.

Allí se observa que los niveles de riesgos son variables y que dependen principalmente de los elementos expuestos y su distribución. Por una parte, el riesgo es muy bajo para la pérdida de verdor y riesgo de incendios en plantaciones, debido a que las plantaciones forestales evaluadas en la cadena de impacto tienen una baja presencia en la región (ver MMA, 2023 y ARClim, 2023). Sin embargo, hay cultivos específicos y relevantes para la zona que se verán afectados, como el caso de la uva pisquera (ver Figura 2.10) donde se proyecta una pérdida de superficie cultivable tanto por el aumento en la frecuencia de las olas de calor como de la sequía, especialmente hacia el sur de la región, donde el riesgo puede llegar a ser muy alto.

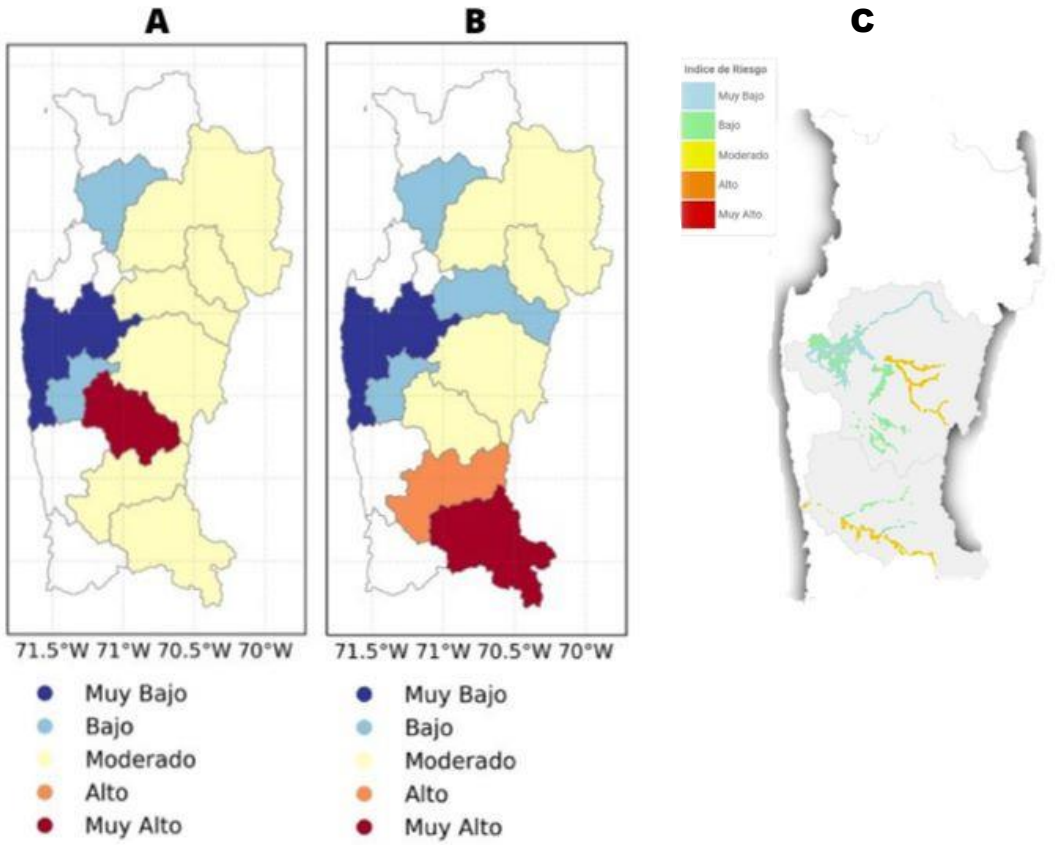


Figura 2.10. Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento de la frecuencia de las olas de calor (A) y por aumento en la frecuencia de sequías (B), y pérdida de aprovechamiento de agua superficial para riego (C). Fuente: MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Por otra parte, los cultivos de cerezo y nueces pueden ver mermada su superficie cultivable producto de la sequía. Ello es especialmente preocupante para el cultivo de nueces, que tiene gran presencia en la Región de Coquimbo y que podría perderla hacia mediados de siglo.

Finalmente, otro riesgo crítico evaluado para el sector está representado por el nivel de agua superficial disponible para riego. Aquí se observa que -para los afluentes considerados de la región- en general no hay un riesgo significativo de cambios hacia el futuro, sin embargo hay que considerar que la situación basal de la región es de baja disponibilidad en general, como ya ha sido mencionado anteriormente.

2.3.8. Pesca y Acuicultura

La costa de la región tiene 33 caletas pesqueras, 18 puertos registrados, 2 estuarios, 113 Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), 15 Áreas Apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.), 6 plantas desalinizadoras y 23 puntos de emisarios sanitarios.

En el Anexo 8.1.7 se muestra el detalle de las seis cadenas de impacto disponibles para este sector, las que corresponden a: pérdida de desembarque de la pesquería artesanal de la macha por (1) cambios en la temperatura superficial del mar y por (2) por cambios en el régimen de surgencia; pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión del norte por (3) cambios en la temperatura superficial del mar y (4) por cambios en el régimen de surgencia; (5) pérdida de desembarque artesanal; y (6) aumento de *downtime* para caletas de pescadores.

El aumento en la temperatura superficial del mar (TSM) y cambios en los regímenes surgencia ya observados y proyectados tienen consecuencias de gran alcance en los ecosistemas pelágicos y bénticos de la Región de Coquimbo que sustentan grandes pesquerías regionales. El cambio climático impacta la dinámica de las poblaciones, el reclutamiento de larvas, la abundancia de adultos, el papel de las interacciones entre especies y la estructura genética y funcional de las comunidades (Navarrete et al., 2005; Wieters et al., 2009; Tapia et al., 2014; Haye et al., 2014; Ramajo et al., 2020).

Adicionalmente, los centros de surgencia ubicados en la región han evidenciado condiciones de acidificación del océano (Punta Lengua de Vaca) que afectan de gran manera a aquellos organismos con conchas de carbonato como los moluscos y otros mariscos (Mayol et al., 2012; Bakun et al., 2015; Lagos et al., 2016). Una de las grandes afectadas por estas situaciones es la industria de la acuicultura y las especies que cultiva como *Argopecten purpuratus* (ostión del norte) el cual es el bivalvo comercial de cultivo más importante con una producción de 18.781 toneladas (von Brand et al., 2006). Los estudios concluyen que las condiciones ambientales acidificadas impuestas por el afloramiento costero en áreas donde actualmente se cultiva esta especie aumentan la mortalidad y reducen el crecimiento de esta especie (Ramajo et al., 2016; Lagos et al., 2016). En juveniles de ostión del norte se prevé que el aumento de la surgencia (pH bajo y oxígeno más bajo) pueda comprometer la integridad de la concha y el calibre final para el mercado (Ramajo et al., 2021).

Las consecuencias de los cambios en las condiciones oceánicas mencionados pueden extenderse hasta los 100 m de profundidad (Su et al., 2021) donde se observa una reducción de la producción pesquera (Cheung y Frölicher, 2020). El cambio climático impactará las poblaciones de peces, principalmente por cambios en los procesos fisiológicos y de comportamiento que impactan el crecimiento, la reproducción, la mortalidad y la distribución geográfica (Brander, 2010; Hare et al., 2010; Perry et al., 2005; Merino et al., 2012). Se proyecta una pequeña disminución en las capturas potenciales de peces pelágicos en el ecosistema frente a Chile para 2050 (Merino et al., 2012). Estudios recientes han demostrado los efectos del cambio climático en la abundancia y distribución relativas de los recursos pesqueros, como por ejemplo en las pesquerías de pez espada (*Xiphias gladius*) y la sardina común (*Strangomera bentincki*) con una disminución pronosticada para el pez espada del 6% y la sardina común con una reducción del 7%.

Por otra parte, a nivel de especies y teniendo en cuenta lo importante que el sector pesquería es para la economía nacional y regional, se ha reportado una redistribución global de especies marinas, especialmente en latitudes bajas (Cheung et al., 2010; Blanchard et al., 2012). Bajo el escenario de cambio climático, los modelos predicen una disminución en la idoneidad del hábitat de muchas especies tal es el caso de la anchoveta (*Engraulis ringens*), una especie pelágica costera que sustenta importantes pesquerías comerciales regionales (Silva et al., 2018).

Los estudios de riesgos alertan de una disminución de en la producción acuícola del ostión o el desembarque de la macha bajo escenarios de aumento de surgencia o cambios en la temperatura

superficial del mar para mitad de siglo para localidades como Tongoy, Guanaqueros, Peñuelas, y Punta Choros (ver Figura 2.11), siendo el mismo nivel de riesgo para ambas amenazas.

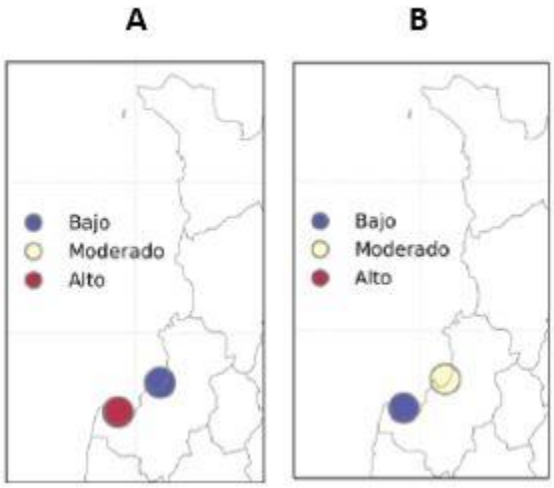


Figura 2.11. Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión por cambios en la temperatura superficial del mar y en el régimen de surgencia (A), y pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión del norte por cambios en la temperatura superficial del mar (B) y en el régimen de surgencia (C). Fuente: MMA, 2023.

2.3.9. Turismo

El turismo en la Región de Coquimbo comprende varias actividades, entre las que se encuentran los destinos de sol y playa, con atractivos como Guanaqueros, Los Vilos, Pichidangui, La Higuera y Tongoy; el astroturismo, donde destacan observatorios científicos como La Silla, Cerro Tololo, SOAR y Gemini Sur y 14 observatorios turísticos entre los que están Mamalluca, Collowara, Cerro Mayú, entre otros; turismo patrimonial con sitios culturales, arqueológicos e históricos y con rutas como la Ruta Patrimonial Camino a Gabriela Mistral; agroturismo en los valles de Elqui, Limarí y Choapa; y el turismo asociado al patrimonio natural y áreas silvestres protegidas en zonas costeras, cordilleranas y humedales entre los que se encuentran el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, Reserva Nacional Las Chinchillas, Monumento Natural de Pichasca, Santuario de la Naturaleza Río Cohiguaz, Santuario de la Naturaleza Estero Derecho, humedal de la Bahía de Tongoy, humedal de la desembocadura del Río Limarí, el Sitio RAMSAR Humedal de Huentelauquen, avistamiento de fauna marina y costera en Punta Choros y el fenómeno del desierto florido cuando éste ocurre (Chile Es Tuyo, 2023; SERNATUR, 2011; SERNATUR, 2014).

El cambio climático puede impactar los atractivos turísticos, mermando las características propias de los atractivos turísticos. En el Anexo 8.1.8 se encuentra el detalle de las seis cadenas de impacto disponibles para el sector, las cuales corresponden a: incremento de la presencia de (1) medusas de agua viva y (2) fragata portuguesa, ambas por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano; y pérdida del atractivo turístico (3) en los destinos de sol y playa, (4) por erosión de playas y (5) por incendios forestales.

Allí se observa que la parte norte de la región se vería mayormente afectada por el aumento de la fragata portuguesa, mientras que la zona sur de la región por el aumento de medusas de agua viva (ver Figura 2.12).

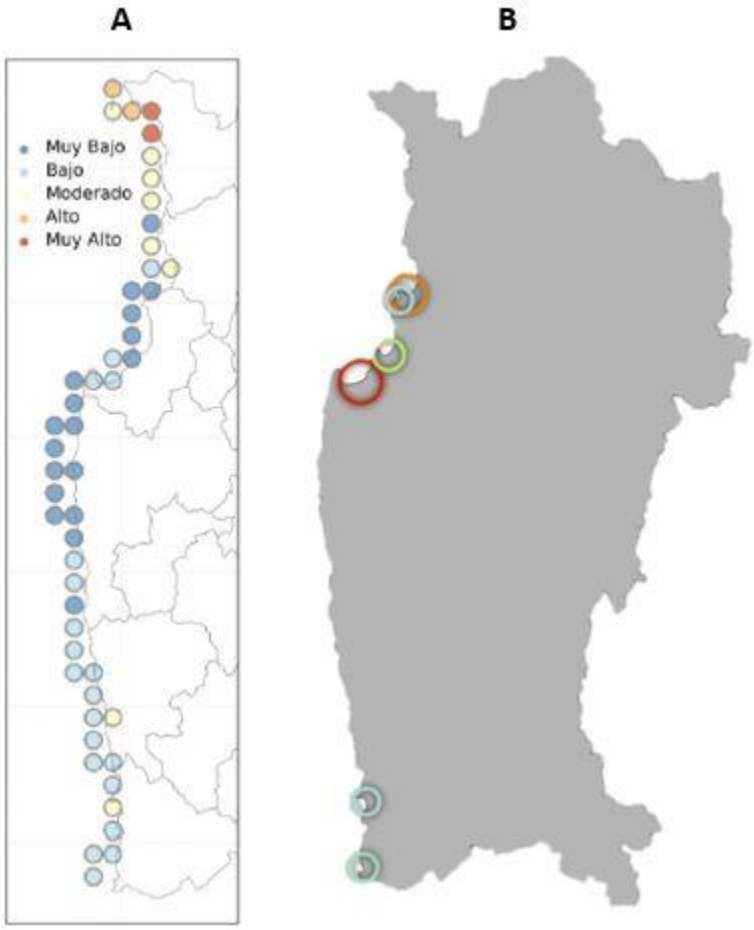


Figura 2.12. Incremento de la presencia de fragata portuguesa (A) por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano, y pérdida del atractivo turístico en los destinos de sol y playa. Fuente: MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Otras afectaciones que puede sufrir el sector es en zonas de playa producto del aumento del nivel del mar, el desgaste de infraestructura y/o sitios patrimoniales producto de eventos climáticos extremos, cambios en los patrones de la precipitación y otras variables climáticas que podrían afectar el nivel de nubosidad, la pérdida de la biodiversidad, alteraciones en el inicio y término de las temporadas de sol, entre otros que han sido mencionado incluso en otros sectores.

En este sentido, vale la pena recordar que los impactos del cambio climático afectarán especies clave para el turismo de la zona como la ballena jorobada, la ballena azul, el cachalote, delfín nariz de botella, yunquito y pingüino de Humboldt, animales clave del turismo en el norte de la región, zona donde se encuentra uno de los puntos principales de turismo natural, Punta Choros.

2.4. Emisiones de la región

2.4.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) son gases producidos de manera natural o como resultado de la actividad humana, que atrapan la energía, calentando la superficie del planeta, contribuyendo al calentamiento global y acelerando el cambio climático. Algunos de ellos son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) óxido nitroso (N_2O), ozono (O_3).

Las unidades para expresar las emisiones totales de GEI son kt CO_2eq; y las emisiones de cada GEI se transforman en CO_2. (MMA, 2023)

a. Emisiones actuales

La Región de Coquimbo para el año 2018, emitió un total de 3.986 kT CO_{2EQ} que si bien representan sólo un 2,5% de las emisiones a nivel nacional, es importante gestionarlas para reducir las emisiones a nivel regional y nacional, de este modo avanzar hacia la meta de carbono neutralidad al año 2050. Las emisiones de GEI de la región están determinadas principalmente por el consumo de Electricidad generada fuera de la región, y el transporte dentro de la región, aportando cada uno con 1/3 de las emisiones totales.

Las emisiones por sector y alcance se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 2.3. Emisiones por sector, contribución porcentual y absoluta.

SECTOR		kT CO_{2EQ} AÑO 2018	%
Alcance 1	Transporte	1.311	33%
	Energía estacionaria	643	16%
	Residuos	369	9%
	Agricultura	237	6%
	IPPU	204	5%
	Subtotal con emisiones netas positivas para Alcance 1	**2.764**	**69%**
	UTCUTS	-139	-3%
	Subtotal con emisiones netas negativas para Alcance 1	**-139**	**-3%**
	Total Alcance 1	**2.625**	**66%**
Alcance 2	Generación Electricidad	1.361	34%
	Total Alcance 2 (fuentes fuera de la región)	**1.361**	**34%**
Total	**Total Emisiones (total alcance 1 + total alcance 2)**	**3.986**	**100%**

Fuente: Adaptación MMA, 2023.

La Electricidad consumida en la región de Coquimbo es producida fuera de la misma por lo que corresponde al Alcance 2, que para el año 2018, tiene una emisión de 1.361 kt CO_2eq. Respecto de las fuentes que aportan a este alcance, están la electricidad consumida por Industrias manufactureras y de la construcción (21%), Edificios residenciales (5%) y Edificios/Instalaciones comerciales e institucionales (3%), que supone un 29% de las emisiones totales.

Se entiende como Alcance 1, aquellas emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de la región: Para este caso, el sector que más contribuye es Transporte que incluye las emisiones de GEI del transporte que se hace por carretera, marítimo, aviación y otros (se excluye el ferroviario). El transporte por carretera aporta un 26% de las emisiones, el que se desglosa en: Camiones para servicio pesado y autobuses (10%), Automóviles (8%), Camiones para servicio ligero (7%) y Todoterreno (1%). El segundo lugar de emisiones directas corresponde al Sector Energía Estacionaria, con 643 $kTCO_{2EQ}$, usado en edificios, industrias y generación de electricidad a la red. También existen emisiones de GEI asociadas al sector residuos por disposición final en relleno sanitario, agricultura y el sector de procesos industriales.

El tercer lugar lo obtiene el Sector Residuos, con 369 $kTCO_{2EQ}$ que corresponde a un 13% de las emisiones totales. Le sigue el Sector de Agricultura, con un aporte de 237$kTCO_{2EQ}$ que equivale a un 9% y por último el Sector IPPU que aporta con un 7% de las emisiones con 204 $kTCO_{2EQ}$.

Existe una amplia variabilidad de fuentes puntuales, como ejemplo se presenta la Ganadería, que suma un 5% de contribución sumado entre la actividad ganadera de vacuno, caprino, tierras convertidas en pastizales y orina y estiércol depositado por animales de pastoreo. Otro ejemplo es el uso de gases refrigerantes, cómo el HFC, en refrigeración que supone el 4 % de las emisiones, repartido entre Refrigeración industrial (2%), Refrigeración comercial (1%) y Aire acondicionado móvil (1%).

Las emisiones de GEI para el año 2030 podrían alcanzar unas 5.367 kt de CO_{2eq} si no se aplican medidas de mitigación.

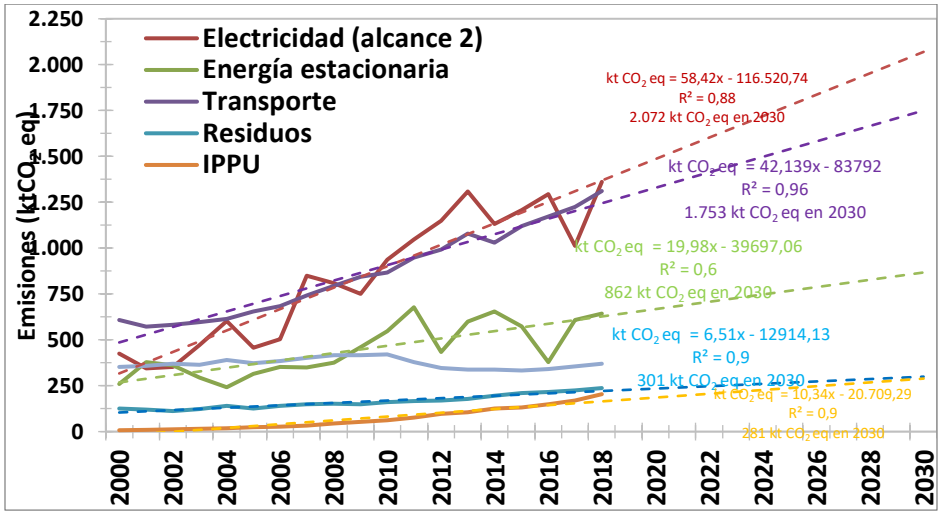


Figura 2.13. Proyecciones de emisiones al 2030 de gases de efecto invernadero para la Región de Coquimbo (alcances 1 y 2).

En el caso de los sectores Electricidad (alcance 2), Energía estacionaria, Transporte, Residuos y IPPU, se visualiza crecimiento lineal de emisiones de GEI Para el caso del sector Agricultura, los valores parecen estables y no se espera crecimiento en las emisiones de GEI.

2.4.2. Emisiones de carbono negro

El carbono negro es un aerosol, que contiene partículas sólidas en suspensión, forma parte del material particulado fino y es considerado un forzante climático de vida corta y que se deposita en suelos, nieves y otras superficies y como tiene la capacidad de absorber la radiación solar y transformarla en calor, aumenta la temperatura de estas superficies, acelerando el proceso de derretimiento de nieve y hielo. El carbono negro, afecta la salud de las personas y los ecosistemas y también un precursor del cambio climático (CR2, 2019). El carbono negro se produce por la combustión incompleta de los combustibles fósiles, los biocombustibles y la biomasa (MMA 2018).

El Sector Energía, que incluye las actividades de quema de combustible (que abarca sectores como las industrias de la energía, industrias manufactureras y de la construcción, el transporte y otros como el residencial), fue el principal sector emisor (85 %). El segundo lugar en emisiones de CN corresponde al Sector de residuos, que incluye la quema de residuos y aporta con un 10%.

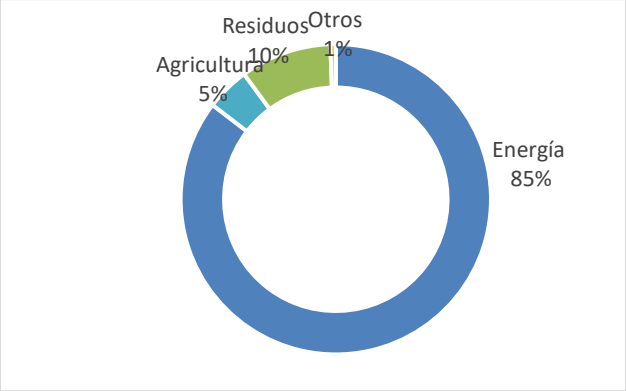


Figura 2.14. Contribución CN.

En el año 2018, las emisiones de CN aumentaron un 53% respecto a aquellas registradas en el año 1990. Esta tendencia de crecimiento en emisiones de CN está fuertemente dominada por el Sector Energía debido al uso de combustible fósiles en Minería y Cantería que mostraron un crecimiento de un 222% respecto a aquellas emitidas en el año 2016. Por otra parte, el Sector Agricultura ha reducido sus emisiones por quema de residuos agrícolas en 68% desde 1990 al 2018.La incineración abierta de residuos, comercial/institucional, la aviación por cabotaje aumentó entre 9% y el 286%. El resto de las fuentes principales presentaron una disminución entre el 1% (camiones para servicio pesado y autobuses) al 21% (Todo terreno) para el período 2016-2018.

Es importante destacar que las emisiones totales de CN en la región de Coquimbo crecieron un 33% en el período 2016-2018 y en el conjunto de país, estas disminuyeron un 2%.

3. PLAN DE ACCIÓN

El cambio climático es una emergencia global a la cual los territorios contribuyen de distinta manera a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que también experimentan los impactos de diversas formas dependiendo de las características propias de cada uno.

En este sentido, la Región de Coquimbo tiene su mayor potencial para disminuir sus emisiones de GEI en el sector de Energía, Transporte, Agricultura y Residuos; mientras que requiere tomar medidas de adaptación en múltiples sectores para evitar mayores pérdidas ecológicas, humanas, sociales y económicas.

Respecto de esto último, tanto la variación en las precipitaciones como el aumento sostenido de la temperatura terrestres y marinas, los cambios en la surgencia, el viento y en la acumulación de nieve representan importantes amenazas para la región, donde se observa impactos significativos como:

- Disminución sostenida de la disponibilidad de agua tanto para consumo humano como para riego;
- Se proyecta una alteración en la distribución espacial de especies marinas y terrestres, las que se concentran mayoritariamente en el área norte de la región;
- Aumento en las condiciones que perjudican la salud en relación a la morbilidad y mortalidad, especialmente la frecuencia de las olas de calor;
- Pérdida de productividad en cultivos como cerezo, uva pisquera y nueces;
- Pérdida de desembarque de pesca artesanal, especialmente para la macha, y aumento significativo del *downtime* en las caletas de pescadores;
- Aumento de presencia de medusas de agua viva hacia el sur de la región y de fragatas portuguesas hacia el norte de la región;
- Entre otros.

En este contexto, y comprendiendo que este Plan de Acción Regional de Cambio Climático comprende una implementación de cinco años, se proponen objetivos clave para enfrentar este fenómeno en la región y una serie de 25 fichas de medidas, donde 13 corresponden a mitigación -e integra 49 actividades- y 12 corresponden a adaptación -incluyendo 51 actividades.

3.1. Objetivo general

Avanzar hacia la resiliencia frente al cambio climático y disminuir las emisiones de GEI respecto al balance actual.

3.2. Medidas estratégicas

Para conseguir avanzar en la resiliencia y mitigación, se proponen las 25 fichas con medidas, mencionadas anteriormente. En la Figura 3.1 se puede ver un diagrama resumen de estas fichas y los sectores a los que se encuentran asociadas.

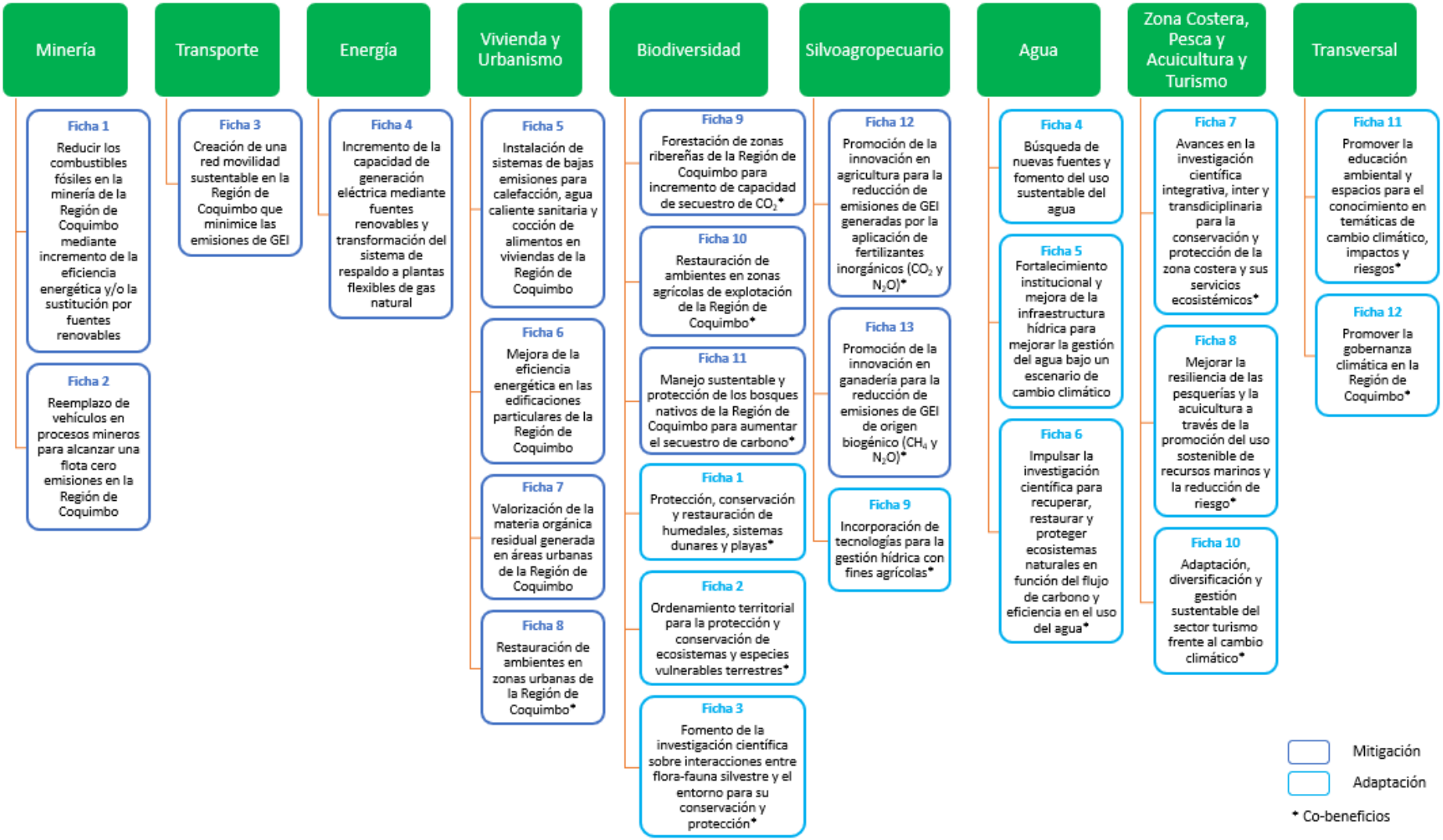


Figura 3.1. Diagrama de sectores y medidas para mitigación y adaptación. Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

4. SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN

Los sistemas de monitoreo, reporte y verificación quedan establecidos en cada una de las fichas de las medidas, en la que se detalla un plan de actividades. Este plan de actividades para la mayoría de las fichas tiene actividades durante los 5 años establecidos como plazos para ejecutar las medidas. Para cada una de estas actividades se definió un indicador de progreso que se evalúa anualmente, para hacer seguimiento y control.

Del total de actividades propuestas en el Plan, un 7% son actividades que tienen una duración de 1 año, 21% actividades a desarrollarse durante 2 años, 16% corresponde a 3 años, 22% a 4 años y 34% de las actividades propuestas tienen una duración de 5 años para su completa ejecución. Hay una sola ficha que podría cumplir con el total de actividades en el plazo de 4 años a partir de su implementación, corresponde a una Ficha de adaptación, recursos hídricos, llamada Fortalecimiento institucional y mejora de la infraestructura hídrica para mejorar la gestión del agua bajo un escenario de cambio climático.

5. GOBERNANZA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La implementación de este PARCC requiere de la colaboración de múltiples actores de la región, bajo coordinación del CORECC y el GORE, quienes lideran este proceso. En el diagrama a continuación se muestran aquellos actores que tienen responsabilidad directa en la implementación de medidas propuestas y/o que actuarán como colaboradoras de estas, si son entidades Publicas o privadas o publico-privadas.

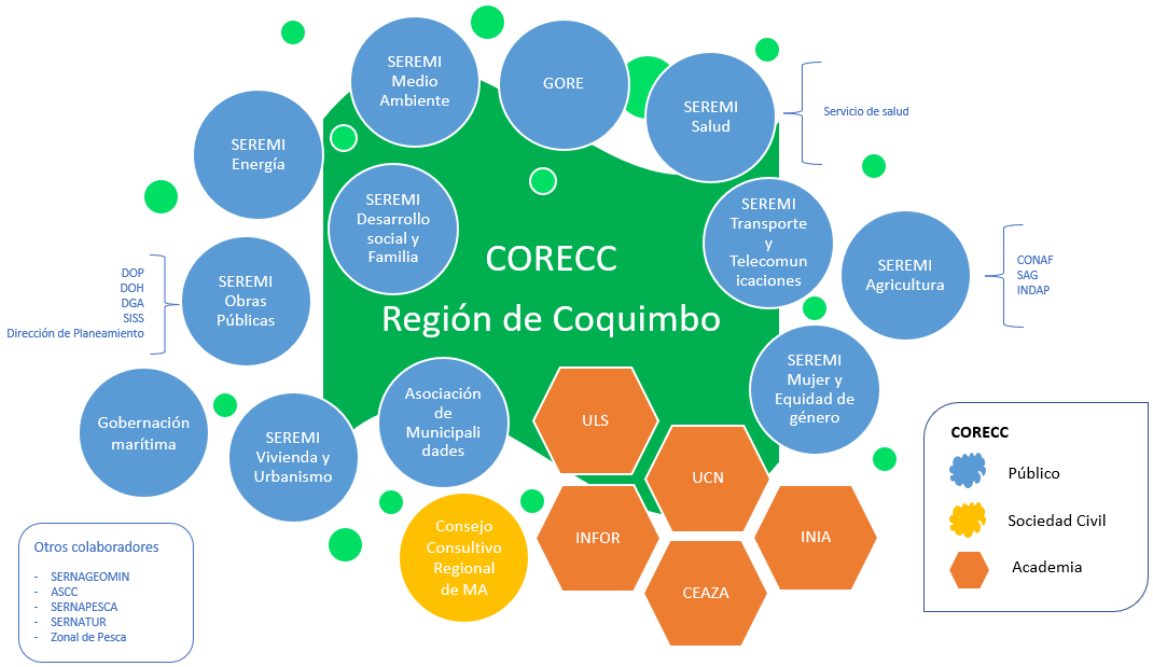


Figura 5.1 Esquema de Gobernanza para la implementación del Plan

6. FICHAS

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reemplazo de vehículos en proceosos mineros para alcanzar una flota cero emisiones en la Región de Coquimbo

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	-50% Redución de al menos un 50% las emisiones de CO2 equivalente de las operaciones de gran mineria	-100% El 100% de la gran minería dispone de un plan de recambio y ha iniciado en un 30% su recambio de transporte.	Actualmente, las emisiones de la fase mina de los proyectos mineros representan más del 80% de las emisiones de la minería del cobre. Se asume que en 2030 el 20% de la flota de camiones de la minería es cero emisiones llegando esta cifra a 80% en 2050. Esta medida apunta a la masificación de camiones mineros cero emisiones	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Creación de mesa público-privada que planteen el plan de recambio hacia una flota de cero emisiones y trenes de carga	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa					Se define un procedimiento de trabajo para la entrega de resultados y metodología de comunicación
2. Creación de un plan de sustitución hacia la flota cero por parte de las empresas. En el plan incorpora plan de recambio, presupuesto y financimeinto	2.1 Defincón de un plan de trabajo y financiamiento para vehículos ligeros por parte de las empresas	2.2 Definición de un un plan de trabajo y financiamiento para camiones y vehiculos pesados por parte de las empresas	2.3 Defincón de un plan de trabajo y financiamiento para maquinarias pesadas por parte de las empresas			100% de la gran minería tienen un plan de trabajo de recambio hacia la flota de cero emisiones
3. Ejecución de los planes de sustitución				3.1 Implementación de la flota cero emisiones en un 10% de lo vehiculos.	3.2 Implementación de la flota cero emisiones en un 30% de lo vehiculos.	Se realiza el recambio de transporte el 30% de los vehículos.

4 Realización y publicaciones de licitaciones para la construcción y mantenimiento de una red de tren de carga.		4.1 Adjudicación de la licitación a empresa constructora	4.2 Adjudicación de la licitación a empresa constructora			Indicadores que permintan medir el progreso de la medida en realacion a la medida propuesta: Forma de cálculo y plazo
5. Construcción de tren de carga				5.1 50% Construcción del tren de carga	5.2 100% Construcción del tren de carga	Indicadores que permintan medir el progreso de la medida en relacion a la medida propuesta: Forma de cálculo y plazo

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería	Ministerio de Hacienda, Ministerio de Transporte	**$4.500 M CLP** 4 500 M$ Chilenos/km de vía de tren (vía única y en terreno favorable; puede incrementarse hasta 16 000 M$/km si es trayecto es complejo); Flota zero Emisines: 300 -1 000 M$ Chilenos por vehículo según características	Transporte

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Estrategia Nacional de Electromovilidad (2021) ; Planificación Energética de Largo Plazo (2021) ; Estrategia Climática de; Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
	-20%	-100%	Incentivar de medidas para incrementar la penetración de vehículos cero emisiones que ingresen a la región. Esta medida evalúa la implementación de infracturas que incentiven el transporte sostenible y la compra de vehículos sostenibles (como biciletas y buses, taxis, vehículos particulares eléctricos). Se consideran trayectorias progresivas de forma tal que al 2050, para el parque de vehículos privados, taxis y buses la penetración de electromovilidad sea 100% en el 2050.	
Mitigación	Reducción en un 20% con respecto a valores de 2018 de las emisiones directas de GEI provenientes del sector transporte por el uso de combustibles fósiles	Al menos 6% de participación de bicicletas en ciudades medianas y pequeñas 100% del parque de buses y taxis de transporte urbano público y privado son vehículos cero emisiones. 5% vehículos particulares de movilización electrica.		Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Realizar un estudio que analice la factibilidad de implementar medios de transporte alternativos (tranvía, tren y ciclovías, vehículos colectivos cero emisiones) puntos eléctricos de recarga y estacionamientos de bicicletas, con el objetivo que permitan la intermodalidad, en distintas zonas urbanas de la región de Coquimbo. Este análisis debe considerar el análisis de los instrumentos de planificación territorial y la priorización de las redes	1.1 Definición de alcance, metodología y agentes participantes en el estudio 1.2 Realización de plan de factibilidad de transporte colectivos alternativos y redes de ciclovias urbanas 1.3 Publicación y difusión del plan			Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo		Se define un procedimiento de trabajo para la entrega de resultados y metodología de comunicación
2. Aumentar los kilómetros de vías exclusivas en las zonas urbanas, destinadas para el uso de transporte público: esto busca mejorar los tiempos de desplazamiento, disminuye la congestión vehicular, reducir el consumo de combustible y hacer más eficiente los viajes. Evaluar la factibilidad de implementación a través de ordenanzas municipales.	2.1 Análisis del potencial de incremento de los kilometros de vías exclusivas en las zonas urbanas destinadas para el uso de transporte público. 2.2 Estudio de factibilidad de					100% plan de trabajo de recambio hacia la flota de cero emisiones en empresas y asociaciones de colectiveros

	implementación de ordenanzas municipales 2.3 Incremento de km de vía exclusiva y ordenanzas municipales de acuerdo a los resultados de 2.1 y 2.2					
3. Construcción del primer tramo de red ciclovias priorizadas		3.1 Adjudicación de la licitación a empresa constructora	3.2. 15% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación Coquimbo y la Serena	3.3. 30% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación Coquimbo y la Serena	3.4 40% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación Coquimbo y la Serena	% de km construidos respecto a los tramos priorizados según 1.2
4. Construcción y mantenimiento del tranvía Coquimbo la Serena	4.1 Adjudicación de la licitación a empresa constructora	4.2 50% Construcción del tranvía Coquimbo La Serena	4.3 100% Construcción del tranvía Coquimbo La Serena			% de km construidos respecto al proyecto inicial según 1.2
5. Promoción económica del uso del transporte colectivo y uso de la bicicleta junto con la penalización fiscal del transporte indiviual		5.1 Creación de mesa de publico-privada, comunal y universidades que realicen un plan regional con recomendaciones para el uso de transporte publico y bicicleta 5.2 Definición del plan regional por la mesa público-privada	5.3 Difusión del plan en instuciones educacionales, públicas y centro comunales			Disminición del % de desplamientos individuales en vehículo propio respecto al total de desplazamientos
6. Instalación de puntos de recargas de vehículos eléctricos.		6.1 Adjudicación de la licitación del 50 % de los puntos de recarga según resultados de 1.2	6.2 Instalación del 50% de los puntos de recarga 6.3 Adjudicación de la licitación del 50 % de los puntos de recarga restantes según resultados de 1.2	6.4 Instalación del 50% de los puntos de recarga restantes	6.5 Revisión de la necesidad de instalación de más puntos de recarga	% de puntos de recarga instalados respecto al total requerido según 1.2
7. Sustitución de vehículos de transporte colectivo actuales por vehículos cero emisiones (al menos 20% para cumplir objetivo de reducción)	7.1 Establecimiento de mesa público privada para la definición de un plan de sustitución de vehículos colectivos actuales por vehículos ceso emisiones (mínimo 20%	7.3 Definición de plan de sustitución, incluyendo plan de financiación (fuentes y posbles subsidiso públicos o ventajas fiscales). Debe priorizarse la sustitución de los vehículos con mayor contribución a la emisión de GEI en un horizonte temporal de 5 años.	7.4 Adquisición de los primeros vehículos según priorización de sustitución del plan 7.27.5 Incorporación a la flota de los primeros vehículos	7.6 Adquisición de vehículos según plan 7.27.7 Incorporación a la flota de los vehículos adquiridos	7.8 Adquisición de los últimos vehículos7.9 Incorporación a la flota de los últimos vehículos incluidos en el plan 7.2	% flota transporte colectivos cero emisiones

	de la flota)7.2 Establecimiento de plan de trabajo y plazos.					

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ministerio de Hacienda, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Transporte	**$500.000 M CLP** 500 - 1 500 M$ Chilenos por km de ciclo vía (fuente de precios europeos); 300 0000 M$ Tranvía; -200 000 (ahorro) $/tonelada CO2eq evitada por aplicación de políticas para el formento de la movilidad sostenible; 1 200 y 6 000 M$ Chilenos por Puntos de carga para vehículos eléctricos (Level 2); 1 000 M$ Chilenos por vehículo colectivo cero emisiones (precio medio)	Social Económico

Posibles fuentes de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR); Fondos verdes para el Clima (Ministerio de Hacienda); Fondo de Infraestructuras BID (Banco Interamericano de Desarrollo)
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022), Estrategia Nacional de Electromovilidad (2021) , Planificación Energética de Largo Plazo (2021) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) , Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017), Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría

Mitigación

Objetivo Específico

-75

75% de reducción de emisiones de GEI provenientes de la generación eléctrica

Resultados esperados

100%

100% de la energía producida por la generación eléctrica del país proviene de energías renovables o energías cero emisiones

Descripción

Generación de políticas regionales para incentivar la atracción de proyectos de generación de energía de fuentes renovables, tanto en plantas de generación como autoconsumo, y la trasnformación de las plantas térmicas del sistema de soporte para pasar del uso de diesel a plantas flexibles que consuman gas natural y que, en un futuro pueda consumir hidrógeno u otro combustible de origen renovable. A pesar de que en torno al 95 % de la electricidad generada en la región procede de fuentes renovables, gran parte de la electricidad consumida en la misma procedió de fuera de la región y fue generada a partir de combustibles fósiles.

Transversalización de género

Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Crear una cartera de proyectos de energía renovables en la región, analisis de factibilidad técnica, medioambiental y posibles financiamientos.	1.1 Establecimiento de la mesa público-privada para definir el plan de desarrollo 1.2 Definición de un procedimiento de trabajo, incluyendo la entrega de resultados y metodología de comunicación	1.3 Creación de una cartera de proyectos de energía renovables en la región, analisis de factibilidad técnica, medioambiental y posibles financiamientos incluyendo: - Recursos renovables disponibles: solar, eólica, biogas (coordinación con Ficha 7 para este último) - Nuevas plantas de generación o su ampliación - Proyectos de generación para autoconsumo - Trasnformación de las plantas del sistema de soporte 1.4 Puesta en marcha de las herramientas necesarias para facilitar el desarrollo de los proectos de la cartera (divulgación de las propias herramientas, incentivos fiscales, por ejemplo, oficina de tramitación especializada, ...)	1.5 Puesta en marcha de las herramientas necesarias para facilitar el desarrollo de los proectos de la cartera (divulgación de las propias herramientas, incentivos fiscales, por ejemplo, oficina de tramitación especializada, ...)	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.7 Revisión de las herramientas facilitadoras (coordinado con 3.3)	Cartera de proyectos Herramientas facilitadoras de la ejecución de los proyectos
2. Campaña de concienciación y buenas prácticas en el uso y generación de la energía eléctrica dirigida a entidades tanto público como privadas	2.1 Elaboración de la campaña de concienciación	2.2 Ejecución de la campaña	2.3 Ejecución de la campaña (continuación)	0	0	% Disminución de consumo en viviendas e instituciones respecto a valores de 2020
3. Construcción del primer tramo de red ciclovias priorizadas	0	3.1 Adjudicación de la licitación a empresa constructora	3.2. 15% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación Coquimbo y la Serena	3.3. 30% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación Coquimbo y la Serena	3.4 40% de ciclovias construidas respecto a la red total definido en el plan de mitigación en la cornurbación	% de km construidos respecto a los tramos priorizados según 1.2

					Coquimbo y la Serena	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Minsterio de Energía	Gobierno Regional, Ministerio de Hacienda	**$120.000 M CLP** Los costes en subsidios a las renovables pueden alcanzar 120 000 $ Chilenos / tonelada CO2eq mitigado	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Fondos Verdes para el clima, Clean technology Fund (Banco Mundial), Strategic Climate Fund (Banco Mundial)
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022), Planificación Energética de Largo Plazo (2021) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) , Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) , Energía 2050: Política Energética de Chile (2017) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	100% 100% de hogares acceden a energía para satisfacer necesidades de calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos a partir de fuentes de energía limpia de bajas emisiones	-100% 100% de las edificaciones nuevas cuentas con los estándares de la OCDE 100% de las edificaciones existentes informan su consumo energético al momento de la venta. 100% de las principales categorías y artefactos son equipos energéticamente eficientes. 100% de edificaciones nuevas cuentan con sistemas de control y gestión inteligente de la energía.	La medida se aplica sobre las viviendas (casas y departamentos), edificios públicos y privados que utilizan calefacción y agua caliente sanitaria de acuerdo al Ministerio de Energía. Se considera una meta de 100% de viviendas con calefacción, agua caliente y cocción de alimentos con fuentes de energías de bajas emisiones. Se considera la implementación de medidas a traves de recambio de tecnologías, como programa de recambio de calefactores.	Transformadora de Género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Establecimiento de una hoja de ruta para la incorporación de tecnologías de bajas emisiones para calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos en viviendas. Coordinación con Fichas 5 y 6.	1.1 Constitución de un panel técnico que revise las técnicas y tecnologías disponibles para calefacción, cocción de alimentos y agua caliente sanitaria aplicables a viviendas 1.2. Redacción de una guía de mejores técnicas aplicables a la edificación y de las intervenciones necesarias para su implementación en viviendas existentes	1.3 Constitución de una mesa público-privada para la definición de un plan maestro para la implantación de las mejores técnicas según 1.2 1.4 Definición de alcance, metodología de trabajo y plazos	1.5 Publicación de la hoja de ruta (a dos años), que incluirá actuaciones en términos de requisitos legales para las edificaciones nuevas, incentivos económicos para alcanzar los objetivos (o beneficios fiscales) y herramientas técnicas necesarias (como certificaciones, formación del personal de empresas y administración). Tener en cuenta resultados de 2.3 1.6 Establecimiento de un sistema de monitoreo de la implantación de la hoja de ruta y su impacto en términos de mitigación del cambio climático, otros impactos ambientales, sociales y económicos	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.8 Seguimiento de la ejecución de la hoja de ruta y toma de medidas si fuera necesario para alcanzar los objetivos (continuación) 1.9 Publicación de informe de estado de implantación de las mejores técnicas disponibles de 1.2 y su impacto ambiental, económico y social	Guía de mejores técnicas disponibles Hoja de ruta para su implementación

2. Realizar una planificación de catrasto de casas, demanda energética por vivienda y plan de cofinanciamiento en la implementación		2.1 Definir sistema para recopilación e incorporación al catastro de viviendas de información sobre las necesidades de energía para calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos, así como de los sitemas disponibles para ello (en base a 1.2) 2.2 Recopilación y registro de la información en el catastro	2.3 Recopilación y registro de la información en el catastro (continuación)			Inclusión en el catastro de vivienda de información sobre las necesidades de energía para calefacción, agua caliente sanitaria y cocción de alimentos, así como de los sitemas disponibles para ello
3. Difusión y ejecución de la hoja de ruta de actividad 1		3.1 Ampliar la capacidad técnica de las Municipalidades y Entidades de Asistencia técnica en convenio con el MINVU para mejorar la calidad de los diagnósticos sociales de las familias que acceden a las obras de eficiencia energética, para conocer mejor las condiciones de uso, de salud, y culturales de los miembros del grupo familiar para mejorar la focalización de las intervenciones en las viviendas y/o habitantes 3.2 Creación de los elementos necesarios para dar soporte a la definición y financiación de proyectos de intervención en viviendas (adquisición de bienes, obras e instalaciones)	3.3 Difusión de la hoja de ruta en centro comunales y rurales 3.4 Asistencia en la definición de proyectos y búsqueda de financiación	3.5 Intervenciones en viviendas	3.6 Intervenciones en viviendas (continuación)	% de casas casatradas con sistemas de bajas emisiones catrastada respecto al proyecto inicial de la hoja de ruta

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ministerio de Hacienda y Ministerio de Energía	**Sin estimación** La reducción de consumo redunda en la mayoría de los casos en un ahorro a futuro, si bien se requiere de inversión inicial que dependerá de la edifiación	

Posibles fuentes de financiamiento	Bonos Verdes, Fondos Veredes para el clima, Credito Verdes, Ecovivienda, Creditos para la energías limpias, credtios para energías limpias y eficiencia energética-empresas
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022), Planificación Energética de Largo Plazo (2021) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021), Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) , Energía 2050: Política Energética de Chile (2017) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021), Estrategia de Construcción Sustentable (2013)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	-100% 100% de edificaciones nuevas, residenciales y no residenciales, son "consumo energía neta cero"	-100% 100% de las edificaciones nuevas cuentan con instalaciones de energía renovables no convencionales 30% de las edificaciones cuentan con sistemas de control y gestión inteligente de la energía.	Incentivar el diseño, construcción y operación adecuada de viviendas nuevas con sistemas de gestión de energía y confort térmico a través de la técnicas de eficiencia energética en el diseño de la construcción e instalación de equipos durante eficiencia energética, tales como el acondicionamiento térmico, sistemas de ventilación natural, para reducir la demanda de energética, la incorporación de sistemas solares térmicos para el ahorro en consumo de gas para agua caliente sanitaria, sistemas de control y gestión inteligente del consumo de energía y la incorporación de paneles fotovoltaicos para el ahorro en consumo de electricidad, junto al proceso de habilitación social y capacitación de los usuarios para la correcta operación de estos sistemas.	Transformadora de Género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Creación de un estándar de construcción para adaptar la normativa existente a edificaciones de consumo de nergía neta cero y hoja de ruta para su implantación. Considerar coordinación con la Ficha 5	1.1 Constitución de un panel técnico que revise los stándares existentes de construcción que permitan la construcicón de edificaciones de consumo de energía neta cero 1.2. Definición de nuevos stándares de contrucción, afectando a clasificación de: - proyectos - materiales constructivos - elecmentos auxiliares - servicios y a todo aquello que afecte a la eficiencia	1.3 Constitución de una mesa público-privada para la definición de un plan maestro para la implantación del estándar de construcción resultado de 1.2 1.4 Definición de alcance, metodología de trabajo y plazos	1.5 Publicación del plan maestro (a dos años), que incluirá actuaciones en términos de requisitos legales para las edificaciones, incentivos económicos para alcanzar los objetivos (o beneficios fiscales) y herramientas técnicas necesarias (como certificaciones) 1.6 Establecimiento de un sistema de monitoreo de la implantación del plan maestro y su impacto en términos de mitigación del	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.8 Seguimiento de la ejecución del plan maestro y toma de medidas si fuera necesario para alcanzar los objetivos (continuación) 1.9 Publicación de informe de estado de implantación del estandar de construcción de edificación de consumo de nergía neta cero y	Nuevo estándar de construcción para la edificaicón Plan maestro para su implantación

	energética de la edificación		cambio climático, otros impactos ambientales, sociales y económicos		su impacto ambiental, económico y social	
2. Proyectos de rehabilitación e incremento de eficiencia energética de edificaciones existentes (medida complementaria) Considerar coordinación con la Ficha 5	2.1 Levantamiento de información sobre el catastro de edificaciones en el que se describan los elementos que afecten a la eficiencia energética (en paralelo con 1.2)	2.2 Desarrollo de una guía de intervenciones para la reabilitación e incremento de eficiencia energética de edificaciones existentes	2.3 Desarrollo de los mecanismos (incluidos fiscales) que favorezcan la ejecución de proyectos que lleven a intervenciones según 2.2 2.4 Definición de sistema de monitoreo de intervenciones, su efecto en la mitigación de cambio climático y otros impactos ambientales, económicos y sociales	2.5 Seguimiento de la ejecución proyectos de intervención en edificios según 2.4	2.6 Seguimiento de la ejecución proyectos de intervención en edificios según 2.4 (continuación) 2.7 Actualización de la información de 2.1 para determinar el impacto de las intervenciones realizadas 2.8 Revisión de 2.3 según 2.6 si fuera necesario	Incorporación de información relativa a la eficiencia energética en catastro de ediicios % de reducción de emisiones de GEI respecto a niveles de 2020 en las edificaciónes existentes

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ministerio de Hacienda y Ministerio de Energía	**$4.500 M CLP**	Social Ambiental Económico

	La reducción de consumo redunda en la mayoría de los casos en un ahorro a futuro, si bien se requiere de inversión inicial que dependerá de la edificación
Posibles fuentes de financiamiento	Bonos Verdes, Fondos Veredes para el clima, Credito Verdes, Ecovivienda, Creditos para la energías limpias, creditos para energías limpias y eficiencia energética-empresas
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022), Planificación Energética de Largo Plazo (2021) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) , Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017), Energía 2050: Política Energética de Chile (2017), Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) , Estrategia de Construcción Sustentable (2013)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría

Mitigación

Objetivo Específico

-30%

Valorizar un 30% de los residuos orgánicos generados a nivel municipal.

Resultados esperados

-50%

Contar con 500.000 familias que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas.
Llegar a 5.000 establecimientos educacionales con composteras y/o vermicomposteras.
Alcanzar 500 barrios del programa "Quiero mi Barrio" haciendo compostaje y/o vermicompostaje.
Contar con un 50 % de las instituciones públicas separando en origen y valorizando los residuos orgánicos que generan.
Lograr que todos los parques urbanos administrados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) valoricen los residuos orgánicos generados, preferentemente en sus instalaciones.

Descripción

La medida busca definir por un lado un plan que mejore la eficiencia en la gestión de residuos, incorporando los lineamientos de economía circular y la valorización de los residuos. Se debe considerar estrategias de comunicación para la difusión a escala territorio, así como el fortalecimiento regional. Entre las tecnologías a implemtnar se considera la cantura de biogas tanto en relleno sanitarios como en plantas de tratamientos de agua, reciclaje, compostaje, digestión anaerobica y gasificación. Estas tecnologías se alienan a las estrategias de residuos orgánicos que define como meta el 66% de los residuos .

Transversalización de género

Transformadora de Género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Implantación de sistemas de recogida selectiva de materia orgánica en las municipalidades	1.1 Creación de una mesa público-privada que defina una hoja de ruta hasta llegar a implantar los sitemas de recogida selectiva de materia orgánica en áreas urbanas	1.2 Publicación y difusión de la hoja de ruta para la implantación de la recogida selectiva de la materia orgánica en áreas urbanas	1.3 Campañas de concienciación para la separación de la materia orgánica 1.4 Inicio de ensayos piloto de recogida selectiva (includios en la hoja de ruta 1.2) 1.5 Ejecuciones de las modificaciones necesarias en vertederos para la recepción y gestion de la nueva corriente de residuos orgánicos	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.8 Implantación generalizada del sistema de recogida selectiva según áreas priorizadas y plazos definidos en 1.2	Porcentaje de la población en zonas con recogida selectiva implantada Porcentaje de residuos orgánicos recogidos de manera selectiva sobre el total generado en áreas urbanas (y no dedicado al compostaje doméstico; ver actividad 2)
2. Fomento de la implantación del compostaje doméstico o en programas municipales	2.1 Creación de una Guía para el compostaje doméstico destinada a las familias 2.2 Creación de una Guía para la elaboración de proyectos en las municipalidades destinados al compostaje 2.3 Creación de una Guía para centros educativos para la realización de compostaje	2.4 Jornadas de concienciación y capacitaciones para llevar a cabo el compostaje 2.5 Apertura de un programa de ayudas con asesoramiento técnico para la implantación de programas de compostaje en centros educativos y municipalidades 2.6 Creación de grupo de trabajo para el monitoreo de los proyectos de compostaje y compostaje doméstico en	2.7 Ejecución de proyectos para el compostaje de residuos en centros educacionales y barrios. 2.8 Monitoreo de proyectos de compostaje y compostaje doméstico	2.7 Ejecución de proyectos para el compostaje de residuos en centros educacionales y barrios. (continuación) 2.8 Monitoreo de proyectos de compostaje y compostaje doméstico (continuación)	2.7 Ejecución de proyectos para el compostaje de residuos en centros educacionales y barrios. (continuación) 2.8 Monitoreo de proyectos de compostaje y compostaje doméstico. (continuación) 2.9 Publicación	Porcentaje de la población cuyos residuos orgánicos son compostados (de manera doméstica, a nivel de barrio o centros educacionales). El 100% de los establecimeintos educacionales valorizan residuos, 50% de los barrios valorizan resiudos y 25% de las casas catrastadas. Porcentaje de residuos orgánicos sobre el total generado en áreas urbanas que es compostado (sin ser gestionados en vertedero; ver actividad 1)

		términos de participantes, cantidad de residuos y emisiones evitadas.			de informe de datos del monitoreo y modificación de las guías programas de concienciación y capacitación si fuera necesario	
3. Instalación y mejora de sistemas de captación de metano en rellenos sanitarios y plantas con tratamiento anaerobio de aguas residuales	3.1 Levantamiento de información de emisiones de metano en rellenos sanitarios y plantas de tratamiento incluyendo procedimientos técnicos de gestión y tratamiento de los residuos. 3.2 Identificación de proyosctos de adecuación y capatación de metano	3.3 Definición de los proyectos y búsqueda de financiación		3.4 Ejecución de proyectos	3.4 Ejecución de proyectos (continuación) 3.5 Monitoreo y evaluación del impacto en términos de reducción de emisiones	100% de los rellenos sanitarios y tratamientos anaerobios de aguas disponen de sistema de captura de biogas con una eficiencia acorde con el estado del arte.
4. Instalación de sistemas de tratamiento aerobio de aguas residuales con valorización de lodos	4.1 En paralelo a 3.1 y 3.2, identifiación de proyectos de instalación de plantas de tratamiento aerobio y procesos de valorización de lodos	4.3 Definición de los proyectos y búsqueda de financiación		4.4 Ejecución de proyectos	4.4 Ejecución de proyectos (continuación) 4.5 Monitoreo y evaluación del impacto en términos de reducción de emisiones	100% de los nuevos sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas son de tipo aerobio y con valorización de lodos

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ministerio de Salud, Obras públicas, Subdere	**$3500 M CLP** Beneficio potencial de casi 3 000 000 $ Chilenos / tonelada de CO2eq mitigado (en el caso de producción de biogas a partir de residuos sólidos); 3 500 000 $ Chileno / tonelada de CO2eq mitigado (coste de iversión para tratamiento de aguas y lodos de depuradora) Mediante la captación de methano se evitan emisiones por producción de energía, ya que este será un combustible renovable alternativo a los fósiles	

Posibles fuentes de financiamiento	Bonos Verdes, Fondos para el reciclaje, crédito de economía circular, programa nacional de residuos solidos
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022), Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos (2021), Planificación Energética de Largo Plazo (2021) , Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021), Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017), Energía 2050: Política Energética de Chile (2017) ,Estrategia de Construcción Sustentable (2013)

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	Recuperación de la capacidad de captura por biomasa natural en zonas urbanas y zonas agrícolas de explotación	Incremento de la capacidad de captura de CO_2 por biomasa natural en suelos urbanos. Capacidad de captura por habitante en $kgCO_2/hab$ de las ciudades de La Serena y Coquimbo	Actividades para incrementar la capacidad de captura por biomasa natural en zonas urbanas	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Promoción del desarrollo de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos	1.1 Identificación y análisis (ventajas, incaonvenientes, ámbito de aplicación) de prácticas sobre restauración de ecosistemas urbanos, incluyendo los beneficios derivados de su implantación relativos a: -captación de CO_2 -regulación de microclimas -captación de lluvia y retención de agua -mejora de la calidad del aire -incrementeo/mantenimiento de la biodiversidad -bienestar general de las persona 1.2 Establecimiento de un mecanismo de apoyo regional para financiamiento y licitación de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos por parte de las municipalidades	1.3 Campañas y talleres de difusión de alternativas de restauración de ecosistemas, haciendo énfasis en sus beneficios, dirigidos tanto a corporaciones municipales como asociaciones vecinales, de comerciantes locales y profesionales 1.4 Establecimiento de indicadores y mecanismo de evaluación del impacto de los proyectos de restauración de ecosistema urbano en términos de mitigación de cambio climático y otras ventajas (en base a 1.1) 1.5 Cursos de capacitación orientados a corporaciones municipales y profesionales. Extensión universitaria y/o asociaciones profesionales	1.6 Reporte de resultados en base a 2.2 y difusión de los mismos.	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.8 Reporte de resultados en base a 2.4 y difusión de los mismos.	Número de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas urbanas licitados e importe ejecutado Impacto de los proyectos ejecutados según indicadores definidos en 1.4
2. Monitoreo del impacto de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos ejecutados	0	2.1 Definición de modelo de reporte para el monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos y su impacto (en base a 1.4)	2.2 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos y su impacto según modelo de reporte (2.1)	2.3 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos y su impacto según modelo de reporte (2.1)	2.4 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas urbanos y su impacto según	Modelo de reporte Reporte anual del impacto de los proyectos de restauración de ecosistemas urbanos

					modelo de reporte (2.1)	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
CONAF, Ministerio de Agricultura	Gobierno Regional Coquimbo, Ministerio de Medio Ambiente, Corporación de Fomento Productivo (CORFO), Comisión Nacional de Riego, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Corporación regional de Desarrollo Productivo, Universidades y Centros de Investigación Regionales y Nacionales.	**$300 M CLP** 300 M$ Chilenos /ha (referencia para parques urbanos)	

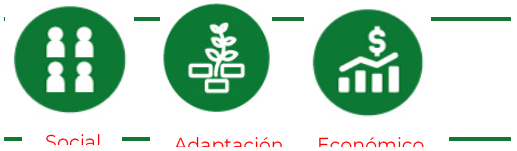
Posibles fuentes de financiamiento	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Fundación para la Innovación Agraria, Fondos Regionales de Iniciativa Local; Fondo de Protección Ambiental (FPA); Fondo Nacional de Desarrollo Regional; Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico; Nodos y nuevos instrumentos ANID; Privados
Instrumentos	Planes Regionales de Adaptación al Cambio Climático, Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación, Planes Reguladores Intercomunales (PRI), Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO), Estrategia Regional de innovación.

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	Aporte al compromiso nacional de recuperación 200.000 hectáreas de bosques nativos para el año 2030	Reducción del número de hectares de zonas riberañas degradadas e incremento de la capacidad de captura de CO2	Actividades para la recuperación de capacidad de captura por biomasa natural en bosques. Implica una transformación en el uso de la tierra de no bosque a bosque, de acuerdo con las definiciones de forestación y bosque de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación («FAO»). Definición de bosque de la FAO (sustituida por definición nacional de haberla): Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al 10 %,o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. Ref.: Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Términos y definiciones (versión de 4.6.2021): http://www.fao.org/3/I8661ES/i8661es.pdf) Definición de forestación de la FAO: Establecimiento de bosque mediante la plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, estaba bajo otro uso. Iimplica una transformación en el uso de la tierra de no bosque a bosque. (ref: Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Términos y definiciones (versión de 4.6.2021): http://www.fao.org/3/I8661ES/i8661es.pdf). La forestación vendrá seguida de un proceso de protección y acompañada de un plan de sustentabilidad (plan de gestión forestal o instrumento equivalente que abarque un período de 10 aós o más).	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Realizar un levantamiento de información existente y/o nueva de la distribución espacial de zonas ribereñas que hayan sido degradadas perdiendo su condición de bosque (según definición).	1.1 Creación del grupo de trabajo en el marco del CORECC 1.2 Catastro de zonas ribereñas degradadas, incluyendo información sobre su estado y los usos actuales del suelo			Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo		1. Catastro de zonas ribereñas degradadas (actualizado cada 4 años)

2. Elaborar un plan regional de forestación de zonas ribereñas.	2.1 Identificación y selección de prácticas y criterios para una forestación sustentable de las zonas ribereñas 2.2 Definición del marco legal que favorezca la ejecución y financiación de medidas de restauración	2.2 Priorización de zonas de intervención y borrador de intervenciones en base a 1.1 y 2.1 2.3 Periodo de consulta pública y valoración de respuestas de partes interesadas 2.4 Plan de forestación de zonas ribereñas				2. Publicación y difusión del plan regional de forestación de zonas ribereñas
3. Ejecutar el plan regional de forestación de zonas ribereñas.			3.1. Ejecución de actividades definidas en 2.4	3.2. Ejecución de actividades definidas en 2.4	3.3. Ejecución de actividades definidas en 2.4	3. Porcentaje de hectareas de zona ribereñas, de las recogidas en el catastro (1.1), con proyectos de restauración iniciados y porcentaje de ejecución de los mismos. Incremento de la capacidad de captura de CO2

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
CONAF, Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Ministerio de Vivienda y Urbanismo	**$7.000 M CLP** 7 000 $ Chilenos /tCO2 (rango superior para paises en vías de desarrollo); hasta 12 000 $/tCO2 reducida por políticas de forestación	

Posibles fuentes de financiamiento	CONAF, INDAP, Strategic Climate Fund (SCF) dentro del Climate Investment Funds (CIF) {Baco Mundial}, The Climate Emissions Reductions Facility (CERF) {Banco Mundial}, Naciones Unidas
Instrumentos	Programa de forestación para pequeños y medianos propietarios {CONAF}, Plan de restauración del Paisaje (2021), Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios {Indap}, The Forest Investment Program {Baco Mundial}, FCPF (Forest Carbon Partnership Facility) {Baco Mundial}, UN-REDD Programme Fund {Naciones Unidas}, Global Environment Facility (GEF) {FAO-Naciones Unidas}

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	Recuperación de la capacidad de captura por biomasa natural en zonas agrícolas de explotación	Incremento de la capacidad de captura de CO_2 por biomasa natural en suelos agrícolas en explotación. Capacidad de captura en $kgCO_2/ha$ de predios dedicados a la agricultura	Actividades para la recuperación de la capacidad de captura por biomasa natural en zonas agrícolas de explotación	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Generación de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación. Debe considerarse coordinación con la medida Agricultura 1 y Ganadería 1.	1.1 Identificación y análisis (ventajas, inconvenientes, ámbito de aplicación) de prácticas sobre restauración de ecosistemas agrícolas de explotación, incluyendo los beneficios derivados de su implantación relativos a: -captación de CO_2 -impacto en la producción (calidad/cantidad) -impacto económico -impacto en la biodiversidad -control de plagas / reducción del uso de pesticidas 1.2 Establecimiento de un mecanismo de apoyo regional para financiamiento y licitación de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación	1.3 Campañas y talleres de difusión de alternativas de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación, haciendo énfasis en los beneficios de sistemas agroforestales, dirigidos a propietarios y profesionales 1.4 Establecimiento de indicadores y mecanismo de evaluación del impacto de los proyectos de restauración de ecosistema en zonas agrícolas de explotación en términos de mitigación de cambio climático y otras ventajas (en base a 1.1) 1.5 Cursos de capacitación orientados a agricultores y otros profesionales implicados en la restauración. Extensión universitaria y/o asociaciones profesionales	1.6 Reporte de resultados en base a 2.2 y difusión de los mismos.	Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.8 Reporte de resultados en base a 2.4 y difusión de los mismos.	1. Número de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación 2. Impacto de los proyectos ejecutados según indicadores definidos en 1.4

2. Monitoreo del impacto de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación		2.1 Definición de modelo de reporte para el monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas en explotación y su impacto (en base a 1.4)	2.2 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación y su impacto según modelo de reporte (2.1)	2.3 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación y su impacto según modelo de reporte (2.1)	2.4 Monitoreo de la ejecución de proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación y su impacto según modelo de reporte (2.1)	1. Modelo de reporte 2. Reporte anual del impacto de los proyectos de restauración de ecosistemas en zonas agrícolas de explotación

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Medio Ambiente	Ministerio de Agrícultura, INDAP, Municipios, CONAF, SAG.	**$4.500 M CLP** 2 000 000 $ Chilenos / ha (bosques y humedales) El coste puede ser mucho mayor según el tipo de ecosistema a restaurar y su ubicación	 Adaptación

Posibles fuentes de financiamiento	Fundación para la Innovación Agraria, Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Fondos para la Innovación y Competitividad, Instituto de Desarrollo Agropecuario
Instrumentos	Actualización de Instrumentos de Planificación Territorial, Plan Nacional de Restauración de Paisaje 2020 – 2030, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Política Regional de Desarrollo Rural Campesino, Estrategia Regional de Desarrollo

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	-25% Reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, considerando las emisiones promedio entre el periodo 2001-2031	25% Aumentar de la superficie de bosque nativo manejada de forma sustentable. Alcanzar el 25 % de la superficie de bosque nativo Aumento de la superficie de bosque nativo protegida. Alcanzar el 25 % de la superficie de bosque nativo Aumento de los ingresos por productos forestales no madereros. (Actualmente existen 48000 h de bosque nativo en la región; supone el 0,3% del total de la superficie de bosque nativo de Chile, 14,1 Mha)	Actividades para la preservación de la capacidad de captura de la biomasa natural existente en los bosques nativos de la región	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Realizar un levantamiento de información existente y/o nueva de la distribución espacial de bosques nativos que conserven su condición de bosque (según definición)	1.1 Inventario de bosques nativos, incluyendo información relacionada con el riesgo de degradación (y subsecuente pérdida de capacidad de captura) como: actividades humanas dentro y en su entorno y nivel de protección. Ejemplos de tipo de protección: a) la zona está clasificada en la zona forestal permanente según la definición de la FAO (11): Área de bosque que está designada para ser mantenida como bosque y no se puede convertir a otro uso de la tierra. FAO, Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Términos y definiciones (versión de 4.6.2021): http://www.fao.org/3/I8661ES/i8661es.pdf). b) la zona está clasificada como espacio protegido; c) la zona está sujeta a alguna garantía legal o contractual que garantiza que seguirá siendo bosque			Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo	1.2 Actualización del inventario de bosques nativos 1.1	1. Capacidad de captura de CO2 protegida y cuantificación del riesgo de pérdida de biomasa en comparación de la situación inicial del año 1

2. Conservar y proteger de manera efectiva los bosques nativos	2.1 Revisión de las figuras de protección existentes/aplicables en la región y actualización si procede (incluyendo la definición de boscque nativo). 2.2 Guía para facilitar la definición de planes de manejo sustentable de bosque nativo bassada en ständares internacionales (Ejemplo: REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2021/2139 DE LA COMISIÓN de 4 de junio de 2021). 2.3 Creación de una oficina técnica reginoal para asesorar en la definición de planes de manejo sustentable, su certificación, su monitoreo y autoria	2.2 Propuestas para la protección y manejo sustentable de bosques nativos que incluya, por ejemplo: - Medidas de difusión y capacitación (sobre certificación, manejo y ventajas ambientales) - Cambios normativos relativos a la certificación y la asignación de incentivos - Programas piloto de manejo sustentable - Reconversión de sectores económicos afectados por procesos de protección o cambios en el sistema de manejo. 2.3 Periodo de consulta pública y valoración de respuestas de partes interesadas 2.4 Programa de protección y manejo sustentable de bosques	2.3 Monitoreo de la oficina técnica (2.3) de la progresión del plan y modificación del mismo en caso de que sea necesario	2.4 Monitoreo de la oficina técnica (2.3) de la progresión del plan y modificación del mismo en caso de que sea necesario	2.5. Evaluación de la efectividad de actividades de protección, y actualizar planes de manejo y acciones de año 2 a 4. 2.6. Evaluación de la nueva legislación y aplicabilidad en la conservación y protección de bosques navitos	1. Nuevo marco normativo para la conservación y protección de bosques nativos

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Gobierno Regional de Coquimbo	Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Ministerio de Obras Públicas; Ministerio de Agricultura; Municipalidades; Corporación Nacional Forestal (CONAF); Servicio Agrícola Ganadero (SAG), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA); CORFO; Comité de Capital Natural; Universidades Regionales y Centros de Investigación.	**$30.000 CLP** 30 000 $ Chilenos / tCO2 - 500 000 - 1 000 000 $ Chilenos/ha	Adaptación

Posibles fuentes de financiamiento	Fondo de Inversión para la Competitividad; Fondo de Protección Ambiental (FPA); Fondo Nacional de Desarrollo Regional; ANID; Fondo de Investigación del Bosque Nativo - CONAF, GEF; Aportes Privados, Fondos Internacionales.
Instrumentos	Plan nacional de Adaptación al Cambio Climático; Plan Regulador Intercomunal (PRI); Plan Regional de Ordenamiento Territorial; Estrategia Nacional y Regional de Biodiversidad; Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE); Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE; Ley N°20.962; Ley Marco de Cambio Climático; Estrategia Climatica de Largo Plazo; Estrategia Regional de Desarrollo (ERD); Planes reguladores comunales

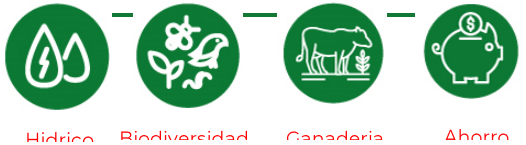
Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	-30% Reducir en un 30% las emisiones de GEI respecto al 2020	Reducción de emisiones de GEI de las fuentes puntuales incluidas en la descripción de la actividad respecto a los niveles registrados en 2020	Actividades encaminadas a la reducción de las emisiones derivadas de las siguientes actividades que suponen un 3 % de las emisiones de GEI de la región: Agricultura. Suelos agrícolas. (CO2)-Aplicación de Urea (1%) Agricultura. Suelos agrícolas-Emisiones directas de N_2O de / Fertilizantes inorgánicos (2%)	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Realizar un levantamiento de información existente y/o nueva de la distribución espacial de predios dedicados a la agricultura en en la región, incluyendo los tipos y procedimientos de cultivo, con especial incapié en el modo de aplicación de fertilizantes.	1.1 Creación del grupo de trabajo en el marco del CORECC 1.2 Generación de un encuesta para la recopilación de información de los predios dedicados a la agricultura, incluyendo los aspectos relativos a la aplicación de fertilizantes 1.3 Generación de un catastro de predios dedicados a la agricultura en la región, incluyendo la descripción de los procedimientos de cultivo, con especial énfasis en los métodos de manejo de fertilizantes, incluyendo la emisiones de GEI resultantes			Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo		1. Catastro de predios con información sobre las prácticas agrícolas, haciendo especial énfasis en el manejo de fertilizantes (actualizado cada 4 años)
2. Realizar análisis del estado del arte sobre manejo sostenible de fertilizantes, identificando aquellas prácticas que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y evaluando su idoneidad de aplicación en la región.	2.1 Identificación, descripción y estimación del potencial de mitigación de las mejores prácticas disponibles, en término de reducción de emisiones de GEI, de los siguientes aspectos de la aplicaicón de fertilizantes. Debe contener, como mínimo, alternativas relativas a: - Cantidad aplicada - Momento de aplicación - Modo de aplicación (incluyendo la inyección) - Fuente (mayor eficiencia y/o generados a partirr de residuos orgánicos), - Proceso de conservación - Rotación de cultivos	2.2 Determinación del grado de aplicación actual de las prácticas identificadas (en base a 1.3 y 2.1) y estimación de su aplicabilidad en la región en función al nivel de aceptación esperado, presupuesto y adecuación a las características propias de los predios y su actividad agrícola actual.		2.3 Actualización del estado del arte	2.3 Actualización de 2.2 en base a 1.4 y 2.3	1. Publicación de informes del estado del arte de las prácticas de manejo sustentable de fertilizantes en agricultura (cada 4 años) 2. Publiación de informe de estado/potencial de implantación de practicas de manejo sustentable de fertilizantes en la región, incluyendo evolución/proyectión de emisiones de GEI resultantes y su relación con el cambio de prácticas (cada 4 ños).

3. Elaborar un manual o guías de prácticas sobre manejo sustentable de fertilizantes. El manual o guías se deberán ir actualizando en la medida que la investigación científica en la materia vaya aportando nueva información que ayude al objetivo de esta medida.		3.1 Generación de un manual o guía sobre manejo sostenible de fertilizantes			3.2 Actualización de Manual o guía sobre manejo sostenible de fertilizantes en base a 2.3	1. Publicación de Manual o guía sobre manejo sostenible de fertilizantes
4. Ejecutar programas anuales de capacitación y difusión e implantación de las medidas recogidas en las guías o manual indicado en la actividad anterior			4.1 Generación de un programa de capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear técnicas sustentables de aplicaicón de fertilizantes4.2 Generación de proyectos de implantación a escala piloto de medidas de manejo sustentable de fertilizantes con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	4.3 Generación de capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear técnicas sustentables de aplicaicón de fertilizantes4.4 Generación de proyectos de implantación a escala piloto de medidas de manejo sustentable de fertilizantes con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	4.5 capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear técnicas sustentables de aplicaicón de fertilizantes4.6 Generación de un programa de proyectos de implantación a escala piloto de medidas de manejo sustentable de fertilizantes con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	1. Porcentaje de hectareas dedicadas a la agricultura (incluidas en el catastro de la actividad 1) impactadas por los programas de difusión (calculado a partir de las hectareas gestionadas por las empresas o propiedad destinatarias de la difusión)2. Número de profesionales formados en técnicas de manejo sustentable de fertilizates a través de la difusión3. Proyectos pioloto llevados a cabo y hectareas receptoras de las experiencias piloto (debe verificarse la continuidad en el tiempo de las prácticas sustentables)

5. Fomentar la investigación científica regional en manejo sustentable de fertilizantes que contribuyan a la mitigación del cambio climático, mediante la gestión de fondos disponibles en organismos públicos de fomento, a través de concursos diseñados para esta finalidad. En la medida que se vayan generando prácticas, éstas deben irse probando en predios pilotos con el fin de difundir sus beneficios mediante visitas de campo u otros medios.	5.7 Inclusión de línea específica sobre manejo sustentable de fertilizantes en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.8 Inclusión de línea específica sobre manejo sustentable de fertilizantes en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.9 Inclusión de línea específica sobre manejo sustentable de fertilizantes en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.10 Inclusión de línea específica sobre manejo sustentable de fertilizantes en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.11 Inclusión de línea específica sobre manejo sustentable de fertilizantes en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	1. Importe de ayudas a I+D adjudicados a proyectos de investigación relacionados con la investigación en manejo sustentalbe de fertilizantes
6. Establecimiento de un sistema de certificación en manejo sustentable de fertilizantes en agricultura	6.1 Revisión de los sistemas de certificación existentes sobre agricultura sostenible en relación a los requisitos de manejo de fertilizantes	6.2 Definición de indicadores de manejo sustentable de fertilizantes en agricultura o adopción de indicadores existentes en sistemas de certificación de agricultura sustentable	6.3 Establecimiento de sistema de apoyo para la certificación en usos sutentable de fertilizantes u utras certificaciones sobre agricultura sustentable considerados equivalentes en el resultado anterior de la misma actividad 6.4 Definición de incentivos económicos y/o fiscales para cultivos certificados		6.5 Revisión de los requisitos de certificación en base a los avances en el estado del arte	1. Porcentaje de hectareas dedicadas a la agricultura (incluidas en el catastro de la actividad 1) certificadas como sustentables en el manejo de fertilizantes o con certificación en agricultura sustentable que incluya indicadores equivalentes en relacion al manejo de fertilizantes

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Agricultura	Gobierno Regional Coquimbo, INDAP, SAG, CONAF, Asociaciones agrícolas, Cooperativas campesinas, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Ministerio de Medio Ambiente; Corporación de Fomento Productivo (CORFO), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Corporación regional de Desarrollo Productivo, Universidades y Centros de Investigación Regionales y Nacionales.	**$50.000 CLP** 50 000 $ Chileno / ton CO2eq reducida (valor superior por aplicación de medias de mitigación), aunque puede alcanzar valores negativos por ahorro de fertilizante; 70 000 $ Chileno / ton CO2eq reducida para políticas agrícolas de reducción	

Creación de una red movilidad sustentable en la Región de Coquimbo que minimice las emisiones de GEI

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Mitigación	30% Reducir en un 30% las emisiones de GEI respecto al 2020	Reducción de emisiones de GEI de las fuentes puntuales incluidas en la descripción de la actividad respecto a los niveles registrados en 2020	Actividades encaminadas a la reducción de las emisiones derivadas de las siguientes actividades que suponen un 4 % de las emisiones de GEI de la región: Agricultura. Suelos agrícolas-Emisiones directas de N_2O de suelos agrícolas / Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo en pasturas, prados y praderas (2%) Agricultura. Fermentación Entérica (CH4) / Ganado vacuno (1%) Agricultura. Fermentación Entérica (CH4) / Ganado Caprino (1%) No se plantean actividades encaminadas a reducir el consumo de carne, como aquellas encaminadas a difundir modelos de dietas sostenibles. Aunque se debe dejar constancia, dado el impacto directo que tendría en la reducción de emisiones de GEI y las sinergias positivas con otros objetivos abmientales y de salud.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1. Realizar un levantamiento de información existente y/o nueva de la distribución espacial de explotaciones de ganado vacuno y caprino en en la región, incluyendo número de cabezas y los procedimientos ganaderos, incluyendo aquellos relacionados con la alimentación y el manejo de los residuos orgánicos.	1.1 Creación del grupo de trabajo en el marco del CORECC 1.2 Encuesta para la recopilación de información de las explotaciones ganaderas (vacuno y caprino), incluyendo número de cabezas y los aspectos relativos a la alimentación del ganado y la gestión de los residuos 1.3 Catastro de explotaciones ganaderas en la región			Mejora de la eficiencia energética en las edificaciones particulares de la Región de Coquimbo		1. Catastro de explotaciones ganaderas, con información sobre las prácticas empleadas, haciendo especial énfasis en la alimentación y en el manejo d los residuos (actualizado cada 4 años)

2. Realizar un análisis del estado del arte sobre ganadería sostenible, identificando aquellas prácticas que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y evaluando su idoneidad de aplicación en la región. La reducción de emisiones de GEI debe ser neta en el ciclo de vida completo.	2.1 Identificación, descripción y estimación del potencial de mitigación de las mejores prácticas disponibles, en término de reducción de emisiones de GEI, de los siguientes aspectos de la ganadería que afectan a la digestión entérica: - Formulación de la dieta (incluyendo las característica del forraje, relación forraje/concentrado y el uso de grasas vegetale como suplemento) - Empleo de aditivos en la alimentación - Cría selectiva (directa e indirecta)	2.2 Determinación del grado de aplicación actual de las prácticas identificadas (en base a 1.3 y 2.1) y estimación de su aplicabilidad en la región en función al nivel de aceptación esperado, presupuesto y adecuación a las características propias de las explotaciones ganaderas existentes		2.3 Actualización del estado del arte	2.3 Actualización de 2.2 en base a 1.4 y 2.3	1. Publicación de informes del estado del arte de las prácticas de ganadería sustentable (cada 4 años) 2. Publiación de informe de estado/potencial de implantación de practicas de ganadería sustentable incluyendo evolución/proyectión de emisiones de GEI resultantes y su relación con el cambio de prácticas (cada 4 ños).
3. Elaborar un manual o guías de prácticas sobre ganadería sustentable. El manual o guías se deberán ir actualizando en la medida que la investigación científica en la materia vaya aportando nueva información que ayude al objetivo de esta medida.		3.1 Generación de un manual o guía sobre ganadería sustentable			3.2 Actualización de Manual o guía sobre manejo sostenible de fertilizantes en base a 2.3	1. Publicación de Manual o guía sobre ganadería sustentable
4. Ejecutar programas anuales de capacitación y difusión e implantación de las medidas recogidas en las guías o manual indicado en la actividad anterior			4.1 Ejecución de un programa de capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear prácticas de ganadería sustentable 4.2 Ejecución de proyectos de implantación a escala piloto de medidas de prácticas de ganadería sustentable con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	4.3 Ejecución de programa de capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear prácticas de ganadería sustentable 4.4 Ejecución de programa de proyectos de implantación a escala piloto de	4.5 Programa de capacitación y difusión de conocimientos y experiencias, junto con resaltar los beneficios de emplear técnicas sustentables de aplicaicón de prácticas de ganadería sustentable 4.6 Programa de proyectos de implantación a escala	1. Porcentaje de hectareas dedicadas a la agricultura (incluidas en el catastro de la actividad 1) impactadas por los programas de difusión (calculado a partir de las hectareas gestionadas por las empresas o propiedad destinatarias de la difusión) 2. Número de profesionales formados en prácticas de ganadería sustentable a través de la difusión. 3. Proyectos pioloto llevados a cabo y hectareas receptoras de las experiencias piloto (debe verificarse la continuidad en el tiempo de las prácticas sustentables)

				prácticas de ganadería sustentable con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	piloto de prácticas de ganadería sustentable con asesoramiento del grupo de trabajo del CORECC	
5. Aumentar la investigación científica regional en prácticas de ganadería sustentable que promuevan la mitigación del cambio climático, mediante la gestión de fondos disponibles en organismos públicos de fomento, a través de concursos diseñados para esta finalidad. En la medida que se vayan generando prácticas, éstas deben irse probando con proyectos pilotos con el fin de difundir sus beneficios mediante visitas de campo u otros medios.	5.7 Inclusión de línea específica sobre prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.8 Inclusión de línea específica sobre prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.9 Inclusión de línea específica sobre prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.10 Inclusión de línea específica sobre prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	5.11 Inclusión de línea específica sobre prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI en las diferenes convocatorias públicas de ayudas a la investigación y el desarrollo	1. Importe de ayudas a I+D adjudicados a proyectos de investigación relacionados con la investigación en prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI
6. Establecimiento de un sistema de certificación en ganadería sustentable que incluya los aspectos relativos a la mitigación del cambio climáticos recogidos en el manual/guía o equivalentes.	6.1 Revisión de los sistemas de certificación existentes sobre ganadería sostenible en relación a los requisitos de mitigación de emisiones de GEI	6.2 Definición de indicadores de prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI o adopción de indicadores existentes en sistemas de certificación de ganadería sustentable	6.3 Establecimiento de sistema de apoyo para la certificación en prácticas de ganadería sustentable para mitigación de emisiones de GEI u utras certificaciones sobre ganadería sustentable considerados equivalentes en el resultado anterior de la misma actividad 6.4 Definición de incentivos económicos y/o fiscales para explotaciones ganaderas sustentables		6.5 Revisión de los requisitos de certificación en base a los avances en el estado del arte	1. Porcentaje de cabezas de ganado vacuno y caprino (incluidas en el catastro de la actividad 1) certificadas como sustentables o con certificación en ganadería sustentable que incluya indicadores equivalentes en relacion a la mitigación del cambio climático

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
SAG	Gobierno Regional Coquimbo, INDAP, CONAF, Asociaciones ganaderas y agrícolas, Cooperativas campesinas,	**$850.000 CLP**	Protección incendios Uso Suelo Agricultura

	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; Ministerio de Medio Ambiente; Corporación de Fomento Productivo (CORFO), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Corporación regional de Desarrollo Productivo, Universidades y Centros de Investigación Regionales y Nacionales.	850 000 $ Chilenos / t Metano reducida (coste medio de las soluciones actuales)	
Posibles fuentes de financiamiento	Programa de Desarrollo de Inversiones, Instituto de Desarrollo Agropecuario		
Instrumentos	Planes Regionales de Adaptación al Cambio Climático, Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación, Planes Reguladores Intercomunales (PRI), Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO), Estrategia Reional de innovación.		

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas provenientes del uso de c en el sector Industria y Mi con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimient o de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de			

			plan de financiamiento			
4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP**	Social Cultural Ambiental Económico

	Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.
Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	 Social Cultural Ambiental Económico

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento . 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos respecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento . 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición			

			de plan de financiamiento			
4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30

Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría

Adaptación

Objetivo Específico

-70%

de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018

Resultados esperados

-30%

la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.

Descripción

Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.

Transversalización de género

Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento. 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento . 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

Reducir los combustibles fósiles en la minería en la Región de Coquimbo mediante incremento de la eficiencia energética y/o la sustitución por fuentes renovables

Categoría	Objetivo Específico	Resultados esperados	Descripción	Transversalización de género
Adaptación	-70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018	-30% la reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	Esta medida consiste en identificar y realizar un mapeo de la infraestructura critica operacional y energética y la implementación de sistemas de gestión de la energía (SGE) en la industria minera generando nuevas oportunidades de ahorro energético y disminución de las emisiones de GEI y locales asociadas.	Ciega al género

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Indicador de progreso de la actividad
1.Creación e instalación de una mesa público-privada que planteen el procedimiento de incorparación de energías renovables no convencionales y el uso de combustibles bajas emisiones (hidrógeno verde).	1.1 Creación e instalación de la mesa público-privada 1.2 Creación e instalación de un Procedimiento de trabajo y comunicación para la mesa.					
2. Realización de estudio del potencial de mitigación y creación de plan de trabajo dede mitigación para la transición por parte de todas las mediana y gran mineria de la Región.	2.1 Definición de la metodología para la realización del estudio.	2.2 Determinación del potencial de mitigación de 75% procesos de la grande y media minería y es remitido a la mesa público-privada	2.3 Creacción de una propuesta de plan de trabajo.			
3. Creación de un plan financiamiento para la ejecutar el plan de mitigación hacia la transición y adquisión del financiamiento requerido.			3.1 Identificación de fuentes de financiamiento . 3.2 Definición de plan de financiamiento			

4. Ejecución de planes de mitigación				4.1 Inicios de trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007	4.2 Ejecución trabajos de adaptación de los procesos para la transición verde que se 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos repecto al 2007.	

Institución Responsable	Institución (es) colabordora (s)	Estimación de costo	Beneficio
Ministerio de Minería y Telecomunicaciones	Ministerio de Hacienda, Ministerio de medioambiente, Ministerio de Energía	**$15.000 M CLP** Tonelada CO2eq mitigado (coste de la política para que se lleve a cabo la transión, no de la inversión en tecnología). Estimado a partir de costes de políticas para la conversión de la generación de energía.	

Posibles fuentes de financiamiento	Fondos Verdes para el Clima (Ministerio de Haccienda), Credito Verde (Corfo), Seguro Ahorro de Energía (Ministerio de Hacienda), Creditos para Energías limpias y Eficiencia Energética (Ministerio de Hacienda), Global Energy Efficiency and Renewable Energy (European investment Bankk Group)+B30
Instrumentos	Ley Marco de Cambio Climático (2022); Política Nacional Minera (2022); Planificación Energética de Largo Plazo (2021); Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (2021) ; Plan de Mitigación de; Gases de Efecto Invernadero para el Sector de la Energía (2017) ; Energía 2050: Política Energética de Chile (2017)

7. REFERENCIAS

Camus, P. A. 2001. Marine biogeography of continental Chile. Revista Chilena De Historia Natural 74:587-617.

CES. 2021. Catastro Nacional de Campamentos 2020-2021. 25p.

CCG-UC (Centro de Cambio Global Universidad Católica), Losada, I., Izaguirre, C., Borja, R., Sampedro, A., Fernández, F., Cienfuegos, R. 2013. Marco estratégico para la adaptación de la infraestructura al cambio climático. Marco Estratégico Para La Adaptación de La Infraestructura Al Cambio Climático, 156.

Chávez-Villavicencio, C. 2022. Modelo de distribución y estado de conservación de la lagartija de Lorenz Müller Liolaemus lorenzmuelleri en relación a las concesiones mineras de Chile. Caldasia, 44(3).

Chile Es Tuyo. 2023. Región de Coquimbo Desstino: Observatorios Astronómicos. Disponible en: https://chileestuyo.cl/destino/observatorios-astronomicos-en-el-valle-de-elqui-y-coquimbo-2/#:~:text=Algunos%20de%20los%20observatorios%20astron%C3%B3micos%20que%20hay%20en%20la%20Regi%C3%B3n,Sur%2C%20Cerro%20May%C3%BA%2C%20Cancana.

Cortés, A., Rosenmann, M. and Bozinovic, F., (2000). Relación costo-beneficio en la termorregulación de *Chinchilla lanigera*. Revista chilena de historia natural, 73(2), pp.351-357.

Coll-Delgado, R., Oliveira de Santana, R., Gelsleichter, Y. A., Pereira, M. G. 2022. Degradation of South American Biomes: What to expect for the future?. Environmental Impact Assessment Review, 96: 106815.

DGA (Dirección General de Aguas). 2022. Declara zona de escasez hídrica a la Región de Coquimbo. Decreto MOP Nº 109/2022. Ministerio de Obras Públicas. 10p.

González, M. E., Gómez-González, S., Lara, A., Garreaud, R., Díaz-Hormazábal, I. 2018. The 2010-2015 megadrought and its influence on the fire regime in central and south-central Chile. Ecosphere, https://doi.org/10.1002/ecs2.2300

Hermosillo-Núñez, B. B. 2020. Contribution of echinoderms to keystone species complexes and macroscopic properties in kelp forest ecosystems (northern Chile). Hydrobiologia 847:739-756.

Holmgren, M., Stapp, P., et al. 2006. Extreme climatic events shape arid and semiarid ecosystems. Frontiers in Ecology and the Environment, 4: 87 – 95.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2017. Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 1992-2050 total país, CENSO 2017. Disponible en: <http://www.censo2017.cl/>

Jaksic, F.M., 2001. Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. Ecography 24, 241-250.

Kelt, D.A. y Meserve, P.L., 2014. Status and challenges for conservation of small mammal assemblages in South America. Biol. Rev. 89, 705-722.

Lobos G, Marambio Y, Ruiz de Gamboa M. 2016. Liolaemus lorenzmuelleri. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T12005A69940985. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T12005A69940985.en

Melillán, C., Santibáñez, F., Gonzaléz, J., Morales, P., & Santibáñez, P. 2014. Atlas del cambio climático en las zonas de régimen árido y semiárido. Retrieved from Santiago: http://www.agrimed.cl/images/contenido/ClimateChange Atlas_Smallsize.pdf

Melo, O., Báez-Quiñones, N., Acuña, D. 2021. Towards sustainable agriculture in Chile, reflections on the role of public policy. International Journal of Agriculture and Natural Resources, 48: 186 – 209.

ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias). s/f. Ficha Región de Coquimbo. 10p.

ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias). 2018. Región de Coquimbo: Información regional 2018. 15p.

Osorio, M. I. 2010. Análisis Socioeconómico De La Desertificación En La Región De Coquimbo. Revista Interamericana De Ambiente Y Turismo-Riat, 6(1), 45-52.

Palma, G. 2019. Análisis y cartografía de procesos geológicos peligrosos en Vicuña, Región de Coquimbo, Chile. Tesis para optar al título de geólogo, Universidad de Atacama, Copiapó, Chile, 320p.

Réveillet, M., MacDonell, S., Gascoin, S., Kinnard, C., Lhermitte, S., Schaffer, N. 2020. Impact of forcing on sublimation simulations for a high mountain catchment in the semiarid Andes. The Cryosphere, 14: 147 – 163.

Roach, N. & Kennerley, R. 2016. Chinchilla lanigera (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T4652A117975205. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T4652A22190974.en. Accessed on 26 October 2022.

Robertson, A., Baethgen, W., Block, P., et al. 2014. Climate risk management for water in semi-arid regions. Earth Perspectives, 1: 12.

Robson, B. A., MacDonell, S., Ayala, Á., Bolch, T., Nielsen, P. R., & Vivero, S.: Glacier and rock glacier changes since the 1950s in the La Laguna catchment, Chile, The Cryosphere, 16, 647–665, https://doi.org/10.5194/tc-16-647-2022, 2022.

SENCE. 2020. Reporte Regional Región De Coquimbo 2020. Observatorio Laboral Región de Coquimbo. 26pp.

SERNATUR (Servicio Nacional de Turismo). 2011. Plan de Desarrollo del Turismo Cultural de la Región de Coquimbo 2011 – 2014. 38p.

Solís R, Lobos G, Walker SF, Fisher M, Bosch J. 2010. Presence of Batrachochytrium dendrobatidis in feral populations of Xenopus laevis in Chile. Biol Invasions. 12(6):1641–1646

Souvignet, M., Oyarzún, R., Verbist, K. M. J., Gaese, H., Heinrich, J. 2012. Hydro-meteorological trends in semi-arid north-central Chile (29-32°S): water resources implications for a fragile Andean Region. Hydrological Sciences Journal, 57: 479 – 495.

Squeo, F.A., Arancio, G., Gutiérrez, J. R. 2001. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo.

Squeo, F.A., Loayza, A.P., López, R.P., Gutiérrez, J.R. 2016. Vegetation of Bosque Fray Jorge National Park and its surrounding matrix in the Coastal Desert of north-central Chile. Journal of Arid Environments 126, 12 - 22.

Thiel, M., E. C. Macaya, E. Acuna, W. E. Arntz, H. Bastias, K. Brokordt, P. A. Camus, J. C. Castilla, L. R. Castro, M. Cortes, C. P. Dumont, R. Escribano, M. Fernandez, J. A. Gajardo, C. F. Gaymer, I. Gomez, A. E. Gonzalez, H. E. Gonzalez, P. A. Haye, J. E. Illanes, J. L. Iriarte, D. A. Lancellotti, G. Luna-Jorquerai, C. Luxoroi, P. H. Manriquez, V. Marin, P. Munoz, S. A. Navarrete, E. Perez, E. Poulin, J. Sellanes, H. H. Sepulveda, W. Stotz, F. Tala, A. Thomas, C. A. Vargas, J. A. Vasquez, and J. M. A. Vega. 2007. The Humboldt Current System of northern and central Chile: Oceanographic processes, ecological interactions and socioeconomic feedback. Pages 195-344 in R. N. Gibson, R. J. A. Atkinson, and J. D. M. Gordon, editors. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review. Volume 45. CRC Press, Boca Raton, FL.

Valenzuela, R. A., Garreaud, R. D. 2019. Extreme Daily Rainfall in Central-Southern Chile and its relationship with lowlevel Horizontal Water Vapor Fluxes. J. Hydrometeor. 20, 1829-1850 https://doi.org/10.1175/JHM-D-19-0036.1

Vásquez, J. A., & B. Santelices (1990) Ecological effects of harvesting Lessonia (Laminariales, Phaeophyta) in central Chile. Hydrobiologia 204:41-47

Vergara Dal Pont I., Santibañez F., Araneo D., Ferrando F., and Moreiras S. (2018). Determination of probabilities for the generation of high-discharge flows in the middle basin of Elqui River, Chile. Nat. Hazards. https://doi.org/10.1007/s1 1069-018-3313-0

Weldon, C., Du Preez, LH., Hyatt, AD., Muller, R., y Speare, R. 2004. Origin of the amphibian Chytrid fungus. Emerg Infect Dis. 10(12):2100–2105.

8. ANEXOS

8.1. Semáforo de las cadenas de impacto por zona en la Región de Coquimbo.

Las tablas de este anexo representan gráfica de los niveles de riesgo identificados para la región en estilo semáforo. La Tabla 8.1. muestra cómo está representado cada nivel.

Tabla 8.1. Simbología del semáforo del riesgo para las cadenas de impacto en la Región de Coquimbo.

Color	Significado
	Nivel muy bajo o menos crítico de riesgo para la cadena evaluada
	Nivel bajo o no tan crítico de riesgo para la cadena evaluada
	Nivel moderado de riesgo observado
	Nivel alto o crítico para la cadena evaluada
	Nivel de riesgo muy alto o más crítico
	Sin cambios observados
n/a	No aplica. No se evaluó la cadena de impacto en ese zona de la región

Es importante explicar que cada cadena de impacto presentada por sector tiene su propia metodología de evaluación -las que pueden ser consultadas en el informe de MMA, 2023-, por lo tanto, este semáforo sólo presenta el riesgo de manera ilustrativa. Para los detalles de cada uno, también se recomienda revisar el informe de MMA, 2023.

Cadenas de impacto en Agua

Tabla 8.2. Riesgos del sector Agua para la Región de Coquimbo, por embalse.

Embalse	Pérdida de la capacidad de almacenamiento de los embalses por variaciones en las precipitaciones	Pérdida de la capacidad de almacenamiento de los embalses por aumento en la frecuencia de sequías
Puclaro (Vicuña)		
La Laguna (Vicuña)		
Recoleta (Ovalle)		
La Paloma (Monte Patria)		
Cogotí (Combarbalá)		
El Bato (Illapel)		
Corrales (Salamanca)		

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

Tabla 8.3. Riesgos del sector Agua para la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Pérdida de continuidad de la cadena de suministro de agua potable en los Servicios Sanitarios Rurales	Inseguridad hídrica doméstica urbana	Inseguridad hídrica doméstica rural	Incremento de sequías hidrológicas
La Higuera				n/a
La Serena				
Vicuña				
Coquimbo				n/a
Paiguano		n/a		
Andacollo				
Río Hurtado		n/a		
Ovalle				
Monte Patria				
Punitaqui				
Combarbalá				
Canela				n/a
Illapel				
Los Vilos				n/a
Salamanca				n/a

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Biodiversidad

Tabla 8.4. Riesgos del sector Biodiversidad para especies y elementos marinos de la Región de Coquimbo, por punto evaluado en la costa, de norte a sur.

Punto evaluado y comuna	Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena jorobada por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del cachalote por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del delfín nariz de botella por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena azul por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del yunquito por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la riqueza de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la composición de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la diversidad funcional de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad del chungungo debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia berteroana, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia nigrescens, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia trabeculata, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Macrocystis pyrifera, debido al incremento en la temperatura superficial del mar
Punto 1, La Higuera								n/a		s/i		n/a	n/a	n/a
Punto 2, La Higuera														
Punto 3, La Higuera														

Punto evaluado y comuna	Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena jorobada por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del cachalote por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del delfín nariz de botella por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena azul por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del yunquito por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la riqueza de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la composición de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la diversidad funcional de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad del chungungo debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia berteroana, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia nigrescens, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia trabeculata, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Macrocystis pyrifera, debido al incremento en la temperatura superficial del mar
Punto 4, La Higuera										n/a				
Punto 5, La Higuera														
Punto 6, La Higuera											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 7, La Higuera												n/a	n/a	n/a
Punto 8, La Higuera											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 1, La Serena											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 2, La Serena											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 3, La Serena											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 4, La Serena										s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
Punto 1, Coquimbo														
Punto 2, Coquimbo											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 3, Coquimbo											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 4, Coquimbo											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 5, Coquimbo										n/a				
Punto 6, Coquimbo											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 7, Coquimbo														
Punto 8, Coquimbo										n/a	n/a			
Punto 9, Coquimbo										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 1, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 2, Ovalle										n/a	n/a			
Punto 3, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 4, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 5, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Punto evaluado y comuna	Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena jorobada por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del cachalote por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del delfín nariz de botella por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena azul por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del yunquito por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la riqueza de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la composición de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la diversidad funcional de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad del chungungo debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia berteroana, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia nigrescens, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia trabeculata, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Macrocystis pyrifera, debido al incremento en la temperatura superficial del mar
Punto 6, Ovalle										n/a	n/a			
Punto 7, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 8, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 9, Ovalle										n/a	n/a			
Punto 10, Ovalle										n/a	n/a			
Punto 11, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 12, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 13, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 14, Ovalle										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 1, Canela										n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 2, Canela											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 3, Canela										n/a	n/a	n/a		
Punto 4, Canela											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 5, Canela											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 6, Canela										n/a	n/a			
Punto 7, Canela											n/a	n/a		
Punto 8, Canela											n/a	n/a	n/a	n/a
Punto 9, Canela										n/a	n/a			
Punto 1, Los Vilos											n/a	n/a		
Punto 2, Los Vilos											n/a			
Punto 3, Los Vilos											n/a			
Punto 4, Los Vilos											n/a			
Punto 5, Los Vilos											n/a	n/a	n/a	n/a

Punto evaluado y comuna	Cambios en la ocupación espacial del pingüino de Humboldt por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena jorobada por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del cachalote por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del delfín nariz de botella por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial de la ballena azul por aumento en la temperatura superficial del mar	Cambios en la ocupación espacial del yunquito por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la riqueza de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la composición de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida en la diversidad funcional de especies marinas por aumento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad del chungungo debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia berteroana, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia nigrescens, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Lessonia trabeculata, debido al incremento en la temperatura superficial del mar	Pérdida de habitabilidad de especie de huiro, Macrocystis pyrifera, debido al incremento en la temperatura superficial del mar
Punto 6, Los Vilos											n/a	n/a	n/a	n/a

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

Tabla 8.5. Riesgos del sector Biodiversidad para especies y elementos terrestres de la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Pérdida del potencial fotosintético de la flora silvestre por aumento en la frecuencia de olas de calor	Pérdida del potencial fotosintético de la flora silvestre por aumento en la frecuencia de sequías	Pérdida de habitabilidad del puma debido a la reducción en las precipitaciones	Pérdida de habitabilidad de la chinchilla debido a la reducción en las precipitaciones	Aumento en días de olas de calor sobre el vigor y capacidad fotosintética de la vegetación silvestre	Aumento en la frecuencia de sequías sobre el vigor y pérdida de la capacidad fotosintética de la vegetación	Pérdida de verdor en bosques nativos por sequía y olas de calor	Riesgo de incendios en bosques nativos por sequía y olas de calor	Pérdida de fauna terrestre por cambios de precipitación	Pérdida de fauna terrestre por aumento de temperaturas	Pérdida de flora terrestre por cambios de precipitación	Pérdida de flora terrestre por aumento de temperaturas
La Higuera												
La Serena												
Vicuña												
Coquimbo												
Paiguano				s/i								
Andacollo												

Comuna	Pérdida del potencial fotosintético de la flora silvestre por aumento en la frecuencia de olas de calor	Pérdida del potencial fotosintético de la flora silvestre por aumento en la frecuencia de sequías	Pérdida de habitabilidad del puma debido a la reducción en las precipitaciones	Pérdida de habitabilidad de la chinchilla debido a la reducción en las precipitaciones	Aumento en días de olas de calor sobre el vigor y capacidad fotosintética de la vegetación silvestre	Aumento en la frecuencia de sequías sobre el vigor y pérdida de la capacidad fotosintética de la vegetación	Pérdida de verdor en bosques nativos por sequía y olas de calor	Riesgo de incendios en bosques nativos por sequía y olas de calor	Pérdida de fauna terrestre por cambios de precipitación	Pérdida de fauna terrestre por aumento de temperaturas	Pérdida de flora terrestre por cambios de precipitación	Pérdida de flora terrestre por aumento de temperaturas
Río Hurtado												
Ovalle												
Monte Patria												
Punitaqui												
Combarbalá												
Canela												
Illapel												
Los Vilos				s/i								
Salamanca				s/i								

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Ciudad, Infraestructura y Zona Costera

Tabla 8.6. Riesgos del sector Ciudad, Infraestructura y Zona Costera para la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvias	Incremento de inundaciones en zonas urbanas
La Higuera	n/a	n/a
La Serena		
Vicuña	n/a	n/a
Coquimbo		
Paiguano	n/a	n/a
Andacollo	n/a	n/a
Río Hurtado	n/a	n/a
Ovalle		
Monte Patria	n/a	n/a
Punitaqui	n/a	n/a
Combarbalá	n/a	n/a
Canela	n/a	n/a
Illapel	n/a	n/a

Comuna	Riesgo de inundaciones por desborde de colectores de aguas lluvias	Incremento de inundaciones en zonas urbanas
Los Vilos	n/a	n/a
Salamanca	n/a	n/a

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Tabla 8.7. Riesgos del sector Ciudad, Infraestructura y Zona Costera para la Región de Coquimbo, por localidad.

Punto evaluado	Incremento de inundaciones por desbordes de ríos
La Serena	
Coquimbo	
Paiguano	
Vicuña	
Samo Alto	
Monte Patria	
Carén	
Mincha Norte	
Illapel	
Salamanca	
Coirón	
Chillepín	
Tranquila	
Cuncumén	

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Tabla 8.8. Riesgos del sector Ciudad, Infraestructura y Zona Costera para la Región de Coquimbo, por punto evaluado en la costa.

Punto evaluado	Incremento de anegamientos de asentamientos costeros frente a una mayor presencia de marejadas y alza en el nivel del mar	Aumento de *downtime* para puertos estatales
El Apolillado	n/a	n/a
Punta de Choros		n/a
Choreadero	n/a	n/a
El Náufrago		n/a
Chungungo		n/a
Totoralillo Norte		n/a
Caleta Hornos		n/a
Lomas del Arrayán		n/a
Serena Golf		n/a
Caleta San Pedro		n/a
La Serena		n/a
Peñuelas	n/a	n/a
Coquimbo		
Guayacán	n/a	n/a

Punto evaluado	Incremento de anegamientos de asentamientos costeros frente a una mayor presencia de marejadas y alza en el nivel del mar	Aumento de *downtime* para puertos estatales
Altos La Herradura		n/a
Totoralillo Centro	n/a	n/a
Las Tacas		n/a
Guanaqueros		n/a
Camping Playa Blanca		n/a
Puerto Velero		n/a
Tongoy		n/a
Puerto Aldea		n/a
Totoral	n/a	n/a
Talcacura		n/a
El Sauce	n/a	n/a
Parque Nacional Fray Jorge		n/a
Caleta El Toro		n/a
Talca	n/a	n/a
La Cebada		n/a
El Teniente Bajo		n/a
Sierra	n/a	n/a
Maitencillo	n/a	n/a
Puerto Oscuro		n/a
Puerto Manso	n/a	n/a
Huentelauquen	n/a	n/a
Caleta Chigualoco		n/a
Las Conchas	n/a	n/a
Conchalí		n/a
Los Vilos		n/a
Totoralillo Sur	n/a	n/a
Cascabeles	n/a	n/a
Quilimarí Alto		n/a
Pichidangui		n/a

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Energía

Tabla 8.9. Riesgos del sector Energía para la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Aumento de costos marginales del sistema eléctrico por reducción de lluvias	Aumento de costos marginales del sistema eléctrico por cambios en los vientos	Aumento de los costos marginales del sistema eléctrico por cambios en la radiación solar	Aumento de los costos marginales del sistema eléctrico por aumento de temperatura sobre las líneas de transmisión
La Higuera				
La Serena				
Vicuña				
Coquimbo				
Paiguano				
Andacollo				
Río Hurtado				
Ovalle				
Monte Patria				
Punitaqui				
Combarbalá				
Canela				
Illapel				
Los Vilos				
Salamanca				

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Salud

Tabla 8.10. Riesgos del sector Salud para la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Incremento de la mortalidad prematura neta por cambio de la temperatura	Incremento de mortalidad prematura por cambios en la temperatura	Incremento de mortalidad y morbilidad por olas de calor	Incremento del disconfort térmico
La Higuera				n/a
La Serena				
Vicuña				n/a
Coquimbo				
Paiguano				n/a
Andacollo				n/a
Río Hurtado				n/a
Ovalle				
Monte Patria				n/a
Punitaqui				n/a

Comuna	Incremento de la mortalidad prematura neta por cambio de la temperatura	Incremento de mortalidad prematura por cambios en la temperatura	Incremento de mortalidad y morbilidad por olas de calor	Incremento del disconfort térmico
Combarbalá				n/a
Canela				n/a
Illapel				n/a
Los Vilos				n/a
Salamanca				n/a

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Silvoagropecuario

Tabla 8.11. Riesgos del sector Silvoagropecuario para la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Pérdida de productividad del cultivo de cerezo como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de nueces como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de almendro como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de maíz como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de trigo de bajo riego como consecuencia de la sequía	Cambios en el rendimiento de papa de bajo riego como consecuencia de la sequía	Pérdida de verdor en plantaciones por sequía y olas de calor	Riesgo de incendios en plantaciones por sequía y olas de calor	Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento en la frecuencia de olas de calor	Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento en la frecuencia de sequía
La Higuera	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a			n/a	n/a
La Serena	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a					
Vicuña	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a				
Coquimbo	n/a				n/a				n/a	n/a
Paiguano	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a				
Andacollo	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a			n/a	n/a
Río Hurtado	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a				
Ovalle										
Monte Patria	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a				
Punitaqui	n/a	n/a		n/a	n/a					
Combarbalá	n/a				n/a	n/a				
Canela	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a				n/a	n/a
Illapel	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a				

Comuna	Pérdida de productividad del cultivo de cerezo como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de nueces como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de almendro como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de maíz como consecuencia de la sequía	Pérdida de productividad del cultivo de trigo de bajo riego como consecuencia de la sequía	Cambios en el rendimiento de papa de bajo riego como consecuencia de la sequía	Pérdida de verdor en plantaciones por sequía y olas de calor	Riesgo de incendios en plantaciones por sequía y olas de calor	Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento en la frecuencia de olas de calor	Pérdida de superficie cultivable de uva pisquera por aumento en la frecuencia de sequía
Los Vilos	n/a		n/a	n/a	n/a	n/a			n/a	n/a
Salamanca	n/a			n/a	n/a	n/a				

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Tabla 8.12. Riesgos del sector Silvoagropecuario para la Región de Coquimbo, por afluente.

Afluente	Pérdida de aprovechamiento de agua superficial para riego
Río Hurtado	
Río Limarí	
Villalón	
Cogotí	
Camarico	
Río Huatulame	
Río Grande	

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023 y ARClim, 2023.

Cadenas de impacto en Pesca y Acuicultura

Tabla 8.13. Riesgos del sector Pesca y Acuicultura, por punto evaluado.

Punto evaluado y comuna	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal de la macha por cambios en la temperatura superficial del mar	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal de la macha por cambios en el régimen de surgencia	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión del norte por cambios en la temperatura superficial del mar	Pérdida de desembarque de la pesquería artesanal del ostión del norte por cambios en el régimen de surgencia
P1, La Higuera			n/a	n/a
P1, La Serena			n/a	n/a
P1, Coquimbo	n/a	n/a		
P2, Coquimbo				

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

Tabla 8.14. Riesgos del sector Pesca y Acuicultura, por caleta.

Caleta	Pérdida de desembarque artesanal	Aumento de *downtime* para caletas de pescadores
El Apolillado		
Punta de Choros		
Choreadero	n/a	
El Náufrago	n/a	
Chungungo		
Totoralillo Norte		
Caleta Hornos		
Lomas del Arrayán	n/a	n/a
Serena Golf	n/a	n/a
Caleta San Pedro		
La Serena	n/a	n/a
Peñuelas		
Coquimbo		
Guayacán		
Altos La Herradura		
Totoralillo Centro		
Las Tacas	n/a	n/a
Guanaqueros		
Camping Playa Blanca	n/a	n/a
Puerto Velero	n/a	n/a
Tongoy		
Puerto Aldea		

Caleta	Pérdida de desembarque artesanal	Aumento de *downtime* para caletas de pescadores
Totoral		
Talcaruca		
El Sauce	n/a	
Parque Nacional Fray Jorge	n/a	n/a
Caleta El Toro	n/a	
Talca		
Talquilla		n/a
La Cebada		
El Teniente Bajo	n/a	
Sierra		
Maitencillo	n/a	n/a
Puerto Oscuro		
Puerto Manso		
Huentelauquen		
Caleta Chigualoco		
Las Conchas		
Conchalí	n/a	n/a
Los Vilos		
Totoralillo Sur	n/a	
Cascabeles	n/a	
Quilimarí Alto	n/a	n/a
Pichidangui		

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

Cadenas de impacto en Turismo

Tabla 8.15. Riesgos del sector Turismo en la Región de Coquimbo, por punto en la costa.

Punto evaluado y comuna	Incremento de la presencia de medusas de agua viva por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano	Incremento de la presencia de fragata portuguesa por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano
Punto 1, La Higuera		
Punto 2, La Higuera		
Punto 3, La Higuera		
Punto 4, La Higuera		
Punto 5, La Higuera		
Punto 6, La Higuera		

Punto evaluado y comuna	Incremento de la presencia de medusas de agua viva por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano	Incremento de la presencia de fragata portuguesa por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano
Punto 7, La Higuera		
Punto 8, La Higuera		
Punto 1, La Serena		
Punto 2, La Serena		
Punto 3, La Serena		
Punto 4, La Serena		
Punto 1, Coquimbo		
Punto 2, Coquimbo		
Punto 3, Coquimbo		
Punto 4, Coquimbo		
Punto 5, Coquimbo		
Punto 6, Coquimbo		
Punto 7, Coquimbo		
Punto 8, Coquimbo		
Punto 9, Coquimbo		
Punto 1, Ovalle		
Punto 2, Ovalle		
Punto 3, Ovalle		
Punto 4, Ovalle		
Punto 5, Ovalle		
Punto 6, Ovalle		
Punto 7, Ovalle		
Punto 8, Ovalle		
Punto 9, Ovalle		
Punto 10, Ovalle		
Punto 11, Ovalle		
Punto 12, Ovalle		
Punto 13, Ovalle		
Punto 14, Ovalle		
Punto 1, Canela		
Punto 2, Canela		
Punto 3, Canela		
Punto 4, Canela		
Punto 5, Canela		

Punto evaluado y comuna	Incremento de la presencia de medusas de agua viva por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano	Incremento de la presencia de fragata portuguesa por aumento de la temperatura superficial del mar durante la estación de verano
Punto 6, Canela		
Punto 7, Canela		
Punto 8, Canela		
Punto 9, Canela		
Punto 1, Los Vilos		
Punto 2, Los Vilos		
Punto 3, Los Vilos		
Punto 4, Los Vilos		
Punto 5, Los Vilos		
Punto 6, Los Vilos		

Fuente: elaboración propia en base a MMA, 2023.

Tabla 8.16. Riesgos del sector Turismo en la Región de Coquimbo, por comuna.

Comuna	Pérdida de atractivo turístico por incendios forestales
La Higuera	
La Serena	
Vicuña	
Coquimbo	
Paiguano	
Andacollo	
Río Hurtado	
Ovalle	
Monte Patria	
Punitaqui	
Combarbalá	
Canela	
Illapel	
Los Vilos	
Salamanca	

Fuente: elaboración propia en base a ARClim, 2023.

Tabla 8.17. Riesgos del sector Turismo en la Región de Coquimbo, por playa.

Punto evaluado	Pérdida de atractivo turístico por erosión de playas	Pérdida de atractivo turístico en destinos de sol y playa
La Serena		
La Herradura		
Guanaqueros		
Tongoy		
Conchalí		
Pichidangui		

Fuente: elaboración propia en base a ARClim, 2023.

PROPUESTA DE ANTEPROYECTO **PARCC** DE COQUIMBO

PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO