Evaluación Ambiental Estratégica de la

# POLÍTICA NACIONAL MINERA 2050

## ANEXOS DEL INFORME AMBIENTAL

## ANEXO 9: CARACTERIZACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN

Santiago de Chile

Versión 24.08.2021

Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

POLÍTICA NACIONAL MINERA 2050

# CONTENIDOS

Este documento corresponde al ANEXO 9 del Informe Ambiental de la Política Nacional Minera 2050 (PNM 2050), la cual fue desarrollada con Evaluación Ambiental Estratégica, en un proceso intersectorial y participativo liderado por el Ministerio de Minería.

Este Anexo corresponde a la Etapa de Diagnóstico Ambiental de la EAE de dicha Política, y específicamente a la fase de caracterización de los Factores Críticos de Decisión (FCD), que contó para su desarrollo con el apoyo de un equipo de profesionales de COCHILCO.


ANEXO 9: CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN (FCD) 2

**1. Factor Crítico de Decisión: Cambio climático, energía y agua 3**

1.1. Criterio de Evaluación 1: Adaptación y mitigación al cambio climático ..... 3

1.2. Criterio de Evaluación 2: Recursos de agua ..... 11

1.3. Criterio de Evaluación 3: Energía sustentable ..... 31

**2. Factor Crítico de Decisión: Patrimonio y Conservación 37**

2.1. Criterio de Evaluación 1: Patrimonio natural ..... 37

2.2. Criterio de Evaluación 2: Patrimonio cultural ..... 51

**3. Factor Crítico de Decisión: Territorio y riesgos 58**

3.1. Criterio de Evaluación 1: Gestión de residuos, pasivos y relaves ..... 58

3.2. Criterio de Evaluación 2: Gestión de la calidad del aire ..... 73

3.3. Criterio de Evaluación 3: Gestión territorial ..... 81

**4. Factor Crítico de Decisión: Inclusión y derechos 107**

4.1 Criterio de Evaluación 1: Inclusión social ..... 107

4.2. Criterio de Evaluación 2: Derechos ..... 118

4.3. Criterio de Evaluación 3: Género ..... 120

4.4. Criterio de Evaluación 4: Laboral ..... 131

**5. Factor Crítico de Decisión: Productividad e Innovación 135**

5.1. Criterio de Evaluación 1: Sustentabilidad de innovación y productividad ..... 135

5.2. Criterio de Evaluación 2: Sustentabilidad pequeña y mediana minería ..... 161

5.3 Criterio de Evaluación 3: Infraestructura sustentable ..... 167

**6. Factor Crítico de Decisión: Gobernanza Institucional 171**

6.1. Criterio de Evaluación 1: Gestión de información ..... 171

6.2. Criterio de Evaluación 2: Capacidades institucionales ..... 182

# 9. ANEXO 9

# CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE DECISIÓN (FCD)

En este anexo se presenta la caracterización de los Factores Críticos de Decisión (FCD), utilizando como base los criterios e indicadores ambientales y de sustentabilidad establecidos como marco de evaluación.

Esta caracterización contiene información clave y sintética que permita analizar el comportamiento y tendencias de los FCD, teniendo presente: i) la utilización de información validada y proveniente de fuentes confiables; ii) el uso de información secundaria y de la percepción de actores clave; y iii) la disponibilidad, medios y requisitos necesarios para acceder a la información.

# 1. Factor Crítico de Decisión: Cambio climático, energía y agua

Este factor pone en relevancia la interacción generada entre la adaptación y mitigación al cambio climático y sus relaciones con el agua y el uso de energías sustentables en el sector minero.

El Calentamiento Global es un fenómeno evidente y distinguible de la variabilidad natural que tiene el clima, y es clara la influencia humana en ese sistema. (IPCC, 2014).[1] Con relación a los impactos del cambio climático, según el art. 4.8 de la CMNUCC,[2] Chile es considerado un país altamente vulnerable frente al fenómeno de cambio climático ya que cuenta con áreas de borde costero de baja altura, áreas áridas, semiáridas y de bosques, susceptibilidad a desastres naturales, áreas propensas a sequía y desertificación, zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica y ecosistemas montañosos como las cordilleras de la Costa y de los Andes. A lo anterior, se le suma la fuerte dependencia que tienen las principales actividades socioeconómicas del país al clima, principalmente de la disponibilidad hídrica,[3] considerando la alta dependencia de este recurso en la producción minera. En este sentido, nuestro país ha generado algunas medidas al respecto:

- PANCC (Plan de Acción Nacional de Cambio Climático) 2008- 2012: Actualmente algunos de estos planes de adaptación se encuentran en fase de implementación, como otros que se encuentran en fase de desarrollo como lo es el Plan de Adaptación del Sector Energía.
- PANCC II 20107-2022.
- Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático: Ministerio del Medio Ambiente.[4]

Se está en un mundo cada vez más globalizado, cambiando rápidamente, impulsado por las tendencias socioeconómicas globales, el cambio climático, por una mayor importancia a nivel mundial de contar con un desarrollo ambientalmente sustentable, y por los rápidos avances en ciencia y tecnología. En este contexto el uso eficiente y sustentable de insumos críticos como el agua y la energía se hacen vitales. Para que la minería continúe siendo un fuerte impulsor del crecimiento económico en Chile, tiene que adaptarse a estas condiciones cambiantes y aprovechar estas oportunidades.

## 1.1. Criterio de Evaluación 1: Adaptación y mitigación al cambio climático

Este criterio trata elementos y condiciones que permiten dar cuenta del nivel de la adaptación y mitigación al cambio climático por parte de la industria minera.

El cambio climático es uno de los grandes desafíos que se enfrenta como humanidad. Chile presentó, como miembro activo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, su Contribución Nacional Determinada en el marco del Acuerdo de París, comprometiéndose a desarrollar e implementar políticas y acciones climáticas que permitan la adaptación, la mitigación y el cumplimiento de los acuerdos globales a nivel local.

[1] The Intergovernmental Panel on Climate Change, UN.
[2] Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
[3] Cambio Global UC.
[4] Anteproyecto Ley Marco de Cambio Climático, Ministerio Medio Ambiente, 2019.

La Mitigación se refiere a las acciones, medidas o actividades que buscan reducir las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero. Al respecto en el año 2017 Chile elaboró un Plan de mitigación de Gases de Efecto Invernadero, que fue elaborado en respuesta a compromisos adquiridos por Chile a nivel internacional para hacer frente a los efectos del cambio climático y en coherencia con las metas que plantea la Política Energética Nacional al 2050, así como en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Dentro de este Plan, se establecen medidas específicas para la industria y la minería al 2035 y al 2050: a) medidas en Eficiencia Energética, b) Incrementar el Uso de Tecnologías de Bajas Emisiones c) Apoyo a la implementación de tecnologías bajas en carbono. Dentro de los puntos b y c se tienen metas de tener al menos 50% de combustibles bajos en emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos en la matriz de combustibles. Se considera la opción de evaluar la sustitución del diésel utilizado como combustible en maquinaria pesada por otros con menores emisiones como GN, hidrógeno y electricidad.

La Adaptación se refiere al proceso de ajuste al clima y sus efectos actuales o esperados. Son las acciones, medidas o actividades que buscan reducir la vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos, moderando los impactos negativos y/o aprovechando los efectos beneficiosos. Al respecto Chile cuenta en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 con un eje de Adaptación con el objetivo de "fortalecer la capacidad de Chile para adaptarse al cambio climático profundizando los conocimientos de sus impactos y de la vulnerabilidad del país en todo el territorio nacional y generando acciones planificadas que permitan minimizar los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos, además de promover el desarrollo económico, social y asegurar la sustentabilidad ambiental, velando por conservar su patrimonio natural y cultural". También el país cuenta con Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en 2014, es el instrumento articulador de la política pública chilena de adaptación al Cambio Climático y su misión es fortalecer la capacidad del país para adaptarse a él, profundizando los conocimientos de sus impactos y de su vulnerabilidad, para generar acciones planificadas que permitan minimizar los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos, para el desarrollo económico y social y asegurando la sustentabilidad.

El plan tiene 26 acciones transversales de adaptación y establece prioridades para la elaboración de 9 planes sectoriales en los sectores: Silvoagropecuario, Biodiversidad, Pesca y Acuicultura, Salud, Infraestructura, Ciudades, Energía, Turismo y Recursos Hídricos, a la vez que proporciona la estructura operativa para la coordinación y coherencia de las acciones de los diferentes sectores y distintos niveles administrativos territoriales, considerando que la adaptación puede llevarse a cabo en un sector específico, de forma multisectorial, territorial o de manera transversal.

Este factor crítico aporta información respecto de cómo la política minera puede contribuir a la mitigación de emisiones, considerando la adaptación al cambio climático.

## Indicador 1: Número de empresas mineras que realizan reportes sobre emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)

### a. Mecanismos de medición de emisiones de GEI

Existen diferentes herramientas y metodologías de cálculo de emisiones de GEI que miden la cantidad de toneladas de $CO_2$ equivalente emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios por unidad de tiempo.

Los tres métodos principales en la literatura para el cálculo de la huella de carbono en organizaciones, empresas, servicios, procesos y productos: i) Balance de Carbono (Bilan Carbone); ii) Especificaciones Públicamente Disponibles (PAS2050); y iii) Método Compuesto de las Cuentas Contables (MC3).[5]

En general estos métodos obtienen los datos base de forma similar, la diferencia radica en que usan enfoques diferentes o delimitación distinta del proceso a ser medido o cuantificado. Por ello si se quisiera comparar emisiones reportadas en los estudios de sustentabilidad de cada empresa es necesario un mayor análisis cada la metodología usada para el cálculo y como ha sido el alcance y la delimitación de los procesos involucrados en cada una.

### b. Medición y publicación de emisiones de GEI en la minería nacional

Si bien en Chile no es obligatorio que cada empresa minera reporte públicamente sus emisiones, algunas empresas han iniciado procesos voluntarios de publicación de sus emisiones de GEI hace años. Esto responde a que por un lado existe preocupación en el sector por tomar medidas de mitigación y adaptarse al cambio climático, cumpliendo así normativa nacional como internacional en la materia. Por otro lado, la transparencia en sus emisiones generadas y los esfuerzos en reducir sus emisiones GEI fortalecen su competitividad internacionalmente. En la Tabla 1 a continuación se listan a las empresas cupríferas con esta información entre 2016 y 2019 inclusive.

**Tabla 1.** Empresas cupríferas nacionales con reportabilidad pública de emisiones de GEI

| OPERADOR | RESPORTE DE EMISIONES | | |
|---|---|---|---|
| | ALCANCE 1 | ALCANCE 2 | ALCANCE 3 |
| Codelco | x | x | |
| BHP | x | x | |
| AMSA | x | x | |
| CCM Collahuasi | x | x | x |
| Anglo American | x | x | |
| Mantos Copper* | x | x | |

(*) Incluye total de emisiones de alcance 1 y 2 sin desagregación

Fuente: Cochilco con base en Reportes de Sustentabilidad de las empresas (2020).

En suma, seis empresas han publicado sus emisiones de GEI, que de forma agregada representaron el 85,4% de la producción nacional de cobre al 2020.[6] De estas empresas, solo una, CCM Collahuasi, reportó sus emisiones de alcance 3. En consecuencia, es preferible centrar el análisis en las emisiones de alcance 1 y 2.

Para el resto de las mineras de cobre, es posible estimar sus emisiones a partir de su consumo eléctrico y de combustibles fósiles. Este es un trabajo que Cochilco ya hace en sus reportes anuales de GEI directos e indirectos a partir de la metodología internacional dada por el IPCC. Sin embargo, estas son estimaciones

[5] Estudio: Minería Chilena: Captura, Transporte, y Almacenamiento de Dióxido de Carbono en Relaves mediante Líquidos Iónicos y Carbonatación Mineral https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n5/0718-0764-infotec-30-05-357.pdf

[6] Otras empresas trasnacionales cuentan con reportes de mediciones a nivel global, pero sin desagregación para sus operaciones en Chile. Este es el caso de Teck Resources con sus faenas de Quebrada Blanca y Carmen de Andacollo, y Glencore con Lomas Bayas y su fundición Altonorte.

a nivel agregado que pueden presentar desviaciones al momento de considerar operaciones individuales, lo cual puede ser una limitación relevante.

Fuera de la minería del cobre, la información pública auto-reportada es limitada. En el caso del hierro, CAP, la mayor empresa, no publica sus emisiones. En el caso del litio y del potasio, se cuenta con información de SQM. Sin embargo, el otro gran productor nacional, Albemarle, sólo publica sus emisiones a nivel global, sin desagregar para la producción nacional. Este escenario se repite en algunas de las grandes empresas de oro presentes en Chile.

Cabe mencionar que es obligatorio para fundiciones primarias y secundarias y fuentes emisoras de arsénico reportar al Ministerio de Medio Ambiente sus emisiones al aire mediante el Decreto Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). El RETC exige que las fuentes puntuales identificadas bajo el concepto de establecimiento[7] según el D.S. N°1/2013 que cumplen ciertos umbrales y que están sujetos a diferentes normativas en materia atmosférica declaren sus emisiones al aire.[8] Dentro de estas normativas que aplican a las fundiciones están el D.S N° 28/2013 que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico y el D.S. N° 138/2005 del MINSAL que decreta obligatoriedad de enviar al RETC las emisiones de fuentes puntuales, por medio del Sistema de Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas o Formulario 138 (F138). La información reportada por fuentes puntuales y estimaciones realizadas a partir de información proveniente de fuentes no puntuales es de carácter público y se encuentra disponible en el portal web del RETC (www.retc.cl).

### Síntesis

La información pública sobre emisiones de GEI y metas de reducción en la minería del cobre es incompleta, pero cubre a una parte de mayoritaria del sector. Para otros sectores mineros, como el oro, el hierro y el litio, la información es limitada o incluso inexistente. En consecuencia, con la información públicamente auto-reportada por las mineras es posible contar con datos de emisiones de GEI para la mayor parte de gran minería del cobre, más no en los otros sectores. Actualmente existen seis empresas han publicado sus emisiones de GEI, que de forma agregada representaron el 85,4% de la producción nacional de cobre al 2020. De estas empresas, solo una, CCM Collahuasi, reportó sus emisiones de alcance 3.

Una limitante en que al no haber una metodología definitiva de medición de emisiones y al no existir una auditoría externa y validada, se cuenta con información auto-reportada de acuerdo con los criterios y metodologías de cada empresa, lo que puede dificultar la comparabilidad de lo reportado.

[7] Recinto o local en el que se lleva a cabo una o varias actividades económicas donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, o que no producen una transformación en su esencia pero dan origen a nuevos productos, y que en este proceso originan emisiones, residuos o transferencias de contaminantes; así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas que guarden una relación de índole técnica con las actividades llevadas a cabo en el mismo emplazamiento y puedan tener repercusiones sobre generación de emisiones, residuos o transferencias de contaminantes (letra f, art. 3, D.S. N° 1/2013 del MMA).

[8] Material Particulado (MP), Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Respirable Fino (MP2,5), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Dióxido de Azufre (SO2), Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), Nitrógeno Amoniacal (NH3), Dioxinas y Furanos (PCDD/F), Mercurio (Hg), Arsénico (As), Dióxido de Carbono (CO2), Plomo (Pb), Benceno, Tolueno.

## Indicador 2: Porcentaje de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) vinculadas al sector minero

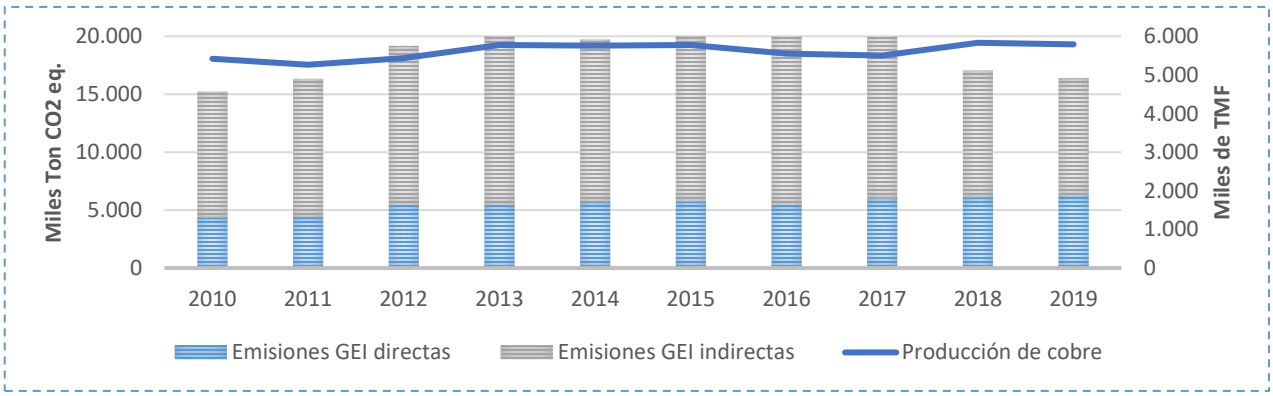
Chile está comprometido en materia de mitigación, adaptación al desafío del calentamiento global, a aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del calentamiento global y promover la resiliencia a sus efectos y un desarrollo con bajas emisiones de Gases de Efecto invernadero (GEI). Precisamente, en pro del logro de este objetivo, es que se hace fundamental la medición precisa, permanente y estandarizada de los GEI que se emiten en cada país.

Así, en aras de lograr un menor nivel de emisiones de GEI, se hace necesario propender a una labor minera con menores niveles de contaminación, tarea para la cual es fundamental una medición precisa, metodológicamente consistente y periódica.

Actualmente la industria minera está obliga a reportar al Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) todas sus emisiones provenientes de fuentes puntuales, sin embargo, en estos reportes quedan fuera las emisiones no puntuales, las cuales se estiman solamente. En esta línea, como ejemplo las mineras del cobre han ido entregando gradualmente, a través de los años, información anual sobre sus consumos energéticos tanto de combustible, electricidad y también datos de producción a la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO). Esta información ha sido sistematizada desde el año 1991 por la Institución permitiendo así otorgar al país una línea de trabajo permanente conducente a la cuantificación de las emisiones de GEI directas (por concepto de combustibles o alcance 1) e indirectas mineras (por concepto de electricidad o alcance 2). Se ha utilizado la metodología del *Intergovernmental Panel on Climate Changel* (IPCC) de Naciones Unidas.

A modo de ejemplo durante el año 2019 la minería del cobre, correspondiente a un 99,8% de la producción de cobre del país, registró emisiones de GEI por un total de 16.366 mil toneladas de CO2 equivalentes distribuidas en 6.252 mil por GEI directos (38,2% del total de emisiones de la minería del cobre) y 10.114 mil por GEI indirectos (61,8% del total).

Gráfico 1. Emisiones de GEI y producción de la minería del cobre en Chile, 2001 -2019.




Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020

El año 2010 en cambio ha registrado un aumento del 7,3% en las emisiones totales en tanto la producción se ha mantenido relativamente estable con un aumento de un 6,8% en el período. El incremento de las emisiones en el período analizado se atribuye mayormente a causas estructurales en la matriz productiva minera destacando el envejecimiento de las minas, lo que a su vez conlleva mayores distancias de acarreo,

mayor dureza de la roca, menores leyes del mineral y mayor uso de agua de mar. Entre el 2010 al 2019 este proceso ha aumentado sus emisiones en un 29,1%. El incremento se vincula directamente a la tendencia nacional hacia la producción de concentrados (+26,3% en el período), que son altamente intensivos en el uso de electricidad y agua. En las regiones más áridas ello incentiva al uso e impulsión de agua de mar hacia las faenas mineras, aumentando los requerimientos de energía eléctrica y consecuentemente involucrando la generación de emisiones del tipo indirectas.

En cuanto a los procesos, el de mayores emisiones totales durante 2019 fue el de concentración con 5.520,7 mil toneladas de $CO_2$ eq., que representa el 33,7% del total de la minería del cobre (un 97,8% de las emisiones de este proceso son indirectas por el uso intensivo de electricidad). El segundo proceso con mayor emisión total de GEI en el 2019 es el de Mina Rajo, con 5.569,4 mil ton de $CO_2$ eq., lo que representa un 34% de las emisiones totales de la minería del cobre (un 90,9% proviene de emisiones directas por el uso intensivo diésel como combustible). En tanto entre el 2010 y 2019 las emisiones de este proceso aumentaron un 55,9% básicamente debido a temas estructurales que enfrenta la minería como lo es el envejecimiento de las minas.

A nivel regional, Antofagasta presenta el mayor nivel de emisiones por minería del cobre, con el 57,3% del total durante el año 2019 (un 36,5% proviene de emisiones directas y un 63,5% de las indirectas). Esta situación se debe a que Antofagasta es la principal región cuprífera del país, pero también a las restricciones hídricas que implican uso de agua de mar que es intenso en consumo de electricidad y demás factores estructurales que afectan a la minería del cobre en la zona.

En el contexto de emisiones GEI a nivel nacional el Ministerio de Medio Ambiente, en conjunto con el Ministerio de Energía, tienen la tarea de elaborar oficialmente el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. En el último informe a nivel país elaborado de emisiones GEI, el Cuarto Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático (BUR) 2020, se muestran las cifras del "Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, 1990-2018". Este documento expone que las emisiones totales de Chile en el 2018 son de 113.640,2 mil toneladas de $CO_2$ eq.

Si se comparan cifras del 2018 calculadas por COCHILCO de emisiones directas en indirectas de la minería del cobre con las del BUR (Ver Tabla 2), se tiene que:

- Las emisiones directas o de alcance 1 de la minería del cobre representan el 5,4% del total nacional de emisiones GEI
- Las emisiones indirectas o de alcance 2 de la minería del cobre representan el 9,6% del total nacional de emisiones GEI
- Es así como las emisiones totales de la minería del cobre son un 15,0% de las emisiones GEI totales a nivel país
- Las emisiones alcance 3 mineras no han sido calculadas. Estas corresponden a aquellas emisiones indirectas que se producen en como consecuencia de las actividades que ocurren en fuentes que no son controladas por la organización/empresa. En este punto cabe señalar que falta trabajar como país primero en definir bien y estar de acuerdo en que considerar como alcance 3 y luego proceder a ver cómo obtener la data necesaria y sistematizarla.

Tabla 2. Emisiones GEI minería del Cobre vs GEI País

| AÑO 2018 |
|---|

| EMISIONES GEI (kt $CO_2$ eq) | MINERÍA DEL COBRE (COCHILCO) | TOTAL NACIONAL (BUR) | % DEL TOTAL NACIONAL |
|---|---|---|---|
| Directo | 6.094,7 | | 5,4% |
| Indirecto | 10.950,5 | | 9,6 % |
| Total | 17.045,2 | 113.640,2 | 15,0% |

Fuente: BUR 2020 y COCHILCO 2020.

Cabe señalar que las emisiones de la minería del cobre al año 2018 consideradas a nivel nacional y expuestas en el Cuarto Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático 2020, son las de Alcance 1. Al respecto el BUR 2020 señala que las emisiones de la minería del cobre son 5.826 mil toneladas de $CO_2$ eq, lo que representa un 5,1% del total nacional en el 2018. Las emisiones de alcance 2 de minería del cobre no son consideradas en dicho informe.

## Síntesis

La industria minera enfrenta una serie de desafíos, como el consumo de energías combustibles y electricidad intenso y creciente, lo cual se traduce en el incremento de emisiones GEI directas (combustibles) e indirectas (electricidad). El aumento de consumo de energía y por tanto de emisiones se atribuye mayormente a causas estructurales en la matriz productiva minera destacando el envejecimiento de las minas, lo que a su vez conlleva mayores distancias de acarreo, mayor dureza de la roca, menores leyes del mineral y mayor uso de agua de mar. Cabe señalar que, en la medida que la matriz de generación eléctrica nacional vaya integrando cada vez más energías limpias, que es lo que ha sucedido en los últimos años, ello tiene un impacto directo en las emisiones indirectas mineras. Estas han ido disminuyendo y se espera se incremente esa tendencia. En cifras generales, durante el año 2019 la minería del cobre registró emisiones de GEI por un total de 16.366 mil toneladas de $CO_2$ equivalentes distribuidas en 6.252 mil por GEI directos (38,2% del total de emisiones de la minería del cobre) y 10.114 mil por GEI indirectos (61,8% del total)

Para mitigar el nivel de emisiones de GEI se hace necesario una medición precisa, metodológicamente consistente y periódica, de las emisiones mineras, por ello un indicador de emisiones relacionadas al sector minero es de vital importancia y si bien en minería del cobre se está muy avanzado en ello, es un desafío expandir este indicador al resto de la minería, a otros metales y a la minería no metálica lo cual debiera estar como metal al 2050. Otro desafío como país en este indicador es el definir bien y estar de acuerdo en que considerar como alcance 3 y luego proceder a ver cómo obtener la data necesaria y sistematizarla lo cual debiera estar como metal al 2050.

## Indicador 3: Cumplimiento de metas y compromisos de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el sector minero

Hoy y a futuro constituye un desafío para la minería del cobre mantener y/o reducir su consumo unitario de energía en el tiempo, y por ende mantener o reducir sus emisiones de GEI. Por ello ha sido de gran impacto el esfuerzo minero por las renegociaciones de contratos eléctricos mineros con nuevos contratos que proveen energía 100% renovable, mitigando así las emisiones de alcance 2 por concepto de uso de electricidad.

No obstante, es importante que la industria minera del cobre siga incrementando la eficiencia energética en uso de electricidad y combustibles en aquellas faenas que ya han comenzado en esta senda y desarrollar esta línea de trabajo en las faenas donde no se ha realizado aún. Por ello el compromiso y colaboración entre las propias empresas mineras y dentro de sus divisiones, con la eficiencia energética es relevante, ya que permitirá la transferencia de mejores prácticas en este ámbito, fortaleciendo el negocio minero.

Cabe señalar que la recientemente promulgada Ley de Eficiencia Energética mandatará al sector minero entre otros principales consumidores de energía en el país a que realicen una gestión activa de energía, por lo que deberán implementar sistemas de gestión de energía y además deberán reportar sus parámetros energéticos anualmente para su debida fiscalización, con ello se busca promover mejoras continuas y reducción de emisiones.

Anteriormente, en el año 2014 el Consejo Minero suscribió un Convenio de Colaboración con el Ministerio de Energía con el fin de impulsar el uso eficiente de los recursos energéticos por parte de las empresas socias del Consejo Minero (que representan el 97% de la producción nacional de cobre). Con este fin, estas empresas voluntariamente comprometieron metas y proyectos de eficiencia energética, lo que contribuye a la mitigación de emisiones ante el cambio climático y cumple con los compromisos de Chile de carbono neutralidad al 2050 y reducción de emisiones al 2030, fijados en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC).

En este contexto, varias de las empresas consideradas voluntariamente han fijado metas públicas de reducción de emisiones de GEI. La Tabla 3 a continuación ilustra estas metas por parte de las empresas que cuentan con reportabilidad pública de sus emisiones.

Tabla 3. Metas de reducción de GEI en empresas cupríferas con reportabilidad pública de emisiones

| OPERADOR | META DE REDUCCIÓN DE GEI |
|---|---|
| Codelco | Reducción de 70% de las emisiones al 2030 con respecto al 2020 |
| BHP | Reducción de GEI de energía eléctrica (alcance 2) aproximadamente en un 100% y el total de emisiones en aproximadamente en un 70% al 2021 |
| AMSA | Reducción de 300 mil toneladas de CO2 al 2022, con respecto al 2017 |
| CCM Collahuasi | Cero emisiones de alcance 2 desde abril 2020 y balance neto de cero emisiones de alcance 1 y 2 al 2040 |
| Anglo American | Reducción de un 30% en emisiones totales respecto de 2019 |
| Mantos Copper | Sin meta conocida |

Fuente: Cochilco con base en Reportes de Sustentabilidad (2020) y Reportes de Avance de sus Convenios de Cooperación en Eficiencia Energética (2020).

Vemos que, de las seis empresas consideradas, cinco cuentan con metas concretas y medibles (estas cinco empresas fueron responsables del 84,0% de la producción nacional al 2020). El hecho que Mantos Copper no tenga una meta públicamente conocida no es necesariamente indicativo de que no esté realizando acciones concretas para reducir sus emisiones. En particular, la empresa espera al 2023 que un 50% de la energía para la operación ampliada de Manto Verde se obtendrá de energías renovables, lo cual permitirá reducir significativamente sus emisiones de alcance 2.

Por otra parte, también existen empresas que, si bien no cuentan con una medición pública de sus GEI, sí cuentan con metas públicas. Este es el caso, por ejemplo, de CCM Sierra Gorda (KGHM) que pretende reducir en un 40% de las emisiones de alcance 2 al 2021 y de 100% al 2023 a partir de su reciente contrato de suministro de energías renovables con AES Gener.

En general la mayoría de estas metas están relacionadas a la mitigación de emisiones de alcance 2 por concepto de electricidad, reflejando las renegociaciones de los contratos eléctricos mineros y exigiendo ser provistos con energía 100% renovable. También hay metas para reducir las emisiones de alcance 1 por concepto de reemplazo de diésel en sus operaciones, por ejemplo, a través de electromovilidad, y medidas de eficiencia energética.

### Síntesis

Existen seis, de un universo de alrededor de 50 empresas cupríferas, con reportes públicos de sus emisiones de GEI, cinco (equivalentes al 84% de la producción de cobre al 2020) cuentan con metas concretas, conocidas y medibles en la medida en que continúen reportando sus emisiones. El resto de las mineras, tanto cupríferas como de otros minerales, si bien cuentan con metas públicas de reducción, no así con un auto-reporte público de sus emisiones, con lo cual no resulta factible evaluar su cumplimiento, o simplemente no cuentan con metas públicamente definidas.

## 1.2. Criterio de Evaluación 2: Recursos de agua

Este criterio trata elementos y condiciones que permiten dar cuenta de la importancia del recurso hídrico no solo para las operaciones mineras, sino que para el desarrollo del entorno y la comunidad. Si bien el uso del agua en la industria minera representa el 3,2% según el último estudio de la DGA 2017,[9] muchas de las concesiones y operaciones mineras se ubican en zonas donde su escasez es un factor limitante para el desarrollo regional.

A grandes rasgos la industria minera se enfrenta a tres riesgos estratégicos a largo plazo en relación con el agua. El primero es asegurar suficiente agua para satisfacer el aumento de la producción y el segundo es reducir el consumo debido a las presiones sociales, ambientales y económicas. El tercero es la comprensión de los vínculos entre agua, energía y emisiones, para que una mejora de un área no cree un efecto adverso en otra.

De acuerdo con los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente el objetivo número seis, que dice relación con el agua limpia y saneamiento, se ha considerado que el aporte de la minería podría tener un alto impacto, específicamente para la sustentabilidad ambiental.

[9] "Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en chile", DGA 2017.

Figura 1. La minería, el agua limpia y el saneamiento.

**ODS 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**

**OPORTUNIDADES PARA MAXIMIZAR**

**De integración al núcleo de negocios**

- Conservar y reciclar el agua: reciclar y/o recuperar los metales del agua residual; reducir el consumo de agua; utilizar fuentes de agua alternativas (aguas grises, agua de mar)
- Monitorear la calidad del agua: monitorear las fuentes de agua tanto cerca de la mina como aguas abajo; involucrar a la comunidad en el monitoreo y divulgar abiertamente los datos relativos al agua
- Administrar el agua de manera holística: adoptar las políticas gubernamentales de administración del agua; integrar las preocupaciones técnicas, sociales, económicas y políticas acerca del agua; identificar áreas de alto valor hídrico; mantener un balance hídrico a largo plazo durante los proyectos; incorporar la presentación de informes y la divulgación de la información relacionada con el agua

**De colaboración y aprovechamiento**

- Apoyar la planificación y el desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento
- Delimitar claramente las responsabilidades de administración de las cuencas
- Compartir los beneficios de la infraestructura hídrica
- Explorar acuerdos de cofinanciamiento
- Apoyar el desarrollo de la capacidad local para la administración del agua y el saneamiento

**RIESGOS A PREVENIR**

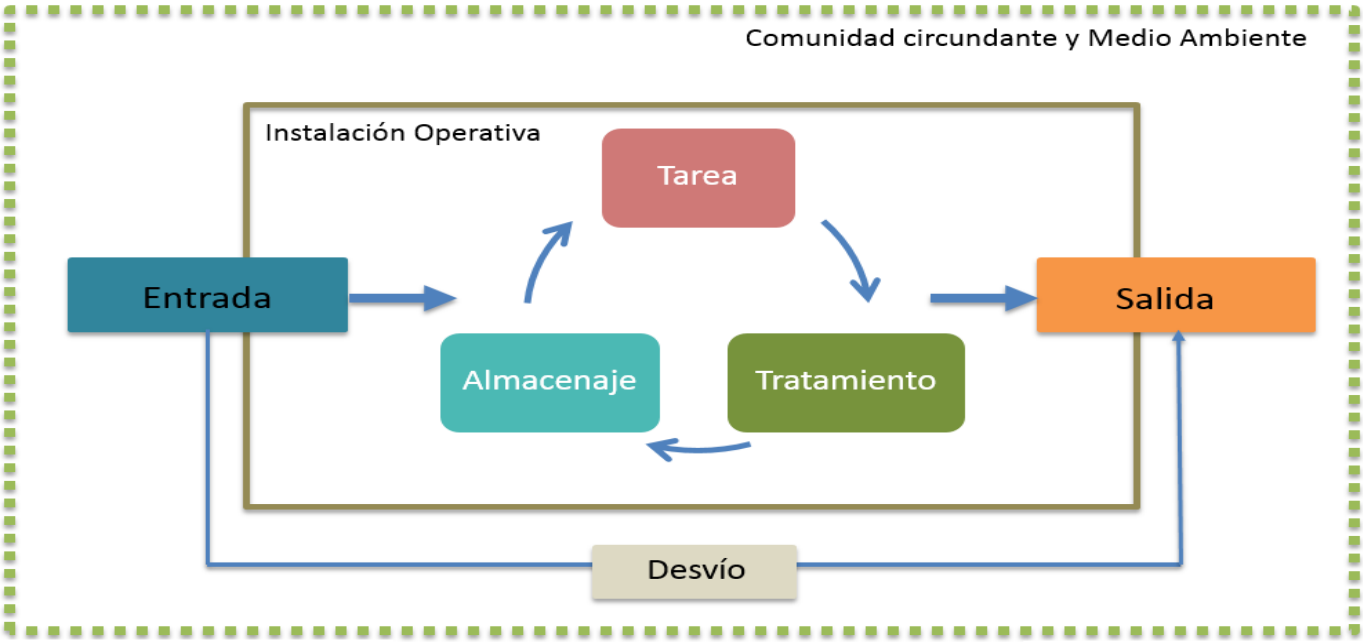
- No evitar el drenaje ácido de minas
- Exacerbar la escasez de agua con la competencia por el suministro del agua
- Contaminar las fuentes de agua debido a la administración deficiente de residuos y a las fallas y fugas de las instalaciones de almacenamiento de relaves
- No proveer instalaciones de saneamiento apropiadas para las trabajadoras

Fuente: Cartografía de la minería en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Un Atlas, Julio 2016.

La obtención de los datos del uso de agua en la minería del cobre es llevada a cabo por la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), adscrita al Ministerio de Minería e independiente en su trabajo técnico y de fiscalización de las empresas estatales de explotación minera. Mediante un convenio público-privado, se relaciona con las distintas empresas mineras las que comparten la información estadística requerida anualmente, mediante encuestas a todas las operaciones mineras de la mediana y gran minería del cobre. La información es pública y se presenta de forma agregada a nivel nacional. El informe es anual.

Para la contabilidad, COCHILCO utiliza un esquema del ciclo del agua en operaciones mineras, sobre la base del Marco de Contabilidad del Agua (Water Accounting Framework WAF) del Centro del Agua para los Minerales Industriales de la Universidad de Queensland, que define un conjunto de parámetros normalizados para la presentación de informes sobre el agua de la industria minera y metalúrgica (ver Figura 2).

Figura 2. Ciclo del agua en operaciones mineras




Fuente: WAF, Centre for Water in the minerals industry (CWiMI), Queensland University.

Las fuentes de agua definidas son: continental, de mar, aguas recirculadas del proceso minero y agua adquirida a terceros. El agua total es aquella necesaria para mantener en régimen el proceso productivo, que corresponde al total de entradas que pueden provenir de distintas fuentes.

## Indicador 4: Volumen y tipo de emisiones anuales a cuerpos de agua vinculados al sector minero.

El concepto de emisión a cuerpos de agua de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales (superficiales y subterráneas) se enmarca en la definición establecida en el artículo 3 del Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).[10] Allí se establece que la emisión considera toda introducción de contaminantes o sustancias en el ambiente, regulados o no, producto de cualquier actividad humana. Las emisiones al agua generadas por los establecimientos industriales se encuentran en el RETC y proviene de los organismos sectoriales con competencia en la regulación de las emisiones de residuos líquidos como la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Ambos deben enviar al Ministerio del Medio Ambiente (MMA) esta información para la construcción de las estadísticas e indicadores ambientales.

La información que se presenta a continuación corresponde a datos del RETC que contiene las declaraciones de las empresas en donde la información por sector económico para el caso de la minería se presenta de forma separada por Rubro RETC por extracción de minerales y producción de metales hasta el año 2018 y en el año 2019 se incluyó la minería de forma general. La mayor cantidad de emisiones generados durante el periodo de tiempo de 2009 a 2019 se presentaron en los años 2013 (288.775 ton) y 2017 (265.078 ton). Durante este período de tiempo se presentan variaciones año a año en la cantidad de emisiones generadas a cuerpos de agua (ver siguiente Tabla 4).

**Tabla 4.** Cantidad de emisiones vinculadas al sector minero desde el año 2009 hasta 2019

| AÑO | MINERÍA (TON) | EXTRACCIÓN DE MINERALES (TON) | PRODUCCIÓN DE METALES (TON) | TOTAL MINERÍA (TON) |
|---|---|---|---|---|
| 2019 | 100.559,2 | - | - | 100.559,2 |
| 2018 | - | 102.722,2 | 2.094,9 | 104.817,0 |
| 2017 | - | 264.413,9 | 663,7 | 265.077,6 |
| 2016 | - | 111.224,4 | 5.529,9 | 116.754,3 |
| 2015 | - | 77.831,6 | - | 77.831,6 |
| 2014 | - | 91.261,6 | - | 91.261,6 |
| 2013 | - | 283.045,1 | 5.729,7 | 288.774,9 |
| 2012 | - | 62.383,9 | - | 62.383,9 |
| 2011 | - | 67.726,1 | 2,5 | 67.728,6 |
| 2010 | - | 125.842,5 | 57,0 | 125.899,4 |
| 2009 | - | 94.671,1 | 3.126,4 | 97.797,6 |

[10] El RETC "*es un catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas. Es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados por actividades industriales o no industriales y transferidos para su valorización o eliminación (Artículo 1 del D.S. N° 1/2013, Ministerio del Medio Ambiente). El libre acceso a la información es una característica central del RETC, y contribuye a la prevención y reducción de la contaminación ambiental*". Fuente: https://retc.mma.gob.cl/que-es-un-retc/.

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes-RETC. Disponible en: https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-agua.

En comparación de todas las emisiones que se generan a cuerpos de agua entre los años 2009 a 2019. la minería generó el 5,8% (1.398.886 ton) de las emisiones en ese periodo de tiempo. Los años en donde se generó el mayor porcentaje de emisiones corresponden a 2010 y 2011 con el 34,4% y 27,6% respectivamente. Por el contrario, los años en donde se generaron menos emisiones con el 2,2% y 2,7% corresponden a 2015 y 2018 (ver siguiente Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de emisiones a cuerpos de agua de la minería en relación a otros sectores RECT

| AÑO | TODOS SECTORES RECT* (ton) | TOTAL MINERÍA (ton) | PORCENTAJE MINERÍA |
|---|---|---|---|
| 2019 | 2.863.999,6 | 100.559,2 | 3,5 |
| 2018 | 3.932.104,5 | 104.817,0 | 2,7 |
| 2017 | 3.321.775,7 | 265.077,6 | 8,0 |
| 2016 | 2.674.651,7 | 116.754,3 | 4,4 |
| 2015 | 3.504.641,5 | 77.831,6 | 2,2 |
| 2014 | 1.493.108,6 | 91.261,6 | 6,1 |
| 2013 | 4.572.963,2 | 288.774,9 | 6,3 |
| 2012 | 474.198,3 | 62.383,9 | 13,2 |
| 2011 | 245.277,5 | 67.728,6 | 27,6 |
| 2010 | 365.965,7 | 125.899,4 | 34,4 |
| 2009 | 472.814,8 | 97.797,6 | 20,7 |
| **Total** | **23.921.501,0** | **1.398.885,7** | 5,8 |

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes-RETC. Disponible en: https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-agua.

*Nota: Los sectores RECT corresponden a: combustibles, comercio, construcción e inmobiliarias, extracción de minerales, generación de energía, gestor de residuos, industria agropecuaria y silvicultura, industria de papel y celulosa, industria manufacturera, municipio, otras actividades, pesca, producción de alimentos, producción de metal, producción química, suministro y tratamiento de aguas.

Con relación al tipo de emisiones a cuerpos de agua vinculadas a la minería el contaminante más generado durante los años 2009 a 2019 corresponde a sulfatos con el 92% de las emisiones (1.285.072,9 ton), seguido de cloruros con el 6% (88.595,9 ton) (ver siguiente Tabla 6).

Tabla 6. Tipo de emisiones generados a cuerpos de agua vinculados a la minería (toneladas)

| AÑO | SULFATOS | CLORUROS | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | HIDROCAR-BUROS FIJOS | ACEITES Y GRASAS | NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL | MOLIBDENO | OTROS CONTAMINANTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 89.399,9 | 9.789,9 | 749,0 | 184,5 | 247,0 | 24,8 | 30,3 | 134,0 |
| 2018 | 91.188,8 | 10.024,1 | 2.834,9 | 225,2 | 246,8 | 58,2 | 35,9 | 203,2 |
| 2017 | 245.270,4 | 17.010,3 | 1.604,8 | 597,9 | 157,4 | 38,1 | 91,5 | 307,2 |
| 2016 | 99.947,8 | 13.376,0 | 2.741,1 | 228,3 | 118,2 | 45,6 | 31,9 | 265,4 |
| 2015 | 73.109,3 | 3.833,2 | 469,1 | 195,2 | 77,6 | 22,2 | 30,6 | 94,4 |
| 2014 | 86.423,5 | 3.665,2 | 749,5 | 198,0 | 38,7 | 49,3 | 40,7 | 96,7 |
| 2013 | 261.014,3 | 19.077,5 | 6.744,4 | 744,6 | 224,9 | 243,1 | 109,4 | 616,6 |
| 2012 | 59.184,5 | 2.645,8 | 423,6 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 26,7 | 102,2 |

| AÑO | SULFATOS | CLORUROS | SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | HIDROCAR-BUROS FIJOS | ACEITES Y GRASAS | NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL | MOLIBDENO | OTROS CONTAMINANTES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 65.321,4 | 1.972,2 | 197,7 | 108,1 | 28,5 | 13,0 | 28,4 | 59,4 |
| 2010 | 122.156,3 | 2.747,3 | 545,4 | 222,5 | 33,3 | 22,5 | 51,2 | 109,6 |
| 2009 | 92.056,8 | 4.454,4 | 626,5 | 291,7 | 22,1 | 2,9 | 35,4 | 307,8 |
| Total | 1.285.072,9 | 88.595,9 | 17.686,2 | 2.996,0 | 1.194,4 | 520,7 | 512,1 | 2.296,6 |

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes-RETC. Disponible en: https://datosretc.mma.gob.cl/dataset/emisiones-al-agua.

### Síntesis

En el artículo 3 del Reglamento de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RECT) se establece que la emisión considera toda la introducción de contaminantes o sustancias en el medio ambiente, regulados o no, producto de cualquier actividad humana. La información de emisiones a cuerpos de agua por establecimientos industriales está en el RECT y proviene de organismos sectoriales como la Superintendencia del Medio Ambiente y la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Desde el año 2009 hasta el 2019 el sector minero generó el 5,8% de las emisiones a cuerpos de agua que se presentan en el Registro de Transferencia de Contaminantes (RECT) con alrededor de 1.398.886 ton. En el año 2009 la minería produjo alrededor del 20,7% de las emisiones con 97.797, 6 ton y en el año 2019 se produjo una reducción de 2.761,6 ton que conllevó a generar el 3,5% de las emisiones (100.559, 2 ton).

En este periodo de tiempo, los años en donde se genera la mayor cantidad de emisiones son el 2013 con 288.775 ton y 2017 con 265.078 ton, que representaron el 6,3% y el 8% del total de emisiones, respectivamente. Sin embargo, durante el año 2010 la industria minera generó el 34,4% del total de las emisiones con 125.895 ton y en el 2011 el 27,6% con 67.729 ton. Durante este período de tiempo se presentan variaciones año a año en la cantidad de emisiones generadas a cuerpos de agua. En relación al tipo de emisiones del sector, el 92% de ellas (1.285.073 ton) corresponden a sulfatos y el 6% a cloruros (88.596 ton). Las emisiones de sulfatos disminuyeron en un 2,9% (-2,656,9 ton) en el año 2019 con respecto al 2009, pasando de 92.056, 8 ton (año 2009) a 89.399,0 ton (año 2019). Por el contrario, las emisiones de cloruros aumentaron en un 119,8% (5.335,5 ton), pasando de 4.454,4 ton en 2009 a 9.789,9 ton en el año 2019.

## Indicador 5: Porcentaje de uso de agua continental en la minería

Las aguas continentales consideran todos los cuerpos permanentes que se encuentran en el interior del continente, alejados de las zonas costeras. Algunas aguas continentales son ríos, lagos, llanuras de inundación, reservas y humedales entre otros. Mientras que las aguas de origen oceánico provienen del

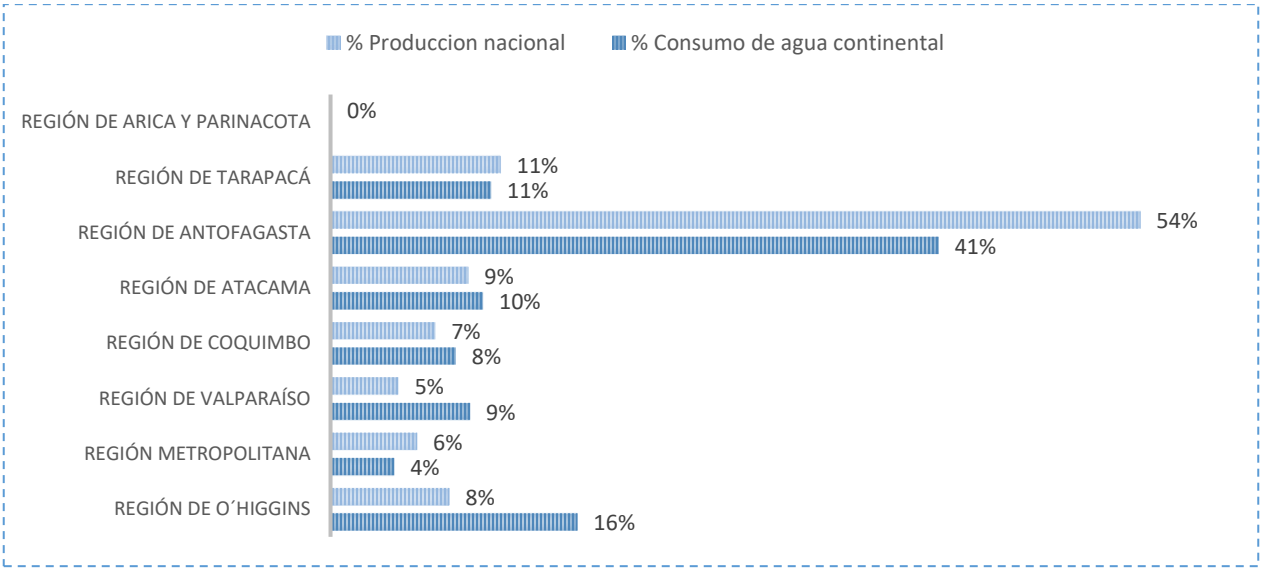
mar y tienen un alto contenido salobre. Por su parte las aguas recirculadas corresponden a todos aquellos flujos que son reinyectados al sistema, estos puedes ser previamente tratados o no.

Dada la diversidad geográfica del país, la distribución de los recursos hídricos es desigual a lo largo del territorio nacional, por ello es necesario conocer el comportamiento de los consumos de agua regionalmente, de manera de enfatizar los esfuerzos en aquellas zonas con mayor estrés hídrico.

Si bien la minería no es quien más agua utiliza de forma consuntiva las aguas continentales (es decir, derechos de uso del agua en su totalidad, sin tener que devolverla a su caudal), esta actividad está ubicada principalmente en la zona norte y centro, donde la disponibilidad es limitada. Asimismo, la minería se ubica aguas arriba en las cuencas, lo cual implica relacionarse con otros actores y usuarios, principalmente para la agricultura y el consumo doméstico que se localizan aguas abajo.

En términos generales, las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama concentran el 74% de la producción de cobre a nivel nacional, mientras que su consumo de agua continental representa el 62%. Por lejos, la Región de Antofagasta presenta el mayor consumo de agua, con un 41%, dado que concentra el 54% de la producción de cobre nacional.

Gráfico 2. Distribución porcentual del consumo de agua continental y producción por región año 2019

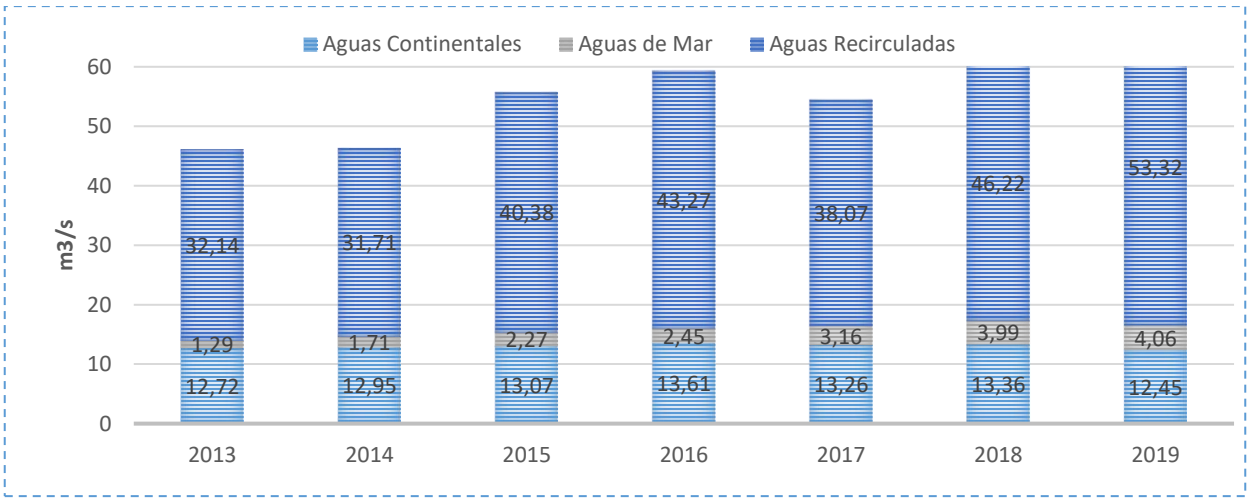



Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

Es importante mencionar que las regiones de Rancagua, Metropolitana y Valparaíso, las cuales han registrado una sequía importante durante los últimos años, han presentado tendencias decrecientes de consumo en relación con los años anteriores.

En el Gráfico 3 se observa la tendencia de los consumos globales en la minería. Se puede observar que el agua continental mantiene una tendencia estable en los últimos años, pero con una considerable disminución para el 2019. El agua de mar mantiene una tendencia al alza, y la tendencia del agua recirculada muestra un aumento.

Gráfico 3. Tendencia en distribución del consumo de agua total en la industria minera del cobre 2013- 2019




Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

Según se observa, en el año 2019 la cantidad de agua continental utilizada por la minería del cobre alcanzó los 12,45 m3/seg, un 6,8% menor que en el 2018. Esto se explica, principalmente, por la gestión hídrica de las empresas mineras con relación al aumento de la recirculación en sus operaciones, y en menor medida, al mayor consumo de agua de mar, lo cual se analiza más adelante.

La Tabla 7 muestra la participación porcentual de agua continental con respecto al total utilizado en la minería, determinada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Participación\ agua\ continental_{año\ i} = \frac{Cantidad\ de\ agua\ \ continental}{Cantidad\ de\ agua\ total}[\%]$$

Donde:

$Cantidad\ de\ agua\ continental = \ Cantidad\ de\ agua\ de\ origen\ continental\ utilizada\ en\ el\ año\ i\ \ [m3\ /\ seg]$

$\boldsymbol{Cantidad\ de\ agua\ total = \ Agua\ continental_{año\ i} + Agua\ de\ mar_{año\ i} + Agua\ recirculadas_{año\ i}\ \ [m3\ /\ seg]}$

De esta forma el indicador participación de agua continental para los últimos años se muestra en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7. Participación de las aguas continentales respecto al agua total 2013-2019 (%).

| FUENTE | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agua continental (m3/seg) | 12,72 | 12,95 | 13,07 | 13,61 | 13,26 | 13,36 | 12,45 |
| Agua de mar (m3/seg) | 1,29 | 1,71 | 2,27 | 2,45 | 3,16 | 3,99 | 4,06 |
| Aguas recirculadas (m3/seg) | 32,14 | 31,71 | 40,38 | 43,27 | 38,07 | 46,22 | 53,32 |
| Agua total (m3/seg) | 46,15 | 46,37 | 55,72 | 59,33 | 54,49 | 63,57 | 69,83 |
| Porcentaje participación agua continental (%) | 28% | 28% | 23% | 23% | 24% | 21% | 18% |

Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

### Síntesis

Si bien existe una medición de la cantidad de agua continental utilizada en la minería del cobre, es difícil establecer una meta de reducción con respecto al año anterior, pues el consumo de agua depende directamente del mineral procesado. Dadas las condiciones de envejecimiento de las operaciones y menores leyes de mineral, puede no verse reflejado el esfuerzo por reducir el consumo de agua en cada operación. En general, los minerales con mayor nivel de leyes requieren menos agua para el procesamiento y viceversa. Con el agotamiento de los recursos, el cambio en la matriz productiva hacia los sulfuros y la explotación de minerales de baja ley, genera un aumento en la demanda de agua.

Es así como en el año 2019 la cantidad de agua continental utilizada por la minería del cobre alcanzó los 12,45 m3/seg, un 6,8% menor que en el 2018, lo cual se explica principalmente por la gestión hídrica de las empresas mineras en relación al aumento de la recirculación en las operaciones, y en menor medida, al mayor consumo de agua de mar. Sin embargo, dada la diversidad geográfica del país, la distribución de los recursos hídricos es desigual a lo largo del territorio nacional. En términos generales, las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama concentran el 74% de la producción de cobre a nivel nacional, mientras que el consumo de agua continental de estas regiones representa el 62%. Por lejos, la Región de Antofagasta presenta el mayor consumo de agua, con un 41% del total, dado que concentra el 54% de la producción de cobre nacional.

Según cifras de Cochilco, la estimación de consumo total de agua de origen continental esperada al 2031 alcanza los 12,4 m3/s. En este sentido es importante mencionar que en los próximos años la matriz de producción se intensifica en el procesamiento de minerales sulfurados, proceso que es más intensivo en el uso de agua. Por otra parte, si bien establecer un indicador de uso de agua continental en función de las aguas totales utilizadas es un indicador valido, resulta interesante determinar la tasa de recirculación definido como el total de las aguas recirculadas sobre las aguas totales (%), ya que representa un indicador de eficiencia y refleja los esfuerzos de la industria por disminuir las entradas de aguas nuevas. Por lo demás el indicador de aguas continentales sobre las aguas totales incluye la tasa de recirculación implícitamente.

## Indicador 6: Porcentaje de uso de agua de mar en la minería

El uso de agua de mar y la desalinización es una tecnología utilizada por diversos países a nivel mundial, siendo un apoyo a resolver la crisis mundial del agua.

Actualmente existen alrededor de 20.000 plantas desaladoras/desalinizadoras operando en el mundo,[11] de diferentes envergaduras y con distintos procesos de obtención, para usos industriales, agricultura y

[11] Aladyr, 2019. Asociación latinoamericana de desalación y reúso de agua.

consumo humano. A nivel mundial las tecnologías para desalinización están lideradas por la Ósmosis Inversa (OI).[12]

Los países líderes en desalación son los del Medio Oriente: Arabia Saudita y Emiratos Árabes, región que no cuenta con fuentes naturales de agua dulce para dar respuesta a la demanda industrial ni de sus habitantes. Por su parte, en Europa, la experiencia española ha hecho que las empresas de este país sean líderes a nivel mundial en esta tecnología. La mayor planta desalinizadora del mundo, la de Ras Al-Khair, en Arabia Saudita, tiene una capacidad de 1.040.000 $m^3$/día.[13]

A nivel regional, Chile es el país de América Latina con mayor capacidad de desalinización, tecnología ligada sin duda a la expansión de la minería que necesita agua en el desierto del norte del país.

Tabla 8. Plantas operativas y capacidad de desalinización en Chile

| REGIÓN | N° PLANTAS (MINERAS E INDUSTRIAL) | N° PLANTAS AGUA POTABLE | N° TOTAL | CAPACIDAD TOTAL | PARTICIPACIÓN % |
|---|---|---|---|---|---|
| Arica | - | 1 | 1 | 412 | 7,3% |
| Tarapacá | - | 1 | 1 | 9 | 0,16% |
| Antofagasta | 10 | 4 | 14 | 3.969,8 | 70,3% |
| Atacama | 3 | - | 3 | 1.220,0 | 21,6% |
| Coquimbo | - | 1 | 1 | 5,6 | 0,10% |
| Valparaíso | 1 | 1 | 2 | 28,1 | 0,50% |
| Aysén | - | 1 | 1 | 2,8 | 0,05% |
| Total | 14 | 9 | 23 | 5.647,3 | 100% |

Fuente: DGA, Ministerio de Obras Públicas, marzo 2020.

En Chile, la menor disponibilidad de agua en el país y la crisis hídrica en la zona norte donde se concentra la actividad minera, ha motivado a las empresas mineras a buscar nuevas fuentes de abastecimiento para asegurar la producción y a su vez, mantener distintas propuestas de valor ante sus comunidades. Lo anterior, ha llevado a las empresas mineras a la utilización del agua de mar en sus procesos, siendo el sector con mayor aprovechamiento de este recurso, impulsando además una creciente mejora en las tecnologías de impulsión del recurso hídrico.

Bajo este concepto, el uso de agua de mar, salada o de uso directo, ya es una variable en la evaluación de distintos proyectos y una solicitud constante por un sector de la ciudadanía para mantener la sustentabilidad del sector en su ámbito social.

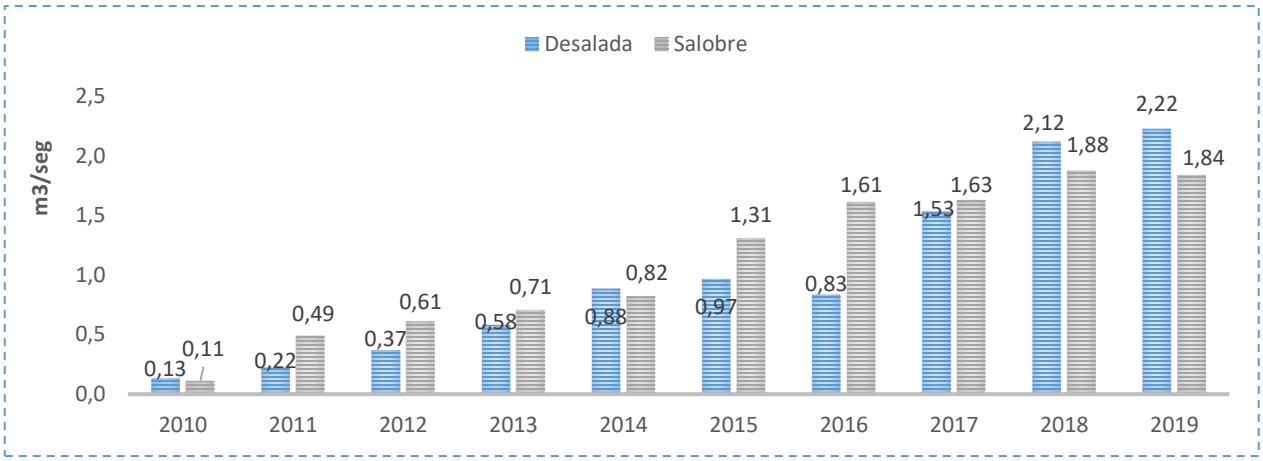
El

Gráfico 4 muestra la evolución del consumo de agua de mar en la minería del cobre desde el año 2010 al 2019, con una tasa de crecimiento promedio anual del orden de 43%.

[12] El proceso de desalación de agua de mar a través de ósmosis inversa consiste en quitar las sales al agua, ya sean componentes químicos, físicos o iones.

[13] GWI/DesalData

Gráfico 4. Uso de agua de mar en la minería del cobre 2010-2019 ($m^3$/seg)



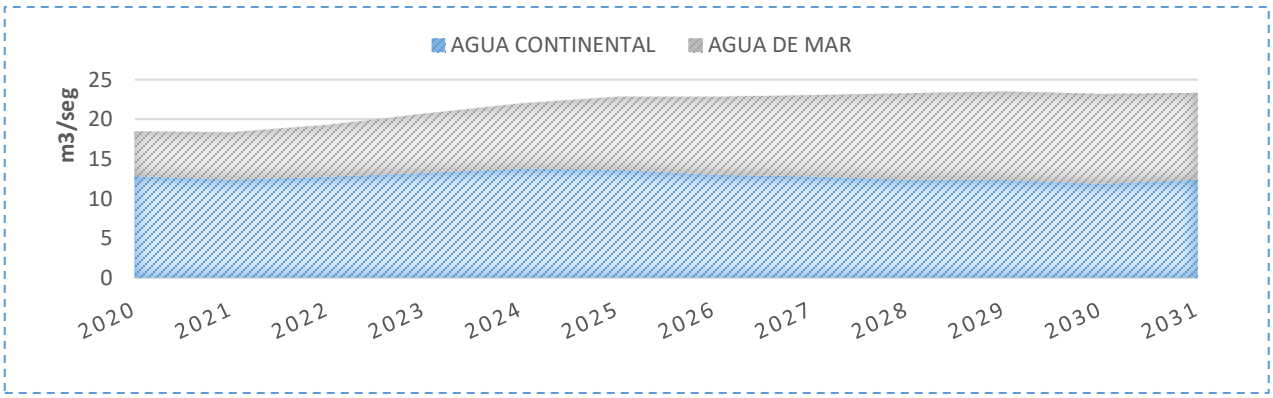

Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

Al 2019 el agua de mar en la minería del cobre alcanzó los 4,06 $m^3$/seg, que representa un 25% del agua utilizada en minería según fuente de abastecimiento, de los cuales 1,84 $m^3$/seg corresponden a agua de mar utilizada directamente en los procesos con un alto contenido de sal, mientras que 2,22 $m^3$/seg es de agua previamente desalinizada. Respecto del 2018, el uso de agua de mar aumentó en 1,7%. Cabe mencionar que el consumo de agua de mar se concentra en las regiones de Antofagasta y Atacama, representando el 90% y 10%, respectivamente.

Al utilizar agua desalinizada o agua directa de mar se liberan recursos de agua continental que pueden ser requeridos por otros usuarios.

Según cifras de Cochilco,[14] la estimación de consumo total de agua de origen continental esperada al 2031 alcanza los 12,4 $m^3$/s. Para el caso del agua de mar se espera que alcance el 10,9 $m^3$/s, equivalente al 47% del agua nueva requerida en la industria minera del cobre, pues son cada vez más las mineras que se suman a la construcción de sus propias plantas desaladoras o agua de mar directa para enfrentar las limitaciones hídricas, en la medida que esto sea factible tanto técnica como económicamente. El uso esperado de agua de mar representa un aumento del 168% respecto al valor real utilizado en el 2019. En este sentido es importante mencionar que en los próximos años la matriz de producción se intensifica en el procesamiento de minerales sulfurados, proceso que es más intensivo en el uso de agua.

Gráfico 5. Proyección del consumo de agua en la industria minera del cobre 2020- 2031(e)




[14] "Proyección de consumo de agua en la minería del cobre 2020-2031", Cochilco 2020.

Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

La Tabla 9 muestra la participación porcentual de agua continental con respecto al total utilizado en la minería, determinada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Participación\ agua\ de\ mar_{año\ i} = \frac{Cantidad\ de\ agua\ \ de\ mar}{Cantidad\ de\ agua\ total}\ [\%]$$

Donde:

$Cantidad\ de\ agua\ de\ mar = \ Cantidad\ de\ agua\ de\ origen\ oceanico\ \ utilizada\ en\ el\ año\ i\ \ [m3\ /\ seg]$

$\boldsymbol{Cantidad\ de\ agua\ total = \ Agua\ continental_{año\ i} + Agua\ de\ mar_{año\ i} + Agua\ recirculadas_{año\ i}\ \ [m3\ /\ seg]}$

De esta forma el indicador participación de agua de mar para los últimos años se muestra en la Tabla 9 a continuación.

Tabla 9. Participación de las aguas continentales respecto al agua total 2013-2019 (%)

| FUENTE | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agua continental ($m^3$/seg) | 12,72 | 12,95 | 13,07 | 13,61 | 13,26 | 13,36 | 12,45 |
| Agua de mar ($m^3$/seg) | 1,29 | 1,71 | 2,27 | 2,45 | 3,16 | 3,99 | 4,06 |
| Aguas recirculadas ($m^3$/seg) | 32,14 | 31,71 | 40,38 | 43,27 | 38,07 | 46,22 | 53,32 |
| Agua total ($m^3$/seg) | 46,15 | 46,37 | 55,72 | 59,33 | 54,49 | 63,57 | 69,83 |
| Porcentaje participación agua de mar (%) | 3% | 4% | 4% | 4% | 6% | 3% | 4% |

Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

## Síntesis

El uso del agua de mar en la minería ha aumentado de 1.29 a 4.06 metros cubitos por seg entre los años 2013 y 2019. Se espera que alcance a 10,9 $m^3$/s, equivalente al 47% del agua nueva requerida en la industria minera del cobre al 2030, pues son cada vez más las mineras que se suman a la construcción de sus propias plantas desaladoras o agua de mar directa para enfrentar las limitaciones de agua El uso esperado de agua de mar representa un aumento del 168% respecto al valor real utilizado en el 2019.

En Chile, la menor disponibilidad de agua en el país y la crisis hídrica en la zona norte donde se concentra la actividad minera, ha motivado a las empresas mineras a buscar nuevas fuentes de abastecimiento para asegurar la producción y a su vez, mantener distintas propuestas de valor ante sus comunidades. Al utilizar agua desalinizada o agua directa de mar se liberan recursos de agua continental que pueden ser requeridos por otros usuarios.

Al igual que en el indicador de porcentaje de agua continental, para el caso del agua de mar se establece en porcentaje de agua de origen oceánico con relación al total de aguas utilizadas por la minería, considerando las aguas recirculadas, de manera de

establecer un indicador comparable año a año, y que refleje los esfuerzos de la industria por disminuir el uso de agua continental. Al establecer la métrica en función del porcentaje de agua total se dejan fuera las variables que no se pueden controlar como son las leyes del mineral, que repercute en la cantidad de mineral a procesar y el cambio en la matriz productiva.

## Indicador 7: Coeficiente unitario de uso de agua continental en la minería

Este indicador representa la cantidad de agua de origen continental utilizada para procesar una tonelada de mineral. Una primera aproximación para la definición del uso eficiente del recurso hídrico en una actividad dada sería toda medida tendiente a minimizar la cantidad necesaria por unidad de producto.

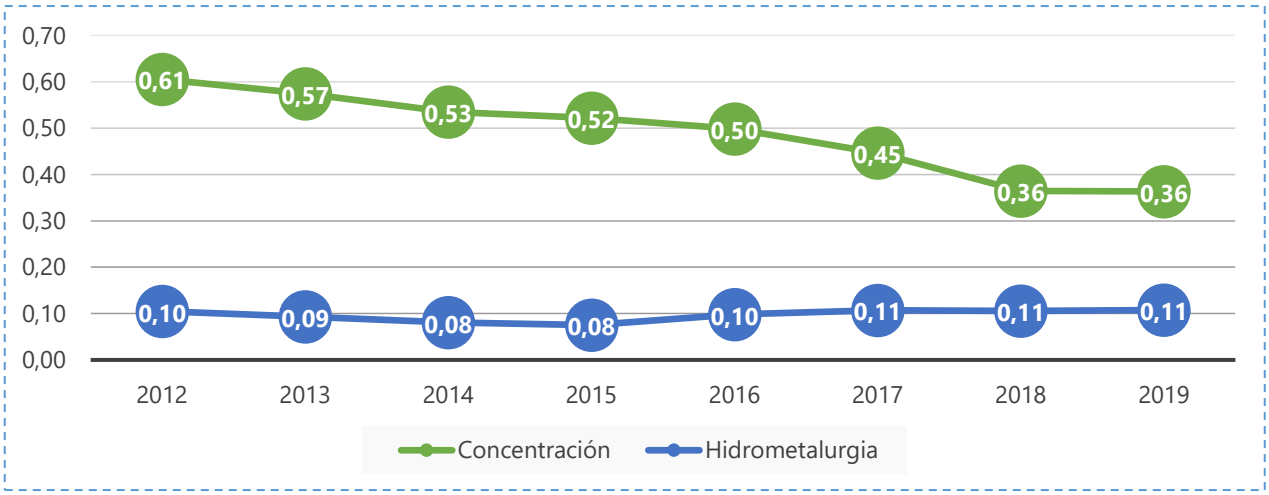
De acuerdo con los informes anuales de COCHILCO, se muestran los coeficientes unitarios de agua continental por tonelada de mineral procesado, tanto para el proceso de concentración como el de hidrometalurgia. Estos coeficientes se definen como la cantidad de agua de origen continental para procesar una tonelada de mineral, y se calcula según:

$$Coeficiente\ unitario_{proceso} = \frac{Cantidad\ de\ agua\ de\ origen\ continental\ por\ proceso}{tonelada\ de\ mineral\ procesado}\left[\frac{m3}{ton}\right]$$

El reducir la intensidad de uso del recurso hídrico a través de la maximización de sus usos es clave para gestionar su eficiencia y rentabilidad. Uno de los indicadores que sirven para gestionar el uso de agua fresca corresponde a los coeficientes unitarios. Es importante señalar que las leyes de mineral juegan un rol fundamental, pues para obtener una misma cantidad de cobre fino se tendrá que procesar una mayor o menor cantidad de mineral dependiendo de su porcentaje de cobre contenido.

El Gráfico 6 muestra la evolución de los coeficientes unitarios desde el 2012 al 2019. En el año 2019 el consumo unitario en el proceso de concentración fue de 0,36 $m^3$/ton mineral, en tanto el consumo unitario en el proceso de hidrometalurgia fue de 0,11 $m^3$/ton mineral, al igual que en el año anterior.

Gráfico 6. Coeficientes unitarios de agua continental según proceso minero a nivel nacional, 2012-2019




Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

En el caso de la concentración, se aprecia una fuerte diminución en el coeficiente unitario debido, principalmente, a que si bien la cantidad de mineral procesado en general ha aumentado el consumo de agua continental no lo ha hecho en la misma medida. Es decir, para procesar una tonelada de mineral de sulfuros se necesita menos agua que el año anterior.

Pare el caso de la línea hidrometalúrgica el aumento en el coeficiente unitario a nivel nacional se debe principalmente a que en las plantas de menor tamaño, el mineral tratado aumentó pero los consumos de agua aumentaron en mayor medida, provocando un incremento en el consumo unitario. En los casos de plantas de mayor tamaño el mineral tratado disminuyó, pero el consumo de agua se mantuvo al mismo nivel.

### Síntesis

Este indicador representa la cantidad de agua de origen continental usada para procesar una tonelada de mineral. Una primera aproximación para la definición del uso eficiente del recurso hídrico en una actividad dada sería toda medida tendiente a minimizar la cantidad utilizada por unidad de producto. En el año 2019 el consumo unitario en el proceso de concentración fue de 0,36 $m^3$/ton mineral con relación al 0,61 del año 2012. En tanto el consumo unitario en el proceso de hidrometalurgia fue de 0,11 m3/ton mineral, siendo prácticamente el mismo que en los años anteriores. En el caso de la concentración, se aprecia una fuerte diminución en el coeficiente unitario, esto se debe principalmente ya que, si bien la cantidad de mineral procesado en general ha aumentado, el consumo de agua continental no lo ha hecho en la misma medida. Es decir, para procesar una tonelada de mineral de sulfuros se necesita menos agua que el año anterior. Asimismo, para el caso de la línea hidrometalúrgica el aumento en el coeficiente unitario a nivel nacional se debe principalmente al incremento del mineral tratado en las plantas de menor tamaño, ya que a nivel nacional el mineral lixiviable tratado presenta una disminución.

En virtud de la realidad en las operaciones mineras, el agua que entra en los procesos viene de distintas fuentes, siendo difícil separar su origen. Es por ello que el indicador de *make up* por proceso hace más sentido. Este indicador permite estimar la eficiencia del proceso en materia de recursos hídricos. Para ello considera la cantidad de agua que debe entrar al proceso independientemente del origen hídrico (aguas continentales, agua de mar) para procesar una tonelada de mineral, excluyendo las aguas recirculadas.

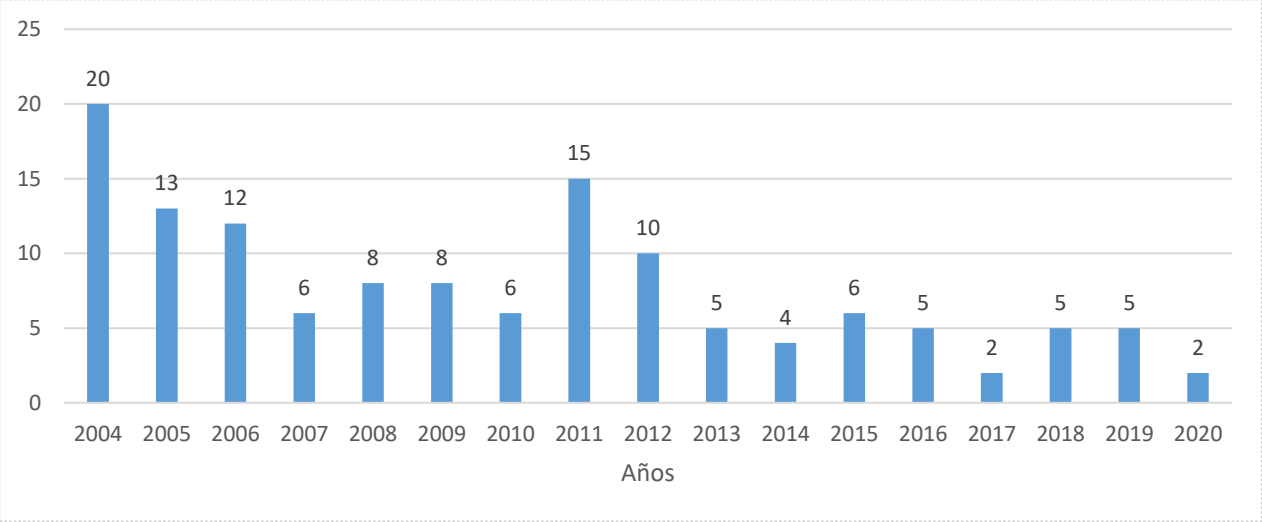
Si bien el concepto existe en la industria, éste no había sido catastrado por Cochilco, ya que en los informes del consumo de agua en minería previos se proporcionó un mayor enfoque al uso de agua de origen continental. No obstante, dada la importancia que ha tomado el uso de agua de mar en la industria minera, se ha considerado incluir este indicador a partir del 2018 para reflejar la eficiencia en los procesos independiente de las fuentes hídricas. Debido a lo reciente de su inclusión, es un dato aún en proceso de maduración, y no cuenta con data histórica.

## Indicador 8: Número de eventos asociados a derrames y sustancias perjudiciales (por buques y descargas terrestres).

En el país existen diversos cuerpos legales que regulan los derrames. Entre ellos el Decreto Ley 2222 de 1978 (Ley de Navegación), en donde se establece en sus artículos 5° y 6°; y el Reglamento para el Control de la Contaminación (D.S. N°1 de 1993), artículos 5°, 7°, 8°, y 82°, que establecen que la Autoridad Marítima deberá adoptar las medidas de prevención y control que estime procedentes para evitar daños al litoral del país. Una de las acciones que se ha realizado en esta materia es el "Plan Nacional de Respuesta ante Derrames de Hidrocarburos u otras Sustancias Nocivas en el Medio Ambiente Acuático", en donde se reconoce que los terminales marítimos en donde se efectúan transferencias masivas de hidrocarburos y el tránsito de buques tanque que navegan por el mar territorial y aguas interiores representan las principales áreas de riesgo potencial de contaminación al medio ambiente marino[15].

Con relación a estadísticas de derrames en el país, según la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático (DIRINMAR), desde el año 2004 hasta el 2020 se generaron 132 derrames de sustancias contaminantes en distintos puertos y sectores del país (ver Gráfico 7 y Tabla 10). En este periodo de tiempo los derrames de hidrocarburos disminuyeron, pasando de 20 eventos en 2004 a 2 eventos en 2020. Los años con la mayor cantidad de derrames fueron el 2004 con 20 derrames, seguido de los años 2011 y 2005 con 15 y 13 derrames, respectivamente. Por el contrario, los años con la menor cantidad de eventos fueron el 2017 y 2020 con 2 derrames cada uno (ver siguiente Gráfico 7).

Gráfico 7. Cantidad de derrames de hidrocarburos en el período 2004- 2020.




Fuente: DIRINMAR, 2021.

[15] Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. 2014. Plan Nacional de Respuesta Ante Derrames de Hidrocarburos u Otras Sustancias Nocivas en el Medio Ambiente Acuático. Disponible en: https://www.directemar.cl/directemar/site/artic/20170216/asocfile/20170216105546/plan_nacional_de_respuesta_ante_derrames_final.pdf.

Existen diversas causas para dichos derrames entre las cuales se encuentran: i) derrames con 29 eventos, ii) filtraciones con 18 eventos, iii) hundimientos con 15 eventos y iv) roturas con 9 eventos. Los tipos de productos involucrados son diésel, crudo y aceites. Los eventos con la mayor cantidad de hidrocarburos derramados corresponden a los ocurridos en el año 2005 en el sector norte de Antofagasta con 926.00 litros de una mezcla oleosa, seguido por dos ocurridos durante en el año 2007 en San Vicente y la Antártica, con una cantidad de 692.172 litros de crudo y 185.000 litros de diésel, respectivamente. Los otros grandes eventos se presentaron en Punta Arenas en el año 2006 con una cantidad de 180.000 litros de diésel y en el 2004 en el Estrecho de Magallanes con 169.880 litros de IFO 380. En el 2005 se generó en Punta Galera otro evento con el derrame de 127.000 litros de diésel (ver Tabla 10).

De estos derrames descritos en la siguiente Tabla 10, la DIRINMAR ha establecido que el único evento que está directamente asociado al sector minero corresponde al ocurrido en el año 2019 en la Isla Guarello (Puerto Edén, Ultima Esperanza), en donde la planta de la Corporación Siderúrgica Huachipato, filial de la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) que extrae caliza, es la responsable del derrame de 40.000 litros de diésel, debido al rebalse de un estanque en tierra.

Tabla 10. Historial de derrames de hidrocarburos período 2015-2020.

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| 2004 | Lago Pirihueico | 30 | Diesel | Rebalse |
| | San Vicente | 1.200 | Sentina/diesel | Volcamiento |
| | Canal Llancahue | 4 | Diesel | Varamiento |
| | Al Norte Isla Quiriquina | 100 | Diesel | Naufragio |
| | San Antonio Sitios 6-8-9 | 200 | Sentina | Sentina |
| | Valparaiso | 300 | Ifo 180 | Rebalse |
| | Bahia Concepción | 1.000 | Mezcla oleosa | Naufragio |
| | Dalcahue | 10 | Diesel | Siniestro |
| | ESTRECHO DE MAGALLANES (1a. Ang.) | 169.880 | Ifo 380 | Colisión |
| | Caleta Puelche (S. Rel) | 150 | Diesel | Siniestro |
| | Bahia Concepción | 300 | Mezcla oleosa | Sentina |
| | Quintero | 300 | Ifo 180 | Rotura ducto |
| | Muelle Baron | 100 | Mezcla oleosa | Sentina |
| | Puerto Montt Sitio 2 | 1.000 | Diesel | Hundimiento |
| | Arica Muelle Pesquero | 500 | Diesel | Rotura estanque |
| | Valparaíso, Caleta Portales | 50 | Mezcla oleosa | Mancha |
| | Golfo De Arauco I. Sta María | 2.000 | Diesel | Naufragio |
| | Caleta El Manzano | 450 | Sentina | Mancha |

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| | Sitio 1 Y 7, Puerto Valparaíso | 15 | Diesel | Mancha |
| | Puerto Talcahuano | 100 | Diesel | Rotura tambor almacenamiento combustible |
| 2005 | Bahia Concepción | 300 | Mezcla oleosa | Derrame |
| | San Antonio | 200 | Ifo 180 | Derrame |
| | Sector Norte Antofagasta | 926.000 | Mezcla oleosa | Filtración |
| | Estrecho De Magallanes | 100 | Mezcla oleosa | Daño flexible |
| | Puerto Angamos | 103 | Mezcla oleosa | Rotura casco |
| | Punta Galera | 127.000 | Diesel oil | Hundimiento |
| | Bahía Posesion Plataforma Pe-2 | | Petroleo crudo | Filtración |
| | Sector Tt.Mm Comap Antofagasta | | Mezcla oleosa | Filtración |
| | Corral Sector Pontón | 500 | Ifo 380 | Filtración |
| | Antofagasta | 44.100 | Ifo 180 | Varamiento |
| | Aysen | 15 | Aceite hidraúlico | Colisión |
| | Arica | 80 | Mezcla oleosa | Derrame |
| | Bahía De San Vicente | 200 | Ifo 380 | Derrame |
| 2006 | Quintero | 10 | Ifo 380 | Tubo desahogo con pitting |
| | Valparaiso A 1600 Yardas Al Nw De Punta Gruesa | 800 | Dmfo | Derrame accidental |
| | Arica | 80 | Aceite lubrcante | Fisura en una cañeria |
| | Arica | 10 | Diesel | Varamiento |
| | Valparaiso Molo De Abrigo | 150 | Diesel | Ruptura |
| | Punta Arenas | 15.000 | Diesel | Volcamiento |
| | Arica | 100 | Agua - combustible | Derrame |
| | Iquique | 100 | Bencina | Filtración |
| | Punta Arenas | 180.000 | Diesel | Hundimiento |
| | Talcahuano | 1.000 | Diesel | Derrame |
| | Coquimbo | 1.500 | Agua - combustible | Derrame |
| | Iquique | 274 | Agua - combustible | Derrame |
| 2007 | Punta Arenas | 350 | Agua - combustible | Valvula abierta |

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| | Valparaiso | 1.000 | Diesel | Falla valvula |
| | San Vicente | 692.172 | Crudo | Cañeria rota |
| | Valparaiso | 150 | Crudo | Derrame |
| | Arica | 10.000 | Agua - combustible | Agua lastre contaminada |
| | Antartica | 185.000 | Diesel | Hundimiento |
| | Punta Arenas | 350 | Agua - combustible | Valvula abierta |
| 2008 | Quintero | 1.000 | Ifo 180 | Derrame |
| | Sitio 6 Valparaíso | 100 | Ifo 380 | Derrame |
| | Valparaiso | 100 | Mezcla oleosa | Derrame |
| | Tocopilla | 200 | Diesel | Derrame |
| | San Antonio Sitio 6 Sector Espigón | 40 | Ifo 180 | Derrame |
| | Lago General Carrera | 10 | Diesel | Derrame |
| | Posesion Punta Arenas | 100 | Mezcla oleosa | Rotura de cañeria |
| | Antartica | | Diesel | Varamiento |
| 2009 | Cercanias A Bahía De Quintero | 250 | Lubricante | Tocada de fondo |
| | Huasco | 300 | Ifo 380 | Derrame |
| | Quintero | 500 | Ifo 380 | Derrame |
| | Arica | 1.100 | Diesel | Naufragio |
| | Chacabuco | 1.400 | Sentina | Derrame |
| | Puerto Mejillones | 600 | Ifo 380 | Derrame |
| | Puerto Montt, Terminal Skorpios | 250 | Aceite quemado | Derrame |
| | Talcahuano | 50 | Ifo 180 | Derrame |
| 2010 | Arica Sitio 4 Puerto | 9.200 | Mezcla agua/ Hidrocarburo | Derrame |
| | Bahia Quintero, Playa El Bato | 300 | Ifo 380 | Derrame/filtracion |
| | Arica, Terminal Comap, COPEC Planta Arica, Quiane S/N, Playa Los Gringos | 4.000 | Diesel | Derrame/filtracion |
| | Puerto Panul, San Antonio Faena De Abastecimeinto Combustible | 500 | Ifo 380 | Derrame |
| | Astillero Walbusch S.A., Panitao Bajo Sector Sur Puerto Montt | 30 | Sentina | Derrame en faena de desgüase |

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| | Psicultura "Cerro Farellón", Rio Aysén, Aysén | 1.400 | Diesel | Rotura nivel de combustible de estanque almacenamiento auxiliar |
| | Arica Sitio 4 Puerto | 9.200 | Mezcla agua/ hidrocarburo | Derrame |
| 2011 | Viña Del Mar, 7 Cables Playa Caleta Abarca | 300 | Sentina | Derrame |
| | Puerto Montt, Playa Pelluhuin | 200 | Aceite quemado | Derrame |
| | Puerto Chacabuco, Sector Playa Viña Del Mar | 200 | Diesel | Filtración flexible |
| | Bahía San Vicente, Terminal C | 100 | Diesel | Filtración en pruebas de presion de linea |
| | Bahía De San Vicente | 50 | Sentina | |
| | Islote Locos, Norte Canal Moraleda, Región De Aysén | 2.915 | Diesel | Varada /derrame |
| | Bahía De San Vicente | 30.000 | Aceite pescado | Rotura de estanque en tierra |
| | Bahía De Quintero, Monoboya ENAP | 2.000 | Petroleo crudo | Colisión de BT Punta Angamos con Monoboya |
| | Al Norte Canal Fallos, Región De Aysén | 2.000 | Diesel | Varada /derrame |
| | Isla Quihua, Calbuco, Puerto Montt | 30.000 | Diesel | Filtración ducto abastecedor de combustible planta, falla en filtro de aire y luego escurre hacia poza pureo |
| | 32 Millas Al Weste De Puerto Chacabuco | 4.000 | Diesel | Hundimiento producido por mal estivada de carga |
| | Puerto Barquito, Chañaral | 500 | Diesel | Filtración en faenas de abastecieminento de combustible |
| | Punta Chilena, 18 Millas Nauticas Al Frente Tocopilla | 7.000 | Dmfo | Hundimiento |
| | Sector Norte Poza De Abrigo, Puerto San Antonio | 80 | Dmfo | Filtración en faenas de abastecieminento de combustible |
| | Valparaíso, A 0,5 Millas Nauticas Frente Caleta Portales | 300 | Ifo 380 | Filtración en faenas de abastecieminento de combustible (Alije) |
| 2012 | Sitio N° 5, Puerto Central San Antonio. | 300 | Cemento asfáltico | Rotura Mainfold de salida desde M/N hacia camiones |
| | Sitio N° 3, Puerto Angamos, Mejillones | 500 | Mezcla oleosa | Filtración |
| | Bahía Fildes, Antartica | 4.000 | Diesel | Embarcación hundida, 7 metros |

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| | Sector Estero Alvarez, Cercanías Bahía Melinka | 100 | Diesel | Embarcación varada, entra agua y filtra combustible. |
| | Playa Punta Caicaen, Calbuco, Puerto Montt | 1 | Diesel | Desconocido |
| | Canal Messier, A 40 Km Al Sur Salida Golfo De Penas | | Sentina | Varamiento |
| | Sector Norte Ciudad De Tocopilla | 1.000 | Diesel | Varamiento |
| | Muelle N°1, Sitio N° 1, Emporcha | 13.000 | Diesel | Rebalse de estanque en faena de abasteciemiento combustible |
| | Terminal Ypfb Transportes Arica | 3.600 | Petroleo crudo reconstituido | Falla sello valvula de corte |
| | Cercanías De Caleta Portales | 600 | Ifo 380 | Falla en faena de abasteciemiento combustible |
| 2013 | Playa "El Colorado", Iquique | 28.000 | Fuel oil n° 6 | Fuga cañeria submarina |
| | Punta Totoralillo | 1.000 | Sentina o liquido hidraulico | Desconocido |
| | Sector Butachauques | 400 | Diesel | Hundimiento |
| | Golfo Corcovado | 6.500 | Diesel | Hundimiento |
| | Río Valdivia, Valdivia | 300 | Aceite quemado | Fuga envase aceite |
| 2014 | Caleta Lo Rojas, Bahía De Coronel | 150 | Desconocido | Mezcla agua-hidrocarburo |
| | Sector Puerto Antofagasta | 100 | Desconocido | Mezcla agua-hidrocarburo |
| | Playa El Cuadro, Centro Norte Ciudad Antofagasta | 100 | Desconocido | Fuel oil |
| | Bahía De Quintero, Playa Loncura | 38.700 | Corte de flexible entre Buque Tanque y Terminal Monoboya | Crudo oriente ecuatoriano |
| 2015 | Puerto Chacabuco | 100 | Diesel | Filtración cañeria submarina |
| | Sector Las Vacas, Isla Selkirk | 2.000 | Diesel marine fuel oil | Varada |
| | Sector Ensenada Baja, Puerto Chacabuco | 1.000 | Aceite de Pescado | Falla trasvasije a camión |
| | Sitio 2 Empresa Portuaria Antofagasta, Antofagasta | 30 | Aceite motor usado | Falla de valvula, transferencia de aceite |
| | Playa Loncura, Sector Barcazas ENAP, Bahía De Quintero. | 500 | Ifo 380 | Filtración desde casco |
| | Puerto Montt | 100 | Diesel marine fuel oil | Falla en abastecimiento de combustible |
| 2016 | Bahía De Coquimbo | No determinanda | Ifo | Filtración estanques |
| | Sector Sur Del Muelle Prat | 100 | Mezcla oleosa | Trazas oleosas en el sector |
| | Sector Playa Loncura, Quintero | No determinada | Aceite decantado (Slurry Oil) | Corte flexible submarino |

| AÑO | PUERTO LUGAR | CANTIDAD (L) | TIPO DE PRODUCTO | CAUSA DERRAME |
|---|---|---|---|---|
| | Puerto Oxxean Chacabuco | 400 | Diesel oil | Rotura de flexible muelle flotante |
| | Chaitén, Bahía Auchemo | 1.800 | Diesel marine fuel oil | Hundimiento |
| 2017 | Canal Yal, Chonchi | 600 | Aceite hidráulico | Varada |
| | Caleta El Membrillo, Valparaiso | No estimada | Mezcla oleosa | Desconocida |
| 2018 | Bahía Hanga Roa, Punta Roa | 50 | Diesel | Colisión (barcaz rano aroi ii) |
| | Playa Loncura, Bahía Quintero | 5 | Jet fuel oil | Filtración ducto de conexión |
| | Bahía Mejillones Terminal Interacid | 50 | Aceite Lubricante (eje) | Filtración |
| | Bahía Queilen, Chonchi | 2.000 | Diesel | Hundimiento |
| | Puerto Panul, Puerto De San Antonio | 300 | Aceite lubricante | Filtración |
| 2019 | Cercanias De Caleta Quintero, Patache, Iquique | 2.000 | Diesel | Varamiento |
| | Isla Maillen, Puerto Montt | 100 | Diesel | Varamiento |
| | Isla Guarello, Puerto Edén, Ultima Esperanza | 40.000 | Diesel | Rebalse de estanque en tierra |
| | Estero Riñihue, Hornopirén, Puerto Montt | 10.000 | Diesel | Hundimiento |
| | Canal Chacabuco, Punta Teliupta | 2.500 | Diesel | Hundimiento |
| 2020 | Puerto Cisnes | 3.800 | Diesel | Hundimiento |
| | Sector Punta Quillaipe, Puerto Montt | 3.000 | Diesel marine fuel oil | Hundimiento |

Fuente: DIRINMAR, 2021.

### Síntesis

Según datos de derrames de hidrocarburos ocurridos en el país de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Acuático (DIRINMAR), en el período del año 2004 hasta el 2020 se han presentado en el país 132 derrames de derrames de hidrocarburos en distintos puertos y lugares. Durante este tiempo estos eventos disminuyeron, pasando de 20 derrames en el 2004 a 2 eventos en el año 2020. Los años en donde se generó la mayor cantidad de derrames fue en el 2004 con 20 casos, seguido de los años 2011 y 2005 con 15 y 13 derrames, respectivamente. Entre las principales causas se encuentran los derrames con 29 eventos, las filtraciones con 18 eventos, los hundimientos con 15 eventos y roturas con 9 eventos. Los tipos de productos involucrados son diésel, crudo y aceites.

Los eventos con la mayor cantidad de hidrocarburos derramados corresponden a los ocurridos en el año 2005 en el sector norte de Antofagasta con 926.00 litros de una mezcla oleosa, seguido por dos ocurridos durante en el año 2007 en San Vicente y la Antártica, con una cantidad de 692.172 litros de crudo y 185.000 litros de diésel, respectivamente. Los otros grandes eventos se presentaron en Punta Arenas en el año 2006 con una cantidad de 180.000 litros s de diésel, en el 2004 en el Estrecho de Magallanes con 169.880 litros de IFO 380 y en el 2005 en Punta Galera con 127.000

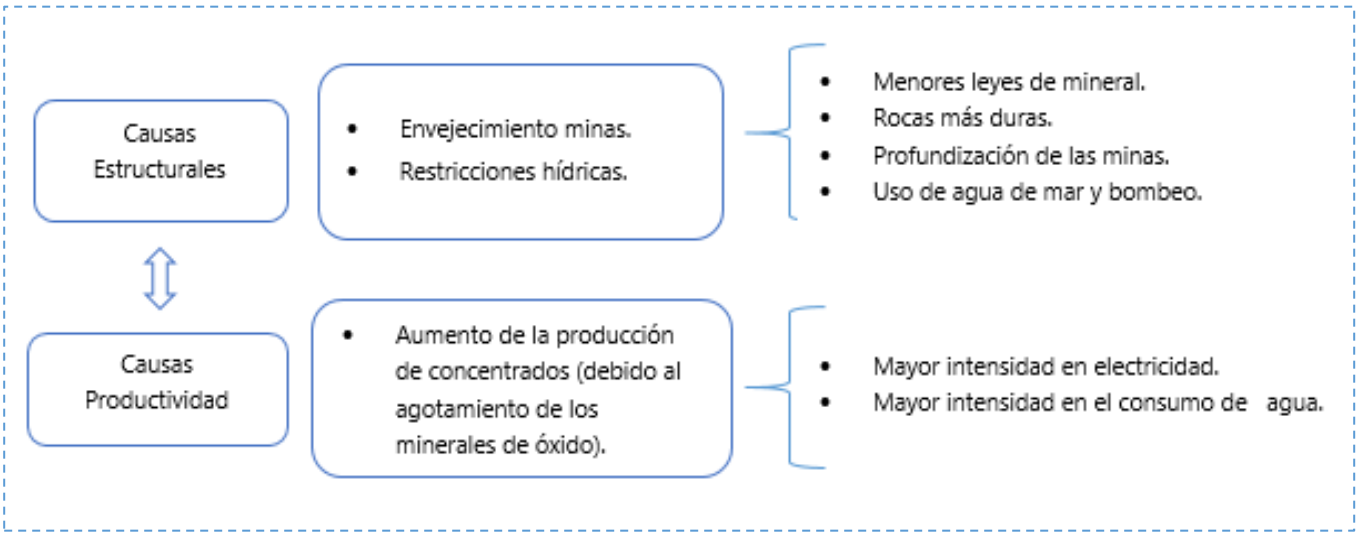
litros de diésel. El único derrame de hidrocarburo asociado directamente al sector minero corresponde al ocurrido en el año 2019 en la Isla Guarello (Puerto Edén, Ultima Esperanza), en donde en la planta de la Corporación Siderúrgica Huachipato, filial de la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) se derramaron 40.000 litros de diésel, debido al rebalse de un estanque en tierra.

## 1.3. Criterio de Evaluación 3: Energía sustentable

En términos energéticos, la minería del cobre tiene un uso intensivo de energía (combustibles y electricidad) y en el año 2019 la industria tuvo un consumo total de energía de 175.134 TJ, lo que representa alrededor del 14% del consumo agregado del país. De este total, 89.769 TJ corresponden al consumo de energía eléctrica (alrededor del 34% del consumo nacional de energía eléctrica), mientras que el diésel, el principal combustible minero, representa un 19,8% del consumo nacional de ese combustible.

En la última década, la tasa de consumo de energía minera ha estado creciendo más rápidamente que su tasa de producción de cobre, las principales causas se describen en la Figura 3. Además, se espera un aumento de la producción de cobre en los próximos 11 años, con el correspondiente aumento en la demanda de energía (debido a una mayor producción y al fomento de las causas expuestas en la Figura 3), particularmente el consumo de electricidad aumentará un 34% para 2031, con la concentración y el uso del agua de mar como los procesos más exigentes de electricidad (Cochilco, 2020).

Figura 3. Causas del creciente consumo de energía en la producción minera de cobre en Chile




Fuente: COCHILCO, 2020.

Además, el sector minero enfrenta hoy en día la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la industria; en Chile y en todo el mundo, cada vez es más importante la forma en que se genera energía que solo su costo. Esto se ve acentuado por el cambio climático y los acuerdos internacionales que el país ha suscrito para reducir las emisiones de efecto invernadero y para tener un desarrollo sostenible.

Es así como el uso de energías limpias renovables que tienden a cero emisiones de GEI y contaminantes se convierte en una acción de gran importancia hoy en día para un desarrollo sostenible del sector minero. Este criterio permite

dar cuenta del nivel de uso por parte de la industria minera de energías limpias renovables y con nula o baja emisión de GEI y contaminantes.

### Indicador 9: Número de empresas que se encuentran estudiando el uso de hidrógeno verde en sus operaciones

Dentro de las energías limpias renovables que tienden a cero emisiones de GEI y contaminantes, está el hidrógeno verde. Chile tiene un gran potencial para su desarrollo y es una gran oportunidad para el país. Actualmente el sector se ha apoyado mucho en ERNC tales como la energía solar y eólica; sin embargo, el hidrogeno verde sería un paso a la utilización más directa de energías limpias.

Se denomina hidrógeno verde al producido usando agua y energías renovables. A través de un proceso llamado electrólisis se descomponen las moléculas de agua ($H_2O$) en oxígeno ($O_2$) e hidrógeno ($H_2$). La electricidad que necesita este proceso proviene de energías renovables como por ejemplo solar y eólica.

El Estado chileno ha iniciado ya el desarrollo de una Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde. Es una política pública de largo plazo al 2050 con un Plan de Acción al 2025, liderada por el Ministerio de Energía y su División de Prospectiva para habilitar y promover una economía del hidrógeno verde y sus derivados como combustibles limpios para una transición energética global. La visión general es consolidar una economía del hidrógeno verde nacional y de exportación aprovechando el potencial de energías renovables de Chile y alcanzando la carbono-neutralidad del país al 2050.

En relación a su uso en minería, ello se vincula al desarrollo del marco legal necesario, los incentivos de mercado, las medidas y marco legal de seguridad y la masificación de la producción de hidrógeno verde en el país. Además, se necesita que se vaya desarrollando la tecnología que permita su uso o adaptación en procesos mineros cumpliendo los altos estándares de seguridad de hoy del sector, Todo ello, tendrá un gran impacto como, por ejemplo, en disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero producto del consumo energético.

En los últimos 3 años ha habido una serie de proyectos piloto con apoyo CORFO que impactarán por el potencial reemplazo de combustibles en la minería. Es así como los potenciales usos del hidrógeno en la minería hasta ahora visualizados se concentran en: a) Proyecto de camiones duales (hidrógeno verde-diésel) usados para transporte de carga, b) Proyecto hidrógeno verde en celdas combustibles sin emisiones para adaptar la operación de cargadores frontales de la minería subterránea de diésel a hidrógeno mediante celdas de combustibles, y c) Proyecto vehículos mineros (batería-hidrógeno verde) que busca desarrollar módulos de trenes de potencia híbridos.

También ya hay iniciativas de las faenas mineras para usar hidrógeno verde en otros procesos, como es el caso de:

- Minera Spence con su Proyecto Piloto en electroobtención, que busca generar hidrógeno en reemplazo diésel y gas natural en calderas de agua caliente (2021, Minera Spence).
- Anglo American: Proyecto Piloto de Hidrógeno en Los Bronces/Las Tórtolas a ejecutarse entre 2021 y 2022 y posible incorporación de flota de transporte con Fuel Cell a hidrógeno a partir de 2022.
- Collahuasi: Estudio de reemplazo de CAEX operados por diésel por hidrogeno. Además, la empresa cuenta con un piloto de hidrógeno en estudio para verificar el comportamiento del hidrógeno en el entorno de Collahuasi (4.000 msnm).
- Codelco: Estudio de reemplazo de CAEX operados por diésel por hidrogeno.

### Síntesis

El uso de hidrógeno verde en minería, estará determinado a medida que se desarrolle por un lado las investigaciones que conlleven a una tecnología que permita su uso o adaptación en procesos mineros cumpliendo con los altos estándares de seguridad de hoy del sector, conjuntamente que Chile tenga el marco legal necesario, los incentivos de mercado, las medidas de seguridad para su uso y se vaya masificando la producción de hidrógeno verde en el país. Si bien muchos de los puntos mencionados anteriormente se han ido desarrollando aceleradamente, son procesos que toman su tiempo, aún la tecnología de uso de hidrógeno verde en procesos mineros está recién investigándose y desarrollándose y posteriormente deben ser aprobados por los altos estándares que tiene que cumplir las normas minera y así ir viendo factibilidad e ir integrándolos a los proyectos nuevos o ya operando.

Actualmente, el Estado chileno ha iniciado ya el desarrollo de una Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde. Es una política pública de largo plazo al 2050 con un Plan de acción al 2025, liderada por el Ministerio de Energía y su División de Prospectiva para habilitar y promover una economía del Hidrógeno verde y sus derivados como combustibles limpios para una transición energética global. La visión general es consolidar una economía del hidrógeno verde nacional y de exportación. Aprovechar el potencial de energías renovables de Chile y alcanzar la carbono-neutralidad del país el 2050.

En los últimos 3 años han habido una serie de proyectos piloto con apoyo CORFO que impactarán por el potencial reemplazo de combustibles en la minería, es así como los potenciales usos del hidrógeno en la minería hasta ahora visualizados se concentran en: a) Proyecto de camiones duales (hidrógeno verde-diésel) usado para transporte de carga, b) Proyecto hidrógeno verde en celdas combustibles sin emisiones para adaptar la operación de cargadores frontales de la minería subterránea de diésel a hidrógeno mediante celdas de combustibles, y c) Proyecto vehículos mineros (batería-hidrógeno verde) que busca desarrollar módulos de trenes de potencia híbridos.

## Indicador 10: Porcentaje de abastecimiento de energía eléctrica en la minería, que proviene de energía renovable

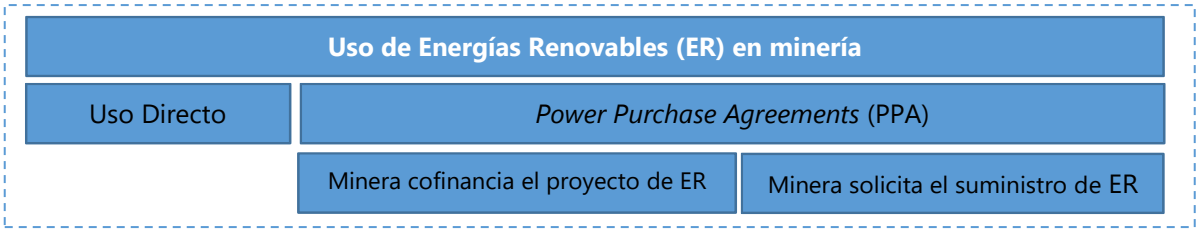
### a. Uso de energías renovables en la minería del cobre nacional

En los últimos años se ha visto una creciente tendencia en la industria minera como en las empresas de generación, distribución y transmisión eléctrica por contar con un suministro energético con menores emisiones contaminantes, inclinación que está alineada con el hecho de que los precios de las ERNC ya son lo suficientemente competitivos y en algunos casos incluso más convenientes que los de las fuentes

energéticas con base en combustibles fósiles. Ambos factores compelen a la industria minera hacia un uso progresivo y preponderante de energías renovables.

En este contexto, actualmente varias mineras ya cuentan con iniciativas concretas para el uso de energías renovables, las cuales se puede agrupar en dos grandes categorías, como se indica en la Figura 4 a continuación:

Figura 4. Caracterización del uso de Energías Renovables en la industria minera nacional




Fuente: COCHILCO, 2020.

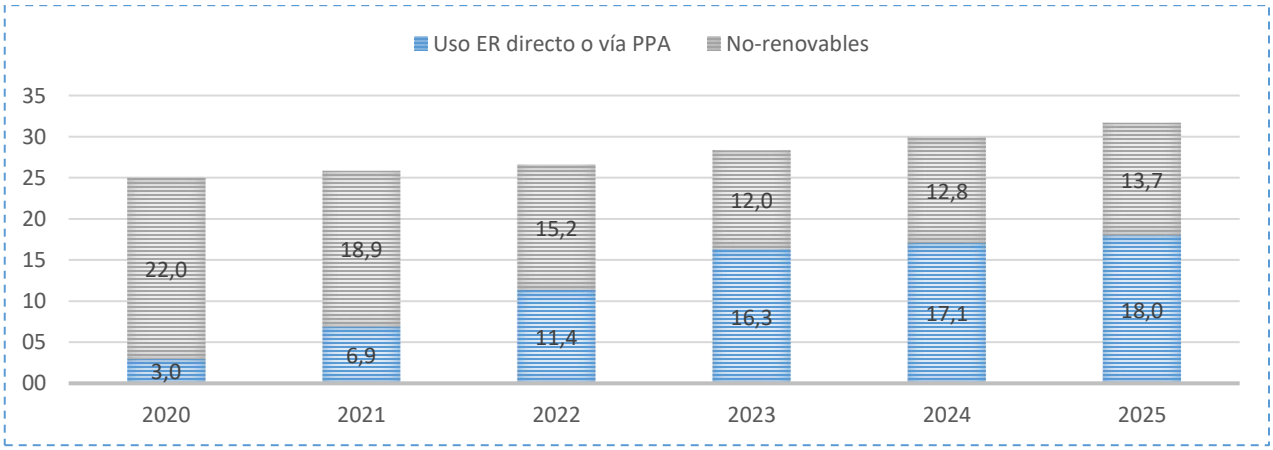
La categoría de Uso Directo se refiere a aquellas empresas que cuentan con proyectos propios de abastecimiento. Por ejemplo, la Planta Solar Elvira de Codelco para su división Gabriela Mistral o La Planta Fotovoltaica sobre el tranque de relaves de Las Tórtolas de Anglo American.

Por otra parte, los PPA son contratos entre la minera y el proveedor de energía. En los últimos años se ha visto un auge creciente en la renegociación de este tipo de convenios para incorporar energías renovables, sea en virtud de la participación activa de la minera en la inversión del proyecto (por ejemplo, Antofagasta Minerals en el parque eólico El Arrayán así como las plantas solares Javiera y Conejo para el suministro energético de Los Pelambres) o bien a partir de que la minera como cliente solicite que el suministro sea con base en ER (por ejemplo, Collahuasi y Caserones).

## b. Proyección de uso de energías renovables en minería del cobre

Con base en información pública disponible por parte de las empresas, a partir de los PPA acordados juntos a los proyectos de suministro directo, se espera que el suministro eléctrico a partir de energías renovables crezca desde 3 TWh en 2020 hasta 18 TWh al 2025, lo que equivale a un 57% de las necesidades agregadas de energía eléctrica del sector.

Gráfico 8. Uso estimado de ER en la minería del cobre (TWh)




Fuente: COCHILCO, 2020.

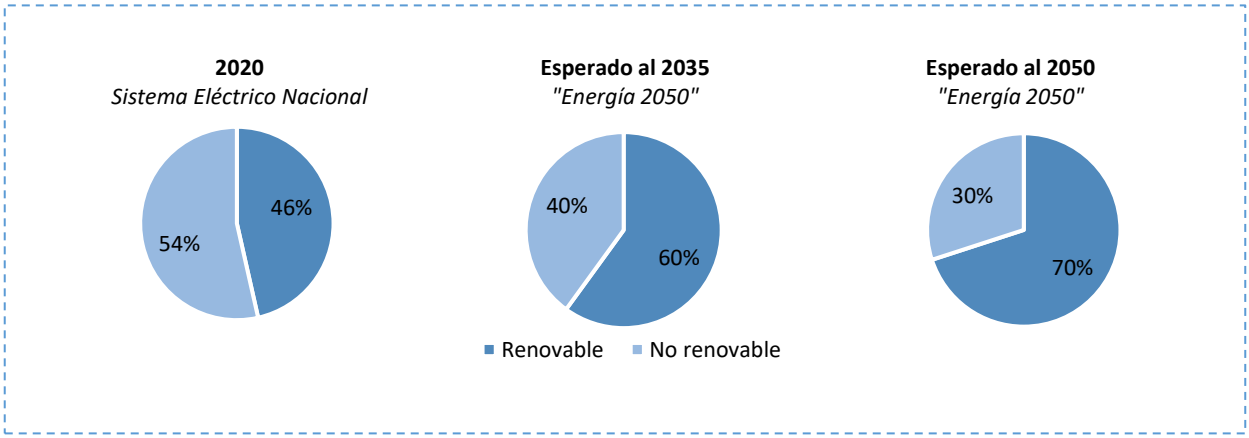
Consideraciones relevantes de esta proyección:

- Cabe hacer hincapié en que esta es una estimación con base en información pública de las empresas. En este sentido, la entrada en vigor de un contrato no necesariamente implica que inmediatamente comience el suministro al 100% (puede haber plazos acordados de suministro, como es el caso de Sierra Gorda con AES Gener, cuyo contrato comienza en 2021 pero sólo en 2023 se planifica llegar al 100% de suministro de energías renovables).
- Varios de estos contratos estipulan que es responsabilidad del distribuidor proveer la energía renovable según la tarifa acordada. En caso de que esto no llegue a cumplirse, igualmente se deberá seguir proveyendo energía desde otras fuentes manteniendo los precios del contrato.
- Todos los proyectos de energías renovables considerados son de la gran minería del cobre. La mediana y pequeña minería (que en conjunto representan en torno al 5% de la producción nacional) no cuentan con inversiones o acuerdos públicamente conocidos en esta materia.

### c. Generación eléctrica nacional a través de energías renovables

Si bien la minería como sector está realizando acciones para contar con un mayor suministro de energías renovables, es importante señalar que la generación eléctrica a nivel nacional se está haciendo progresivamente más intensiva en este tipo de energías. Así, como se ilustra en el Gráfico 9 a continuación, si al 2020 el 46% de la generación provino de fuentes renovables, se espera de acuerdo con la política energética "Energía 2050" (Ministerio de Energía, 2015) que esta proporción se incremente hasta un 60% al 2035 y hasta un 70% al 2050.

Gráfico 9. Generación eléctrica al 2020 y proyectada al 2035 y 2050




Fuente: Cochilco con base en datos de Generadoras y proyecciones de Política Energética 2050.

Ahora bien, a la luz de la evolución de la generación eléctrica y a la cartera de proyectos, todo indica que las proyecciones de generación de energías renovables previamente señaladas fueron conservadoras. Ya al 2019 el Ministerio de Energía anticipó que se llegaría un 70% de energías renovables hacia el 2030; es decir, 20 años antes de lo inicialmente anticipado. La Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA) por su parte espera una participación de 90% al 2030, de los cuales dos tercios serían energías renovables no convencionales.

De cumplirse estas proyecciones, se tendría que este sería el piso mínimo de uso de energías renovables en la minería del cobre nacional. Luego, sería altamente probable que el sector llegue a un uso cercano al 100% de energías renovables hacia el 2050.

### Síntesis

Este indicador permite estimar el uso de energías renovables en la minería del cobre nacional a través de información pública de las propias mineras. Dado que esta información es acotada, sólo se pueden hacer proyecciones en el mediano plazo.

Actualmente varias mineras ya cuentan con iniciativas concretas para el uso de energías renovables, las cuales se puede agrupar en dos grandes categorías: Uso Directo, por ejemplo, la Planta Solar Elvira de Codelco para su división Gabriela Mistral o La Planta Fotovoltaica sobre el tranque de relaves de Las Tórtolas de Anglo American; y los PPA, que son contratos entre la minera y el proveedor de energía. Con base en información pública disponible por parte de las empresas, a partir de los PPA acordados juntos a los proyectos de suministro directo, se espera que el suministro eléctrico a partir de energías renovables crezca desde 3 TWh en 2020 hasta 18 TWh al 2025, lo que equivale a un 57% de las necesidades agregadas de energía eléctrica del sector.

Ahora bien, considerando que existen proyecciones de largo plazo sobre la generación eléctrica a partir de energías renovables a nivel nacional, es posible interpretar estas estimaciones como un "piso mínimo" de uso de este tipo de energías en el sector minero en general. Ya algunas entidades hablan de una participación de las ERNC en el sistema de generación nacional en torno 70% a 90% hacia el 2030, con expectativas de llegar al 100% hacia el 2050.

# 2. Factor Crítico de Decisión: Patrimonio y Conservación

Este factor marca la importancia de la interacción entre elementos del patrimonio natural y cultural, en el marco de compatibilizar el desarrollo minero con estos atributos fundamentales del territorio, poniendo en valor la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, así como la protección, rescate y salvaguarda del conocimiento ancestral, las prácticas productivas locales y los saberes tradicionales, culturales y étnicos. También pone de relieve la importancia de proteger y visibilizar el patrimonio de la industria minera, que consituye un invaluable capital cultural y patrimonial en muchas comunas y regiones, y es un testimonio material e inmaterial de la historia minera de nuestro país.

## 2.1. Criterio de Evaluación 1: Patrimonio natural

Chile es un país tricontinental. Las características de su espacio terrestre, marítimo y aéreo muestran la existencia de distintos paisajes y zonas naturales que han surgido desde las características del subsuelo y la incidencia de los climas. Por su extensión latitudinal e incidencia del océano el país presenta una enorme diversidad de ecosistemas y especies que le confieren un valor particular a los territorios. La riqueza natural constituye el patrimonio o herencia que compartimos los chilenos y chilenas, actuales y futuros, dándonos bienes, servicios, identidad y características que son propias y que ofrecen un valor para el bienestar de toda la sociedad. La flora, la fauna y los paisajes, sus relieves, su subsuelo, sus volcanes, sus ríos y sus mares, entre otros aspectos, forman parte del patrimonio natural del país, un legado que necesita ser resguardado para que no sea amenazado o se ponga en peligro por la acción humana.

La conciencia sobre el valor del patrimonio natural y la biodiversidad para el bienestar de las poblaciones humanas y sus actividades asociadas ha aumentado en los últimos años, así como la constatación de que su degradación es uno de los mayores problemas globales que enfrenta el mundo. Por ello, la visión de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 al respecto indica que "*La sociedad chilena comprende, valora, respeta e integra la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del país como fuente de su propio bienestar, deteniendo su pérdida y degradación, restaurándolos, protegiéndolos, usándolos de manera sustentable y distribuyendo los beneficios de la biodiversidad de manera justa y equitativa, manteniendo las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras*".[16]

La biodiversidad, los recursos hídricos y el cambio climático son tres variables que conforman un conjunto inextricable para abordar la conservación de la biodiversidad la que, además, precisa ser difundida e internalizada en toda la sociedad, especialmente en el sector productivo. En 1992 las Naciones Unidas crean el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), en la Cumbre de Río. El 2010, la Conferencia de las Partes (COP) de la CBD aprobó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica, que proporcionó una hoja de ruta para el decenio sobre la Diversidad Biológica (2011–2020) y un marco mundial de acción dentro del sistema de las Naciones Unidas y los acuerdos ambientales conexos. Este plan fue complementado el año 2016, con la realización del estudio "Perspectivas locales sobre la diversidad biológica" el cual presenta la mirada y experiencias de los pueblos indígenas y las comunidades en lo que se refiere al Plan Estratégico.

Si bien este Plan incorporaba lineamientos asociados a la industria minera, no fue hasta el año 2018, con la COP14 de la CBD, donde se posicionó como eje central la iniciativa de alentar a las Partes a través de 18 lineamientos de

[16] Ministerio del Medio Ambiente (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.

acción, por medio de la "Integración de la diversidad biológica en los sectores de energía y minería, infraestructura, manufactura y procesamiento". Entre otros, se sugiere incluir enfoques para conservar, mejorar y utilizar de manera sostenible la diversidad biológica y las funciones y los servicios de los ecosistemas en sus decisiones iniciales de inversión, aplicando evaluaciones ambientales estratégicas, planificación territorial integrada y otras herramientas disponibles, incluyendo la evaluación de posibles alternativas a tales inversiones.

Al mismo tiempo, existe una serie de otras Convenciones relevantes para la protección de la biodiversidad que Chile ha suscrito, especialmente la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, el Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas, Ramsar, y ligado a esto, la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias. Estos se interrelacionan con el CBD y son relevantes en las zonas de operaciones mineras. Numerosos salares cercanos a la minería, incluyendo entre otros el Salar de Atacama y el Salar de Huasco, son sitios Ramsar. De especial relevancia ecológica es la zona central de Chile, la cual concentra una biodiversidad de alto valor global, dada su singularidad, además de encontrarse con grandes amenazas dado que concentra gran parte de la población chilena y sus actividades productivas asociadas, incluyendo la minería.

La industria minera se enfrenta a desafíos estratégicos en relación con sus potenciales impactos por lo que la adopción de prácticas responsables sobre la gestión de conservación de la biodiversidad es cada vez más importante. Chile cuenta con la "Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030", un instrumento de política pública que establece los principales lineamientos estratégicos y metas nacionales en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad al 2030. Ésta se articula en 5 objetivos: promover el uso sustentable de la biodiversidad para el bienestar humano; desarrollar la conciencia, el conocimiento y la participación de la ciudadanía en el resguardo de la biodiversidad como fuente de bienestar; proteger y restaurar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos; fortalecer la institucionalidad y buena gobernanza, e integrar objetivos de biodiversidad en otros instrumentos sectoriales, generando un marco orientador que articule los principales desafíos del país en este ámbito. Por su parte el Sexto Informe Nacional de Biodiversidad, del 2018, con relación al sector minero, pone énfasis en la presión que significa sobre los recursos hídricos en las zonas norte del país y cómo esto afecta a la biodiversidad, no sólo la propia de los ecosistemas acuáticos, sino la de los ecosistemas terrestres y costero que dependen de ella.

Es reconocido que la conservación de la biodiversidad en general se relaciona, por una parte, con la disminución de las amenazas y por otra, con las medidas de conservación que sean adoptadas. En esa línea, Chile muestra avances en materia de instrumentos que apuntan al resguardo de la biodiversidad del país, aunque ellos se estiman como aún insuficientes. Entre aquellos que apuntan al resguardo de los ecosistemas se encuentran las áreas protegidas, las que abarcan una superficie cercana a las 61.450.000 ha y están distribuidas en un total de 173 áreas en distintas categorías de protección, emplazadas en ambientes terrestres y marinos.[17] Otras iniciativas de protección que no corresponden a las categorías oficiales son las 10 Reservas de la Biósfera, 13 sitios Ramsar, cinco Sitios del Patrimonio Mundial, más de 300 Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, 55 Bienes Nacionales Protegidos y dos Paisajes de Conservación.[18] También se encuentran las 232 Iniciativas de Conservación Privada con 232, equivalentes a 1.255.341 ha.

Sin duda, que el esfuerzo más destacado de protección de nuestra biodiversidad son las áreas protegidas, trabajo que partió en 1907 con la creación de la primera área protegida del Estado chileno. No obstante la regulación

[17] El total de unidades de áreas protegidas incluye las categorías que integran el SNASPE (parques nacionales, reservas nacionales, reservas forestales y monumentos naturales), santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas y áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos (Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030).

[18] Registro Nacional de Áreas Protegidas www.areasprotegidas.mma.gob; fuente: Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.

sobre áreas protegidas se encuentra dispersa en distintas normativas, a saber: la Ley de Bosques de 1931; D.S. N° 531 de 1967 del MINREL, que ratifica la Convención de Washington de 1940; D.L. N° 1.939 de 1977 sobre Adquisición, Administración y Disposición de Inmuebles Fiscales; Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales; el D.S. N° 430 de 1991 Ley General de Pesca y Acuicultura (y sus modificaciones y reglamentos); y la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (y sus modificaciones y reglamentos), que asigna al Estado la administración de un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

Respecto de la protección de especies, la Ley N° 20.417 de 2010 que modifica la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, crea la figura de los Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies Silvestres (planes RECOGE) que permite proponer acciones integradas para la conservación de la biodiversidad dentro de un sistema administrativamente estructurado. Además, existe el reglamento que constituye un procedimiento normado para la clasificación de plantas, animales y hongos de acuerdo con su grado de amenaza. Ello se complementa con otros procedimientos oficiales de clasificación que lo anteceden, como el Reglamento de la Ley de Caza, la clasificación de los Libros Rojos, los boletines del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), entre otros, los que también son reconocidos para fines de la gestión de especies.[19]

El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) es el encargado de evaluar los impactos de los proyectos sobre el medio ambiente y determinar la validez de las medidas propuestas en el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación de cada proyecto. Este Plan debe asegurar que los impactos previstos sobre la biodiversidad sean objeto de medidas aplicadas en una secuencia jerárquica, donde se debe priorizar que éstos sean mitigados (prevenidos o minimizados), luego reparados, y como último recurso, compensados. Lo anterior, se encuentra en sintonía con una guía práctica publicada en 2015 por la Iniciativa Intersectorial de Biodiversidad.[20] Esta guía establece un marco de trabajo diseñado para ayudar a los desarrolladores de proyectos a limitar los impactos negativos sobre biodiversidad mediante una jerarquía basada en "evitar", "minimizar", "restaurar" y "compensar", desde las etapas iniciales de diseño y planificación de un proyecto y en toda la vida útil del proyecto.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución.[21] Es relevante tomar en cuenta que la mayor factibilidad de mitigar impactos ocurre durante la fase de diseño del proyecto, cuando éste considera aspectos ambientales relevantes en el diseño preliminar y en el de detalle, es decir, previo al ingreso al SEIA. En caso de que demostradamente no sea posible mitigar los impactos, deberán aplicarse medidas de restauración y/o compensación. De este modo, las medidas de reparación[22] tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas. Mientras que las medidas de compensación[23] buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado y solo pueden ser aplicadas en los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo. Hay que considerar que no todos los impactos sobre la biodiversidad son factibles de ser compensados de forma apropiada, de lo que se desprende que un impacto no factible de ser evitado ni compensado podría ser causal de rechazo de un proyecto en el SEIA.

Estos conceptos están recogidos en la "Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA", publicada por el SEA en 2015, herramienta para incorporar el diseño de medidas de compensación apropiadas a los proyectos que

[19] Ministerio del Medio Ambiente (2017). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.

[20] Cross Sector Biodiversity Initiative (2015). A cross-sector guide for implementing the mitigation hierarchy. Disponible en: http://www.csbi.org.uk/wp-content/uploads/2017/10/CSBI-Mitigation-Hierarchy-Guide.pdf

[21] Ref. artículo 98 del Reglamento del SEIA.

[22] Ref. artículo 99 del Reglamento del SEIA.

[23] Ref. artículo 100 del Reglamento del SEIA.

se someten al SEIA y que generan impactos significativos a la biodiversidad. Esta guía indica que la regulación nacional vigente es consistente con un objetivo de Pérdida Neta Cero de Biodiversidad,[24] obtenida mediante la aplicación de la jerarquía de mitigación y compensaciones apropiadas.

A nivel internacional, el Foro Inter-gubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (IGF) menciona en su Política Minera[25] que las empresas mineras deben presentar programas de gestión ambiental durante el proceso de concesión de permisos, y deben identificar, vigilar y abordar los riesgos y efectos potenciales del ciclo de vida de la minería en la biodiversidad. También el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) aprobó en el 2003 un conjunto de principios de desarrollo sostenible y comprometió a sus miembros corporativos a medir el rendimiento según tales principios, y publicó en 2005 la Guía de Buenas Prácticas para la minería y la biodiversidad. En este contexto, algunas empresas chilenas mineras hacen suyo el reconocimiento internacional del ICMM respecto de la importancia de identificar el efecto de las diversas etapas operativas sobre la biodiversidad en las tres principales fases de los proyectos mineros: el desarrollo del proyecto, las operaciones, y el cierre de minas.

En el trabajo *Socio-environmental conflicts: An underestimated threat to biodiversity conservation in Chile,*[26] se elabora un resumen de algunos de los impactos descritos en la literatura respecto de los principales sectores productivos del país (Tabla 11), incluyendo al sector minero. Estos impactos, directos o indirectos, poseen áreas de influencia que pueden variar según el ecosistema afectado y el tipo de consecuencias.

Tabla 11. Resumen de algunos impactos ambientales de sectores productivos detrás de proyectos que amenazan la biodiversidad en Chile, incluyendo al sector minería.

| SECTOR PRODUCTIVO | Impacto a la biodiversidad |
|---|---|
| Energía (plantas termoeléctricas e hidroeléctricas) | La extracción de agua y la liberación de aguas residuales afectan directamente a la biodiversidad como disrupción en los ciclos migratorios de especies acuáticas (Venugopalan et al., 2012).<br>Muerte de organismos causada por cambios de temperatura del agua o daños mecánicos (Pokale, 2012).<br>Liberación de sustancias tóxicas al agua y la atmósfera, debido al uso de pinturas y sustancias antiincrustantes (Vásquez et al., 2008).<br>Emisión de mercurio y dióxido de azufre por centrales eléctricas de carbón que pueden precipitar en forma de "lluvia ácida" (Glass, 1979)<br>Menor presencia de refugios para peces, peor calidad del hábitat, más piscinas y menos rifles y macrófitas, y niveles de agua menos profundos, también menor abundancia de peces y tamaño promedio en los tramos impactados por centrales hidroeléctricas (Benejam et al., 2016).<br>Las fluctuaciones de flujo reducen la biomasa de invertebrados bentónicos y peces (Moog, 1993).<br>La conversión de tierras resultante de la obstrucción de ríos, inundaciones y migración humana genera fragmentación y pérdida permanente de hábitat en tierras altas sumergidas y reduce la biodiversidad en áreas con nuevos asentamientos humanos (Benchimol y Peres, 2015). |
| Minería[27] | Extracción de flora y tierra minera; Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y glaciares (Villagrán, 2006). |

[24] La pérdida neta cero de biodiversidad constituye el eje central de la compensación apropiada de biodiversidad. Se refiere a que el efecto adverso identificado (pérdida de biodiversidad) residual sea equivalente al efecto positivo generado por la medida de compensación (ganancia de biodiversidad), tal como lo señala el artículo 100 del Reglamento del SEIA, promoviendo una pérdida neta nula en biodiversidad como resultado de la implementación de proyectos o actividades de desarrollo.
Esto se encuentra alineado con la Meta 2035 "Los proyectos energéticos que entran en operación consideran el enfoque de Pérdida de Biodiversidad Neta Cero" de la Política Energética del Ministerio de Energía.

[25] IGF (2013). Mining Policy Framework: mining and sustainable development. Disponible en: https://www.igfmining.org/wp-content/uploads/2018/08/MPF-EN.pdf

[26] Carranza et al. (2020). Environmental Science and Policy, año 2020, artículo en edición número 110, páginas 45-59. Disponible en: https://ieb-chile.cl/wp-content/uploads/2021/05/carranza-etal-2020-esp.pdf

[27] Por "minería" se entiende todo tipo de actividad relacionada directamente con la operación extractiva y productiva, dejando de lado lo referente a transporte portuario u otras actividades de apoyo a la actividad.

| | |
|---|---|
| | Ruido de perforaciones y voladuras y otras acciones ahuyentan a los animales; destrucción del hábitat (Mahalik y Satapathy, 2016; Latorre y Tovar, 2017).<br>Contaminación del agua y del suelo por metales pesados o sustancias químicas tóxicas, como mercurio, zinc, cobre, arsénico y carbón. La extracción de arena es especialmente dañina al producir una gran cantidad de sedimentos (Barletta et al., 2010) |
| Puertos y almacenamiento | Aumento de la concentración de metales pesados en sedimentos por la intensa actividad del transporte marítimo en ciertas áreas costeras (Reddy et al., 2004).<br>Los lavados y descargas de tanques son fuente de derrames de petróleo y sustancias químicas que dañan a las aves y otros animales (Hampton et al., 2003). Introducción de especies exóticas (Wonham et al., 2001).<br>Modificación de corrientes y regímenes sedimentarios con un aumento de la erosión que afecta los hábitats intermareales y submareales; impacto en especies móviles como mamíferos marinos y tortugas marinas (Niner et al., 2017).<br>Impacto de hélices y ruido antropogénico (Lindgren y Wilewska-Bien, 2016).<br>Los derrames de las instalaciones de almacenamiento contaminan el agua dulce y el agua de mar, y dañan las culturas cercanas (Chávez, 2011; Osses, 2011) |
| Fabricas | Las descargas de las instalaciones de fabricación, como plantas de celulosa, en cuerpos de agua, provocan la muerte de la fauna acuática, como las aves (González y Roldán, 2014).<br>Los efluentes de las refinerías de petróleo contienen muchos productos químicos diferentes en diferentes concentraciones, incluidos amoníaco, sulfuros, fenol e hidrocarburos, pueden ser letales y, a menudo, pueden tener efectos subletales sobre el crecimiento y la reproducción (Wake, 2005). |
| Agricultura, ganadería y forestal | Pérdida y fragmentación del hábitat con cambio de cobertura terrestre para tierras de cultivo (Pimm y Raven, 2000).<br>El uso de la tierra y los cambios en la cobertura de la tierra tienen un efecto negativo en el clima local y global (Kalnay y Cai, 2003; Salazar et al., 2015).<br>El uso excesivo de fertilizantes reduce la calidad del agua dulce y costera, provoca la salinización de los suelos y la pérdida de los hábitats nativos (Foley et al., 2011).<br>La extracción de agua para la agricultura intensiva, combinada con la deforestación y las estaciones secas, podría reducir o secar completamente los ríos con la muerte de la biodiversidad nativa (Barletta et al., 2010).<br>Las actividades forestales causan daños al reemplazar el bosque nativo; pérdida del ecosistema original (Carnus et al., 2006); efectos en otros servicios de los ecosistemas como la polinización (Kremen et al., 2002). |
| Acuicultura | Eutrofización intensiva de la acuicultura causada por efluentes (Herbeck et al., 2013).<br>Conversión de humedales y manglares (Seto y Fragkias, 2007; Rahman et al., 2013).<br>Fuente de desechos marinos flotantes (Hinojosa y Thiel, 2009).<br>Sobreexplotación de peces silvestres para producir pellets (FAO, 2018). Alteración genética (Yarahmadi et al., 2016).<br>Concentración de antibióticos y hormonas en el agua cerca de las instalaciones de acuicultura y muerte de depredadores cerca de las instalaciones (Diana, 2009).<br>La introducción de especies exóticas provoca el desplazamiento de especies nativas, la competencia por el espacio y el alimento y la propagación de patógenos (Martínez-Porchas y Martínez-Cordova, 2012). |
| Saneamiento ambiental | Los vertederos contaminan las aguas subterráneas y los suelos agrícolas (Akinbile, 2012) y causan enfermedades en los seres humanos y la fauna (Jurinović et al., 2014). |
| Infraestructura e Inmobiliaria | Los proyectos de bienes raíces en entornos costeros eliminan las dunas y la vegetación asociada que causa la pérdida de hábitat (Davenport y Davenport, 2006). |
| Planificación territorial | Fragmentación del hábitat por carreteras y aumento de la mortalidad de animales (Geneletti, 2003; Carvalho et al., 2014).<br>La mala coordinación y el diálogo entre los mecanismos y herramientas de la planificación territorial, provocando que muchas visiones se superpongan, y muchos esfuerzos de zonificación queden solo en el papel, dejando a las áreas naturales y agrícolas sin una protección efectiva del patrimonio natural (Cross, 2016). |

Fuente: Carranza et al. (2020). Environmental Science and Policy, año 2020, artículo en edición número 110, páginas 45-59.

En general, aún se requiere de más información agregada sobre la biodiversidad en zonas de operaciones mineras, así como criterios unificados para su valoración y priorización. De allí el uso de la identificación de conflictos

potenciales o declarados como un indicador que permite tener una aproximación a la relación entre minería y biodiversidad. No obstante, si bien muchas operaciones mineras se distribuyen en ecosistemas que han sido evaluados como "De Preocupación Menor", también hay parte importante de la zona de interés minero que coincide con ecosistemas clasificados como "Vulnerables".[28] Al mismo tiempo, se destaca la presencia importante de humedales, con dos de las regiones mineras, Arica y Parinacota y Antofagasta, como la tercera y cuarta región más importantes a nivel país en términos de presencia de humedales.

### Indicador 11: Porcentaje del total de conflictos socioambientales asociados a la protección de la biodiversidad, que están vinculados al sector minero

Se requiere de más información agregada sobre la biodiversidad en zonas de operaciones mineras, así como criterios unificados para su valoración y priorización. De allí el uso de la identificación de conflictos potenciales o declarados como un indicador que permite tener una aproximación entre ambas dimensiones. No obstante, si bien muchas operaciones mineras se distribuyen en ecosistemas que han sido evaluados como "De Preocupación Menor", también hay parte importante de la zona de interés minero que coincide con ecosistemas clasificados como "Vulnerables" Al mismo tiempo, se destaca la presencia importante de humedales, con dos de las regiones mineras, Arica y Parinacota y Antofagasta, como la tercera y cuarta región más importantes a nivel país en términos de presencia de humedales.

La línea de base de la información presentada por el Instituto Nacional de Derechos Humanos,[29] da cuenta que de un total de 119 conflictos de los cuales se tiene información disponible, 34 de ellos involucran el derecho humano a la biodiversidad. De esos 34 conflictos mencionados, 22 se encuentran activos, 5 latentes y 7 cerrados.

Para ser registrado en este mapa cada conflicto debía cumplir simultáneamente las siguientes características:

1. Existencia de una controversia pública respecto a una diferencia de opiniones, percepciones o intereses sobre circunstancias relacionadas con el acceso o el uso de recursos naturales, o bien, con impactos sociales y ambientales de las actividades económicas en el territorio donde se localizan. Esto, sin importar la magnitud del conflicto, los montos de las inversiones ni las características de los actores involucrados.
2. Disputa entre dos o más actores que se pueden identificar y distinguir, entre las que pueden estar personas naturales, organizaciones, empresas públicas y privadas, y el Estado.
3. Desarrollo, por parte de los actores involucrados, de acciones (recursos judiciales, protestas, cartas públicas, etc.) para hacer prevalecer sus intereses o visibilizar sus posiciones. Por lo tanto, no se trata de un hecho aislado o que ocurre en el ámbito privado, sino de una controversia visible para un número mayor de personas además de los propios involucrados.
4. Existe al menos un registro del conflicto en los medios de comunicación (nota de prensa, reportaje) que permite constatar su existencia.

[28] Según el informe "Aplicación de los Criterios de la Unión Internacional para La Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la Evaluación de Riesgo de los Ecosistemas Terrestres de Chile", Ministerio del Medio Ambiente (2015).

[29] Información actualizada al 14 de abril de 2021, disponible en: https://mapaconflictos.indh.cl/#/

Asimismo, estos conflictos que atentan contra la biodiversidad se constituyen como tal si se relacionan a los siguientes factores:[30]

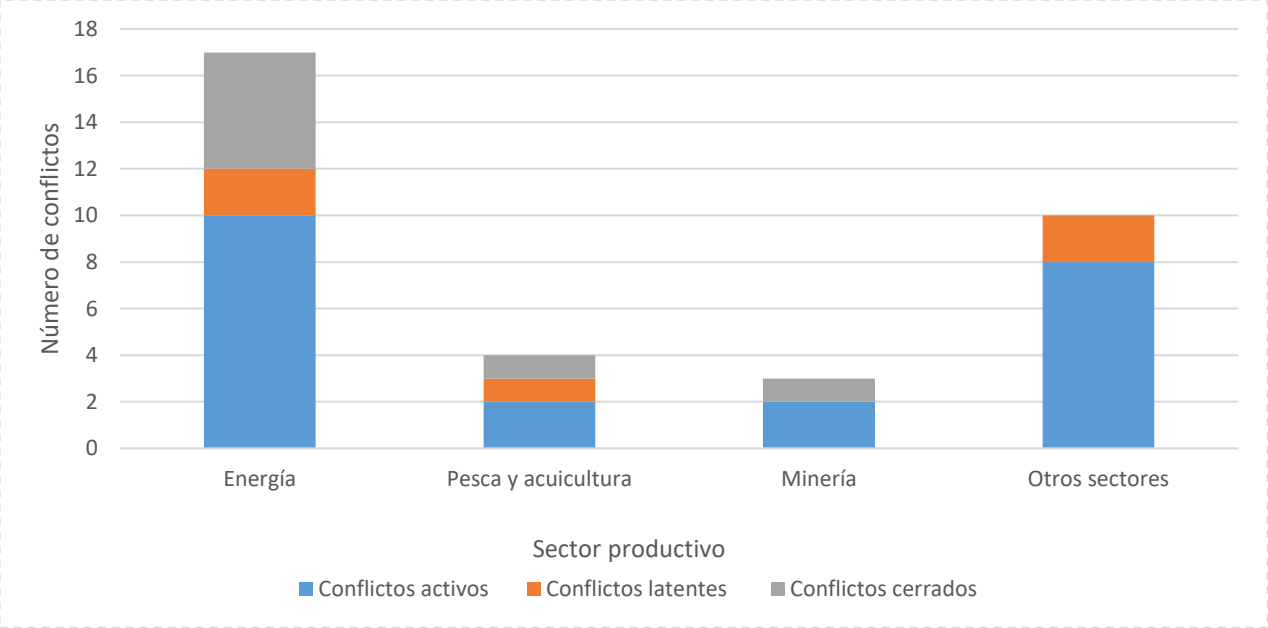
i. Pérdida y fragmentación de los hábitats naturales.
ii. Sobrexplotación directa de especies y recursos.
iii. Introducción de especies exóticas invasoras.
iv. Contaminación ambiental.
v. Cambio climático

Cabe destacar que el INDH, al incluir los conflictos en esta categoría, no constituye una verificación de la existencia de una vulneración como tal, ya que eso debe ser determinado en cada caso por los tribunales de justicia.

Por otra parte, el INDH distingue entre etapas de conflictos:

- Activos - nuevos hitos ocurridos durante el último año;
- Latentes - sin nuevos hitos, pero sin cierre;
- Cerrados - acuerdo entre las partes o decisión institucional poniendo fin al conflicto;
- Archivados - estos últimos conflictos ya no aparecen en el mapa, llevan más de un año de cierre y se caracterizan por no haber registrado nuevos hitos.

Gráfico 10. Conflictos socioambientales asociados al derecho humano a la biodiversidad según sector productivo




Fuente: INDH.

A su vez, como se desprende del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, tres de estos conflictos están ligados al sector productivo de la minería, dentro de los cuales se registran dos como activos y uno cerrado.

[30] Guía de apoyo docente en Biodiversidad, Ministerio de Medio ambiente, 2018

El primero de ellos se inicia el 2009. [31] El proyecto consistía en actividades de recuperación de sales de potasio presentes en salmueras prospectadas en el oeste del Salar de Atacama (Región de Antofagasta), que fue declarado Zona de Interés Turístico (ZOIT) en 2002. El proyecto ingresó al SEIA presentando una DIA. Sin embargo, diversas reparticiones públicas exigieron la presentación de un EIA, al tratarse de actividades que podían potencialmente afectar áreas y humedales asociados a la Reserva Nacional Los Flamencos y el Sistema Hidrológico Soncor (Ramasar 1971). El proyecto finalmente fue rechazado en 2017.

El segundo de los conflictos mencionados comienza en 2010. [32] El proyecto relacionado toma lugar en la Isla Riesco, ubicado en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Las principales actividades productivas en aquella isla son la ganadería, así como la pesca y acuicultura. Por otro lado, al proyecto se le atribuyeron diversos impactos negativos; entre ellos: el corte de 400 hectáreas de bosque nativo, secado de una de las lagunas de la isla, eliminación de humedales, afectación de flora y fauna, alteración de aguas superficiales, entre otros. El proyecto fue sancionado con una multa de 221 UTA, tras un procedimiento sancionatorio por parte de la SMA, en 2014.

El tercer conflicto aludido dice relación con un proyecto emplazado en la Región de Valparaíso. [33] Según la información presentada por INDH, el conflicto tendría como año de inicio el 2016. Sin embargo, la SMA llevó a cabo un procedimiento sancionatorio en su contra, el que culminó en una multa de 5.299 UTA, tras haberse constatado incumplimiento tanto en medidas de reforestación según el plan de manejo, así como otras faltas y afectaciones a la flora y fauna del lugar.

Además, como parte de este análisis, se incluye un estudio publicado en una revista científica de políticas públicas y ciencias ambientales,[34] mediante el cual, utilizando como frase clave de búsqueda "conflicto ambiental", se analizaron artículos, noticias y publicaciones en línea entre 2004 y 2018. Tras identificar 1.035 noticias, se indica que 283 proyectos tendrían afectación a la biodiversidad. Concluye este mismo estudio que un 27,9% de ellos se vinculan a proyectos mineros; es decir, unos 79 proyectos sobre el total. La investigación, realizada por científicas y científicos del Instituto de Ecología y Biodiversidad del Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (IEB-CEAZA), perteneciente a la Universidad Católica del Norte (Coquimbo), Universidad de La Serena, y Núcleo Milenio ESMOI, buscó entender si los proyectos constituían no sólo una amenaza al bienestar humano, sino también a la biodiversidad del país.

### Síntesis

El indicador sirve para poner de relieve aquellos conflictos directamente asociados al sector minero, en donde se vea afectada la biodiversidad local, la cual es considerada un tema ambiental y prioridad para esta EAE y la Política Nacional Minera. Los casos identificados por el INDH alcanzan a 3 situaciones vinculadas a la minería de un total de 119 casos ocurridos para el periodo comprendido, al menos, entre 2009 – 2021. En los casos señalados se registran 2 como activos y uno como cerrado. El sector minero

[31] Ver más información en: https://mapaconflictos.indh.cl/#/conflicto/12431

[32] Ver más información en: https://mapaconflictos.indh.cl/#/conflicto/16151

[33] Ver más información en: https://mapaconflictos.indh.cl/#/conflicto/7426

[34] Carranza et. al. (2020). Environmental Science and Policy, año 2020, artículo en edición número 110, páginas 45-59 Disponible en: https://ieb-chile.cl/wp-content/uploads/2021/05/carranza-etal-2020-esp.pdf

representa alrededor de un 8,8% de los casos; la más alta recurrencia se presenta en el sector energético con un 50% de los casos.

Un estudio académico elaborado a partir de artículos, noticias y publicaciones en línea entre 2004 y 2018 identificó 1.035 noticias que indican que 283 proyectos, en general, tendrían afectación a la biodiversidad según los contenidos identificados en los documentos. Concluye este mismo estudio que un 27,9% de ellos se vincula a proyectos mineros; es decir, unos 79 proyectos sobre el total identificado.

### Indicador 12: Número y tipo de instrumentos disponibles (normas, reglamentos, guías, reportes, catastros, etc.) para la gestión de la contaminación del suelo

En La Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente se señala que el Ministerio del Medio Ambiente es la institución encargada de "*proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados*". Por ello, éste ha desarrollado instrumentos encaminados a la gestión de la calidad del suelo, entre los cuales se encuentran dos guías y un catastro de sitios con potencial presencia de contaminantes:

- Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes y sus Anexos (Resolución Exenta N° 406 de 2013): Tiene como objetivo "definir los procedimientos para estandarizar la investigación de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes en el país", para ello contempla las siguientes fases: i) Fase I: Identificación, priorización y jerarquización de suelos con potencial presencia de contaminantes; ii) Fase II: evaluación preliminar sitio-específica del riesgo; iii) Fase III: Evaluación del riesgo y plan de acción para su gestión. Es importante señalar que en el año 2011 el Ministerio del Medio Ambiente aprobó la Resolución Exenta 1690 que aprueba la Metodología para la Identificación y Evaluación Preliminar de Suelos Abandonados con Presencia de Contaminantes; sin embargo, esta metodología se limitó a detallar la Fase I y no abarcó las Fases II y III; por ello esta Resolución del año 2013 (Resolución 406 de 2013) complementa y reemplaza lo dispuesto en la anterior Resolución del año 2011.
- Guía de muestreo y de análisis químicos, para la investigación confirmatoria y evaluación de riesgo en suelos/sitios con presencia de contaminantes (año 2012): Se realizó debido a que el país carece de información de bases para reconocer niveles de contaminantes en suelo, de ahí la importancia de determinar valores *background*[35], donde las concentraciones corresponden a los niveles naturales y cuando dichos valores se han superado es cuando se habla de contaminación de suelo. En esta guía se reconoce que en Chile no existe un conocimiento detallado sobre las concentraciones naturales de los elementos químicos en el suelo y tampoco de los niveles de contaminantes que pueden generar afectaciones a la salud de las personas y los ecosistemas.
- Catastro de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes: Corresponde a un documento en constante actualización y revisión. Los sitios de este catastro corresponden a lugares donde se ha

[35] Nivel Basal o Nivel Background: Concentración natural de un elemento químico en un suelo que no ha sido alterado por la actividad humana, localizado en las cercanías del suelo y/o sitio con potencial presencia de contaminantes.

realizado alguna actividad potencialmente contaminante y que, en conformidad se vayan ejecutando las fases de la "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes", se podrá confirmar la presencia de contaminantes y evaluar la existencia de riesgos a la salud humana o al medio ambiente.

### Síntesis

El Ministerio del Medio Ambiente es la institución encargada de proponer políticas, normas, planes y programas en materia de suelos contaminados, y en este sentido ha generado los siguientes instrumentos relacionados a la temática, los que corresponden a dos y un catastro:

i) Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes y sus Anexos (Resolución Exenta 406 de 2013): Tiene como objetivo "definir los procedimientos para estandarizar la investigación de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes en el país", a través de: i) la identificación, priorización y jerarquización de suelos con potencial presencia de contaminantes; ii) la evaluación preliminar sitio-específica del riesgo; y iii) la evaluación del riesgo y plan de acción para su gestión.

ii) Guía de muestreo y de análisis químicos, para la investigación confirmatoria y evaluación de riesgo en suelos/sitios con presencia de contaminantes (año 2012): Busca establecer condiciones para la generación de información que permita reconocer niveles de contaminantes en el suelo, diferenciando las concentraciones que corresponden a niveles naturales y que cuando dichos valores se han superado es cuando se habla de contaminación de suelo.

iii) Catastro de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes: Este catastro es elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, y los sitios presentes en dicho documento corresponden a lugares donde se ha realizado alguna actividad potencialmente contaminante y puede representar riesgos a la salud humana o al medio ambiente. Este catastro está en constante revisión y actualización.

## Indicador 13: Número de mecanismos e instrumentos disponibles para la gestión de humedales

Los humedales son ecosistemas acuáticos que sostienen la biodiversidad y que proveen importantes elementos para la vida. Se encuentran a lo largo de toda la costa, en estuarios, lagunas costeras o marismas, la Cordillera y precordillera de los Andes y costa, como salares, lagunas salobres, bofedales, vegas, ríos, lagos y lagunas, y en el sur de Chile turberas. En general se caracterizan por ser grandes sumideros de gases de efecto invernadero. Los humedales boscosos, conocidos como hualves o pitrantos, suministran hábitat a peces, crustáceos, anfibios, reptiles, aves migratorias, entre otros. Chile es excepcionalmente diverso en estos ambientes,[36] tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. La minería se relaciona con algunos de estos ecosistemas especialmente en la zona norte del país.

[36] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://humedaleschile.mma.gob.cl/ecosistemas/humedales/

Tabla 12. Tipos de humedales y ejemplos de su localización

| ECOTIPOS CLASIFICACIÓN FUNCIONAL POR CLASE (MMA – CEA, 2007) | CLASE | NOMBRE COMÚN CHILE |
|---|---|---|
| Humedal costero | Intrusión salina | Lagos costeros lagunas costeras, marismas, estuarios y deltas |
| Humedal continental | Evaporación | Salar, bofedal, "Puquios" |
| | Infiltración (A) | Hualves, pitranto, ñadi, charco, pantanos de aguas dulces |
| | Infiltración saturada (B) | Mallín, turberas, pomponales |
| | Escorrentía | Ríos, lagos, esteros, arroyos |
| Afloramientos subterráneos | Praderas andinas, ciénagas vegas | Sitio Ramsar Laguna Santa Rosa y Negro Francisco, Parinacota, Jachucoposa, Ciénagas de Name |

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, humedaleschile.mma.gob.cl.

## a. Sitios Ramsar

En Chile están representados prácticamente todos los tipos de humedales clasificados por Ramsar, la excepción corresponde a los arrecifes de coral, de tundra y kársticos.

Se denomina como Sitio Ramsar a aquella área terrestre que incluya vegas y bofedales con los acuíferos que los alimentan, praderas húmedas, bosques pantanosos, turberas, lagos, lagunas, ríos, así como marismas, estuarios o deltas en que se conservan ecosistemas, hábitats y especies, así declarada en el marco de la Convención de Ramsar relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. El objetivo de esta categoría, como **área protegida**,[37] es proteger y conservar los humedales, incluyendo los recursos hídricos, promover su uso sustentable considerando las dimensiones ecológica, económica y social. La finalidad es contribuir a la protección del patrimonio ambiental nacional, regional y local, y en particular al de comunidades locales que dependen de los bienes y servicios ecosistémicos contenidos en esas áreas.[38]

Por su parte, La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la **Convención de Ramsar**, es un tratado intergubernamental de los años 70, orientado a la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.[39]

Desde 1981, año en que Chile ratificó la Convención Ramsar,[40] a la fecha se han establecido 14 sitios correspondientes a humedales con aguas dulces y saladas, continentales y costeras. Este tipo de figura de protección incluye áreas que, por sus funciones ecológicas, son consideradas como reguladoras de los

[37] Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), un área protegida es "un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados".

[38] http://areasprotegidas.mma.gob.cl/areas-protegidas/

[39] https://www.ramsar.org/

[40] La Convención Ramsar fue aprobada en Chile como Ley de la República en septiembre de 1980 y promulgada como tal a través del Decreto Supremo N° 771 de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores.

regímenes de agua y como regiones que favorecen la conservación de una flora y de una fauna característica. El principal objetivo es velar por su preservación y adoptar medidas de protección de las aves acuáticas que las habitan, o las migratorias que las ocupan temporalmente. Los sitios Ramsar de Chile son:

- Carlos Anwandter Sanctuary
- Salar del Huasco
- Salar de Surire
- Humedal El Yali
- Salar de Tara
- Sistema Hidrológico de Soncor
- Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa
- Bahía Lomas
- Laguna Conchalí
- Aguas Calientes IV
- Pujsa
- Parque Andino Juncal
- Las Salinas de Huentelauquén
- Humedales Costeros de la Bahía Tongoy

## b. Marco legal en relación con la conservación y protección de humedales

Son diversos los cuerpos normativos de la legislación vigente que tienen injerencia en los ámbitos de la gestión para la conservación, uso y protección de los humedales. Sin embargo, en la última década se han conducido esfuerzos en la implementación de políticas públicas y elaboración de normativas, que regulan el manejo y uso de los humedales incluyendo el recurso hídrico como componente crítico.[41]

A continuación, en la Tabla 13 se muestra una reseña de algunos de los instrumentos legales con influencia directa sobre los ecosistemas acuáticos, en particular los humedales.

Tabla 13. Instrumentos legales con influencia directa sobre humedales

| INSTRUMENTO LEGAL | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| "Ley de Humedales Urbanos". [42] | En enero de 2020 y luego de tres años de tramitación, se publicó en el Diario Oficial la Ley 21.202 que protege los humedales urbanos por su importancia como fuentes de flora y fauna, además de reguladores de medio ambiente. Esta ley define y reconoce, por primera vez, lo que se entiende legalmente por humedal urbano, recalcando los beneficios que proveen a los ciudadanos, e incorporándolos a la Ley General de Urbanismo y Construcciones y a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. |
| Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente de 1994, modificada por la Ley N° 20.417 de 2010. | Establece que el Ministerio del Medio Ambiente tiene a su cargo el desarrollo y aplicación de distintos instrumentos de gestión ambiental en materia |

[41] Ministerio Medio Ambiente (2011). Guía para la Conservación y Seguimiento Ambiental de Humedales Andinos.

[42] Ley N° 21.202 del 23 de enero de 2020, del Ministerio del Medio Ambiente, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141461

| INSTRUMENTO LEGAL | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| | normativa, protección de los recursos naturales, educación ambiental y control de la contaminación, entre otras materias. Se destacan algunas del Artículo 70:<br>a. Proponer políticas y formular planes, programas y acciones que establezcan los criterios básicos y las medidas preventivas para favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, genéticos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, ecosistemas y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad.<br>b. Proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza, y supervisar el manejo de las áreas protegidas de propiedad privada.<br>c. Velar por el cumplimiento de las convenciones internacionales, en que Chile sea parte en materia ambiental, y ejercer la calidad de contraparte administrativa, científica o técnica de tales convenciones, sin perjuicio de las facultades del Ministerio de Relaciones Exteriores.<br>d. Colaborar con los organismos competentes, en la formulación de las políticas ambientales para el manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables e hídricos. |
| Ley N° 18.575, de 1989, modificada por la Ley N° 19.283 de 1994, SAG. | El Servicio Agrícola y Ganadero tiene por obligación legal prevenir o controlar los contaminantes en los cursos de aguas superficiales del ámbito silvoagropecuario que puedan afectar tanto la calidad de las aguas de riego como de bebida para animales.<br>También debe promover las iniciativas tendientes a la conservación de las aguas y al mejoramiento de la extracción, conducción y utilización del recurso con fines agropecuarios. |
| "Código de Aguas" (DFL 1122 de 1981 que fija texto del Código de Aguas y sus sucesivas modificaciones legales). | Artículo 58, Artículo 63.<br>Ambos artículos se constituyen como permisos ambientales sectoriales en el marco del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, los proyectos que consideren dichas actividades están sujetos a la aprobación ambiental para obtener la autorización correspondiente. Por otra parte, la Resolución DGA N° 186, de 1996 que reglamenta lo establecido en el Código de Aguas, considera restricciones a la exploración en zonas que alimentan vegas y bofedales, además de las consideraciones ambientales aplicables a la exploración y explotación de aguas subterráneas.<br>Establece en sus Res. N° 909 (1996) y del 28/11/1996, Res. N° 529 (2003), del 08/10/2003, Res. N° 464 del 9/11/2004, Res. N° 87 del 24/03/2006, áreas de protección de zonas que alimentan vegas y bofedales de las regiones de Arica y Parinacota y de Antofagasta. |
| Otros instrumentos legales nacionales: | • DS. Nº 771 de 1981, que aprueba como Ley de la República la adopción de la Convención Ramsar sobre los humedales.<br>• Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales de Chile, 2005. Consejo de Ministros de CONAMA. Acuerdo Nº287/2005.<br>• Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales Altoandinos. COP9, Convención Ramsar. 2004 |

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía para la Conservación y Seguimiento Ambiental de Humedales Andinos, Ministerio Medio Ambiente (2011).

Por otro lado, se enumeran algunas políticas públicas elaboradas por instituciones con competencia en materia ambiental de humedales.[43]

- Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de Humedales Altoandinos, CONAMA 2002.
- Estrategia Nacional de Biodiversidad, CONAMA 2003.
- Plan de Acción de País para la Implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, CONAMA 2005.
- Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile, CONAMA 2005.
- Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, CONAF 2010.
- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, Ministerio del Medio Ambiente 2017.

### c. Servicio de Evaluación Ambiental

Por su parte, según instructivo SEA (2013)[44] del Servicio de Evaluación Ambiental, la normativa a ser considerada corresponde a D.S. N° 771 de 1981, del Ministerio de Relaciones Exteriores, Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, "Convención de Ramsar".

Asimismo, según instructivo SEA (2016) la normativa complementaria a la anterior corresponde a:

- Artículo 17 de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del bosque nativo y fomento forestal.
- Artículos 10 y 12 del D.S. N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que aprueba Reglamentos de suelos, aguas y humedales.

#### Síntesis

La legislación sobre conservación de humedales es dispersa y carece de una única institucionalidad. Son diversos los cuerpos normativos vigentes que tienen injerencia en los ámbitos de la gestión para la conservación, uso y protección de los humedales. Además, aun cuando exista un inventario público por parte del MMA, este conocimiento deberá difundirse, en municipalidades y comunidades aledañas, con el fin de disminuir la inseguridad jurídica relativa al desarrollo de proyectos en lugar en los que puede existir un humedal. En total son seis los principales cuerpos legales relacionados a la protección y preservación de los humedales en Chile, destacando la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medioambiente, la Ley N° 19.283 del SAG, el Código de Aguas y la Ley N° 21.202 que protege los humedales urbanos.

En Chile, un humedal puede encontrarse bajo varias, una o ninguna categoría de protección, correspondiente a: (i) Sitio Ramsar; (ii) Reserva Nacional, Parque Nacional o Monumento Natural; (iii) Santuario de la Naturaleza; (iv) Sitio Prioritario de Conservación; y (v) Parques y Reservas Marinas.

[43] "Los humedales y su protección jurídica en Chile", Samantha Amstein, Universidad de Chile, 2016.

[44] Instructivo ORD. D.E. N° 130844, del 22 de mayo de 2013, que "Uniforma criterios y exigencias técnicas sobre áreas colocadas bajo protección oficial y áreas protegidas para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEA), e instruye sobre la materia."

> Por su parte el SEA, de alguna manera, uniforma criterios y exigencias técnicas sobre áreas bajo protección oficial y área protegidas, específicamente para sitios Ramsar, para efectos de determinar el ingreso de un proyecto o actividad al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
>
> Para ayudar de mejor manera a la protección de estos cuerpos es que el Ministerio del Medio Ambiente ha creado el portal "Ecosistemas acuáticos continentales y costeros" (https://humedaleschile.mma.gob.cl/).

## 2.2. Criterio de Evaluación 2: Patrimonio cultural

Este criterio está relacionado con la protección, rescate y salvaguarda del conocimiento ancestral, los saberes tradicionales locales, culturales y étnicos, relativos al conocimiento, uso y cuidado de los recursos naturales y servicios ecosistémicos, prácticas productivas tradicionales y el patrimonio cultural en general.

De esta manera el patrimonio cultural considera todas aquellas expresiones de la creación humana desarrolladas en antaño, que dan identidad a un pueblo. Así se pueden identificar museos, instalaciones industriales, fábricas, obras de arte, sitios arqueológicos, libros, fotografías, lengua, música, entre otros, que dan cuenta de la manera de ser y hacer de un pueblo. Este patrimonio genera identidad en un país y posee un valor intrínseco que es relevado y posicionado por las diferentes generaciones. Su importancia radica en que genera significancia y sentido en el proceso de construcción social y cultural de un pueblo. Se reconoce que el patrimonio cultural no sólo abarca lo material, sino también al patrimonio natural e inmaterial. Este último se entiende como aquellos usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas, junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes, que las comunidades y grupos territoriales reconozcan como parte de su patrimonio cultural. Además, éste se manifiesta en los siguientes ámbitos: i. tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial; ii. artes del espectáculo; iii. usos sociales, rituales y actos festivos; iv. conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo; y v. técnicas artesanales tradicionales.[45]

La UNESCO define entre sus Guías Operacionales las categorías de patrimonio universal conocidas como: cultural, natural, mixtos culturales y naturales, y paisajes culturales. Diversos lugares designados como patrimonio de la humanidad, lo han sido dentro de la categoría de "sitio cultural".[46] De los diez criterios que la UNESCO considera para la evaluación del "valor universal" de los patrimonios, seis se refieren a "sitios culturales", y consideran aspectos históricos, estéticos, tecnológicos o antropológicos.[47] El Comité considera que un "sitio cultural" tiene valor universal cuando cumple con uno o más de esos seis criterios; y además cumple con la condición de autenticidad o integridad, y cuenta con el compromiso del país correspondiente de proteger y manejar adecuadamente el recurso patrimonial.

En Chile existen algunos sitios minero–industriales (los campamentos salitreros Humberstone y Santa Laura en el norte de Chile; y el ex – campamento cuprífero de Sewell en la zona central), declarados como sitios Patrimonio de la Humanidad, en los años 2005 y 2006 respectivamente, los cuales se caracterizan por criterios de valor como:

i. Valores económicos e históricos, en términos de su impacto en el desarrollo económico del país y de la historia universal.

[45] Definición de "Patrimonio Cultural" establecida por la Convención de 2003 de la UNESCO.

[46] Por ejemplo, los dos sitios mineros industriales chilenos que han obtenido el estatus de "Patrimonio de la Humanidad".

[47] A diferencia de los monumentos y los grupos de edificios, en los cuales se refieren a su valor histórico, artístico o científico.

ii. Valores territoriales y urbanos en términos de su impacto en la ocupación del territorio y desarrollo de los asentamientos; y en particular como respuesta a un paisaje determinado.

iii. Valores arquitectónicos, en término de su excepcionalidad, valores intrínsecos, creatividad económica, durabilidad, etc.

iv. Valores culturales, en términos de su riqueza intrínseca, su particularidad (singularidad) y como expresión del intercambio cultural.

Valores tecnológicos, en términos de su innovación.

### Indicador 14: Número de programas y proyectos que la industria minera lidera, posee involucramiento y/o desarrolla de manera conjunta con organizaciones del Estado para la protección de bienes patrimoniales.

Este indicador se encuentra alineado con las definiciones indicadas por la Unesco en relación con la medición de los esfuerzos públicos y privados que se implementan para la preservación y promoción de la sustentabilidad del patrimonio. Es así, como se busca la cuantificación de los esfuerzos desplegados por la industria minera a fin de sensibilizar a las comunidades y ciudadanos acrecentando su conocimiento sobre el valor y el sentido del patrimonio cultural, tanto material como inmaterial, así como su preservación en el tiempo. Atiende también a las inversiones en promoción del patrimonio con la implicancia del sector privado y de la sociedad civil.

La conservación de bienes patrimoniales y culturales es una preocupación creciente dentro de las comunidades que cuentan con este tipo de activos. En Chile, el Artículo 19, Numeral 10, de su Constitución Política reconoce la obligación del Estado en el resguardo del patrimonio, señalando que "*corresponderá al Estado (...) fomentar el desarrollo (...) de la protección e incremento del patrimonio de la nación*". Es así como, desde 1990, la política de Estado ha estado enfocada en la creación de una institucionalidad robusta, en términos de atribuciones, para lograr la protección de bienes patrimoniales y la asignación de valor que sustenten su cuidado; aunque ella aún presenta deficiencias. De esta manera, los organismos que componen directamente la institucionalidad cultural son el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM), el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio (MCAP) y el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA). Cabe hacer mención a los elementos culturales asociados a las áreas protegidas, sobre las cuales existen grados de interés por sus vínculos con el patrimonio natural, aunque no se pudo acceder a la información en el marco de esta aplicación de EAE. Así también, la sociedad civil ha jugado un rol preponderante, ya que se ha organizado de manera tal que han involucrado tanto al Estado como al sector privado, para lograr la preservación de activos que poseen valor histórico-cultural.

Y si bien, como se comenta en el parrafo anterior, el Estado ha robustecido los organismos de promoción y resguardo cultural, el resultado alcanzado muchas veces se considera insuficiente. En algunos casos, existen sitios de valor que no se han protegido de manera apropiada, y su abandono ha generado su deterioro y preservación deficiente. Esto se presenta por una situación multifactorial, en donde son preponderantes la institucionalidad, una política de desarrollo territorial incipiente y la asignación de recursos "insuficientes". Por un lado, poseer una institucionalidad de múltiples actores, en conjunto con un tejido normativo complejo, donde algunas de las responsabilidades son difusas, limita el desarrollo de

políticas públicas acorde a las necesidades de las comunidades. Asimismo, la destinación de recursos escuetos restringe las posibilidades de implementación de acciones destinadas a la preservación y aumento de valor social del patrimonio cultural.

La industria minera ha implementado programas dirigidos a la protección de bienes patrimoniales. Esta línea de acción ha contribuido en las zonas donde se encuentran ubicadas las inversiones, principalmente por el alineamiento de intereses de la industria y las comunidades. En la Tabla 14, se pueden encontrar algunos ejemplos de iniciativas de la industria minera en comunidades donde se encuentra presente. Además, cabe destacar aquellas experiencias en que se implementan programas fuera del área de influencia directa de los poryectos mineros, como es el caso del programa "Colaboración para el arte y la cultura de los pueblos indígenas de Chile", de la empresa BHP.

Tabla 14. Ejemplos de Iniciativas Representativas de Preservación del Patrimonio Cultural

| Iniciativa | Empresa | Descripción |
|---|---|---|
| Fondo Patrimonial | Freeport-McMoran | El Fondo Patrimonial de Fundación Freeport-McMoRan Chile fue creado en 2017 y busca proteger y conservar el patrimonio cultural, arqueológico e histórico de la provincia de El Loa, a través de dos categorías: formas tangibles de patrimonio, como inmuebles, sitios y/o estructuras que tengan valor arqueológico; y formas intangibles de patrimonio, como conocimientos, tradiciones y prácticas. De esta forma el fondo recoge propuestas tales como la habilitación de museos, rehabilitación de monumentos y preservación de documentación de costumbres y tradiciones. |
| Acciones de Preservación de Sewell como Patrimonio de la Humanidad | CODELCO | Tras ocho años de gestión, el campamento minero Sewell, ubicado en la Cordillera de los Andes a 2.140 metros de altura y a 150 kilómetros de Santiago, ingresó a la lista de sitios del Patrimonio Mundial de la Unesco el año 2006.<br><br>Hasta la fecha CODELCO mantiene un programa de mantención y promoción del valor histórico y cultural del pueblo de Sewell a través de la Fundación Sewell. La Fundación Sewell es una entidad, sin fines lucro, creada el año 2007 por Codelco - Chile, con el fin de conservar, difundir y poner en valor los bienes patrimoniales del Campamento Minero Sewell, que en 1998 fue declarado "Monumento Nacional" y el año 2006 "Sitio del Patrimonio Mundial de la UNESCO". |
| Preservación del patrimonio salitrero de Tarapacá | Collahuasi | En 2019 la empresa comienza un programa de preservación del patrimonio arquitectónico, social y minero del salitre en la región de Tarapacá. Este tiene por objetivo salvaguardar la riqueza histórica de Humberstone y Santa Laura, lo que estas simbolizan para aquellas familias que alguna vez se asentaron en la pampa, aportando con su trabajo minero al desarrollo económico de Chile. |
| Parque Quilapilún | Anglo American | Como parte de su compromiso con la protección de la biodiversidad, Anglo American impulsó la creación del Parque Explorador Quilapilún en el año 2012, convirtiéndose en el primer jardín botánico de especies nativas de la Región Metropolitana. Se ubica a solo 40 minutos de Santiago, en la comuna de Colina. |
| Salón Cultural de Canela | Antofagasta Minerals | El objetivo es abrir las puertas del Salón Cultural de Canela a la comunidad tras el terremoto del 2015. Esto significó la rehabilitación del espacio y su entrega a la comunidad, así como también reconocer a aquellos vecinos que a través de un trabajo en conjunto levantaron la estructura. |
| Colaboración para el arte y la cultura de los | BHP | El objetivo de esta iniciativa es acompañar al Museo Chileno de Arte Precolombino en su misión de poner en valor la riqueza de los pueblos originarios y sus actuales descendientes. Se busca contribuir a que los chilenos se reconecten con la vasta herencia indígena, a través de diecisiete |

| Iniciativa | Empresa | Descripción |
|---|---|---|
| pueblos indígenas de Chile | | exposiciones realizadas, además del proyecto de ampliación inaugurado en 2014. |
| Restauración y puesta en valor de fachadas de Tierra Amarilla | Minera Candelaria - Lundin Mining | El objetivo de esta iniciativa es la preservación y restauración de casas patrimoniales en Tierra Amarilla. Este proyecto es para casas localizadas en Miguel Lemeur, que es la avenida principal de la comuna. Las casas que calificaron para este proyecto debieron contar con ciertas características: tener una fachada continua, estar construida con "quincha" (una mezcla de barro y paja) y ser de un solo piso. |
| Libro "Tradiciones de mi Pueblo San Francisco de Chiu Chiu" | Freeport-McMoran | Mediante un fondo se financió la creación de un libro que presenta las tradiciones culturales de este pueblo, rescatando la memoria oral de la comunidad y su percepción de las tradiciones. |
| Libro Patrimonial "San Lorenzo Fiesta Patronal y Minera de Sierra Gorda" | KGHM / Sierra Gorda SCM | Destacar y difundir la importancia de la festividad de San Lorenzo para los vecinos de Sierra Gorda, la Comuna de Sierra Gorda y la Región de Antofagasta, a través de la elaboración del libro "San Lorenzo, Fiesta Patronal y Minera de Sierra Gorda", como documento patrimonial construido a través de testimonios y registros gráficos históricos entregados por miembros de la comunidad. |
| Postulación Geoglifos Pintados como Patrimonio de la Humanidad UNESCO | Collahuasi | Pintados es uno de los sitios arqueológicos y patrimoniales de mayor extensión territorial del norte chileno y el segundo en importancia a nivel latinoamericano. Es por ello, que la Compañía se ha involucrado en su preservación patrimonial, como también en el proceso de postulación como Patrimonio de la Humanidad de UNESCO, aportando a generar un legado para las futuras generaciones de la Región de Tarapacá, Chile y el mundo. |
| Fondos Concursables Distrito Norte | Codelco | Busca promover el desarrollo territorial, el fortalecimiento de las organizaciones, e impulsar relaciones entre la comunidad y Codelco. Los proyectos seleccionados son ideas innovadoras donde se impulsan temas como el cuidado del medio ambiente, capital humano, recate y puesta en valor del patrimonio cultural y natural.A este fondo pueden postular organizaciones territoriales, comunidades indígenas, organizaciones de pesca y organizaciones de canalistas. |

Fuente: Consejo Minero, 2021. Disponible en: https://consejominero.cl/plataforma-social/

A diferencia de la Gran Minería, en donde destacan grandes zonas industriales abadonadas, e incluso ciudades completas, como algunos elementos de patrimonio cultural material a resguardar, la mediana y pequeña minería pueden representar un patrimonio cultural en sí mismas en algunas comunidades. Por ejemplo, en Combarbalá, locación ubicada en el Limarí, los artesanos locales utilizan la Combarbalita, una piedra volcánica semi-preciosa, para la confección de joyas y artesanías desde antes de la época de la colonia. Ésta fue declarada "piedra nacional", a través del Decreto N° 252 del Ministerio de Minería de noviembre de 1993. Otro ejemplo claro de explotación de piedra semi-preciosa que fomenta el patrimonio cultural nacional, es la extracción del Lapislázuli. Esta piedra adquiere su valor por su color predominantemente azulado con tintes de blanco y dorado; y además porque son pocos los yacimientos de este mineral en el mundo. En Chile, el yacimiento más importante es el de Flores de los Andes, que produce anualmente cerca de 400 toneladas anuales, donde aproximadamente 8 toneladas son rocas de primera calidad. Un último ejemplo corresponde a la actividad económica predominante del Oasis de Toconao, ubicado a 2.475 msnm en la comuna de San Pedro de Atacama, que corresponde al turismo generado por su comunidad indígena, donde destacan los edificios de su pueblo construído enteramente

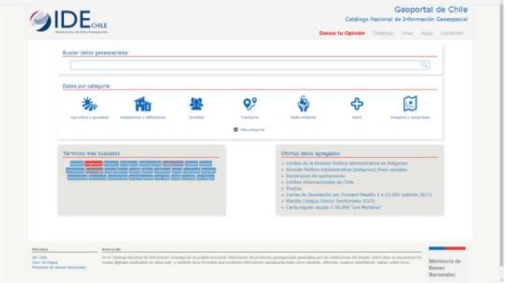
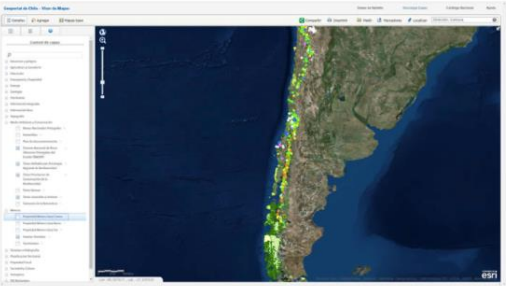
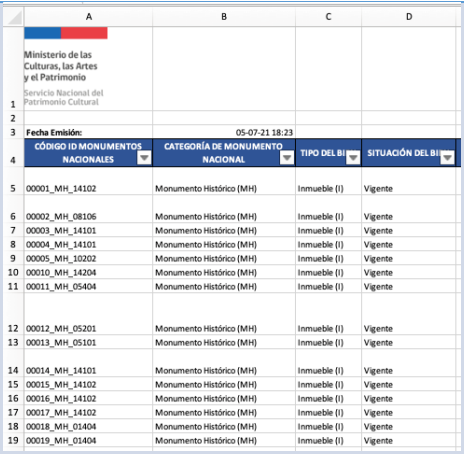
por liparita, y la artesanía tallada en piedra liparita de carácter ornamental y que generalmente representan vivencias de la comunidad, las que son vendidas a turistas. De esta manera, la extracción de minerales metálicos y no metálicos, en algunas comunidades se transforma en algo que va más allá de la mera actividad económica, y se arraiga fuertemente en sus tradiciones, vivencias locales particulares, lenguaje, entre otros elementos que dan identidad, cohesión social, y poseen valor intrínseco de resguardo.

Uno de los mayores problemas para identificar los aportes de la minería y otras industrias en la conservación del patrimonio, es la falta de información agregada y categorizada. Los programas y acciones implementadas por la industria, en general, son reportados en informes de sustentabilidad anual, así como también a través de sus páginas web, donde publican su relación con el entorno. Esto dificulta la comunicación de los esfuerzos y acciones de la industria minera generados en este ámbito, en beneficio de la sociedad civil o del Estado. Existe información disponible en sitios como SEA cuando se trata de proyectos mineros, y muchas empresas e instituciones del sector apoyan iniciativas culturales y patrimoniales que van más allá de sus áreas de influencia, pero ella no está catastrada a nivel nacional, sino a nivel individual de cada empresa. Por tanto, se dificulta la disponibilidad de una visión global de carácter nacional sobre esta materia.

Hoy, las herramientas más importantes con que cuenta el Estado en la entrega de información de patrimonio cultural, para el público interesado, se encuentra resumido en la Tabla 15.

Tabla 15. Herramientas de acceso público a información patrimonial de Chile de forma agregada.

| NOMBRE HERRAMIENTA | RESPONSABLE | FUNCIONALIDAD | EJEMPLO Y LINK WEB |
|---|---|---|---|
| Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) Patrimonio | Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio | IDE Patrimonio es una plataforma pública y digital elaborada el Ministerio de las Cultura, que pone a disposición del público interesado y la ciudadanía un visor territorial y georreferenciado del patrimonio cultural en Chile. El Ministerio de las Cultura. IDE Patrimonio contiene descripciones generales de manifestaciones y elementos patrimoniales e información de su ubicación, datos que dan cuenta de su diversidad y permiten consultar y construir estadísticas con enfoque territorial en la materia. | https://www.cultura.gob.cl/ide.patrimonio/ |
| Geoportal de Chile | Ministerio de Bienes Nacionales | El Geoportal de Chile es la herramienta tecnológica que la Secretaría Ejecutiva del SNIT - IDE Chile ha | |

| NOMBRE HERRAMIENTA | RESPONSABLE | FUNCIONALIDAD | EJEMPLO Y LINK WEB |
|---|---|---|---|
| | | desarrollado, para que las instituciones públicas y los ciudadanos puedan buscar y descubrir la información territorial del estado, para la toma de decisiones mediante su uso y análisis.<br><br>El Geoportal de Chile se compone de dos aplicaciones, la primera es el Catálogo Nacional de Información Geoespacial y el segundo es el Visor de mapas de la IDE Chile. | **Catálogo Nacional de Información Geoespacial**<br>  <br>**Visor de mapas de la IDE Chile**<br>  <br>https://www.ide.cl/index.php/s-e-snit/area-de-tecnologia/geoportal |
| Catálogo de Monumentos Nacionales desde 1925 | Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) | El Catálogo de Monumentos (Base de datos) es un registro dividido en 5 categorías de todos los Monumentos Nacionales oficialmente decretados por el CMN. |  <br>Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio<br>Servicio Nacional del Patrimonio Cultural<br>Fecha Emisión: 05-07-21 18:23<br>CÓDIGO ID MONUMENTOS NACIONALES / CATEGORÍA DE MONUMENTO NACIONAL / TIPO DEL BI / SITUACIÓN DEL BI<br>00001_MH_14102 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00002_MH_08106 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00003_MH_14101 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00004_MH_14101 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00005_MH_10202 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00010_MH_14204 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00011_MH_05404 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00012_MH_05201 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00013_MH_05101 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00014_MH_14101 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00015_MH_14102 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00016_MH_14102 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00017_MH_14102 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00018_MH_01404 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>00019_MH_01404 Monumento Histórico (MH) Inmueble (I) Vigente<br>https://www.monumentos.gob.cl/monumentos |
| Inventario del Patrimonio de Chile* | Ministerio de Obra Públicas – Dirección de Arquitectura | Iniciativa forma parte de un proyecto que abarca las dieciséis regiones del país y que permitirá identificar inmuebles, sitios y bienes patrimoniales. Se proyecta que esta iniciativa finalice el 2025, pero a la fecha se encuentra en proceso de | https://arquitectura.mop.gob.cl/Paginas/default.aspx |

| NOMBRE HERRAMIENTA | RESPONSABLE | FUNCIONALIDAD | EJEMPLO Y LINK WEB |
|---|---|---|---|
| | | levantamiento de información las regiones de Valparaíso, Ñuble, Atacama y Aysén. | |

Fuente: Elaboración propia.

La mayor dificultad que presenta el desarrollo de este indicador, es la identificación de los proyectos de conservación que se encuentra liderando el sector minero, enfrentando las siguientes brechas:

- Información publicada en la Tabla 15 sobre información patrimonial en Chile, solo considera aquellos activos que poseen algún tipo de protección normativa o jurídica. En este sentido, todo patrimonio en el cual se estén generando las primeras iniciativas de protección o puesta en valor, que no cuente con algún tipo de resguardo formal, no está siendo considerado o visibilizado. Lo anterior dificulta el real dimensionamiento de los esfuerzos públicos y/o privados destinados a la protección de bienes patrimoniales.
- La Minería no cuenta con un repositorio de datos que permita, de manera fácil y agregada, la identificación de iniciativas que se encuentra desarrollando para la conservación del patrimonio. Por ejemplo, la disponibilidad de un catastro de patrimonio cultural minero. De esta manera, se hace difícil establecer una metodología robusta, coherente y sistemática de acceso a la información en el tiempo.
- Información actual de caracterización de patrimonio cultural no identifica fuentes de financiamiento. Si bien existe información pública por parte de SII, sobre donaciones de empresas a fundaciones u otros organismos, en ésta no se detalla el giro y/o misión de las mismas. Esto hace prácticamente imposible cuantificar, por esta vía, las donaciones destinadas a la preservación del patrimonio natural y cultural por parte de las empresas mineras.
- Información de iniciativas de preservación del patrimonio natural y cultural en general se encuentra en reportes de sustentabilidad anual de empresas mineras. Sin embargo, muchas veces sólo es posible acceder a información parcial, lo que dificulta el seguimiento de acciones de compañías mineras en esta materia.

## Síntesis

El concepto de sustentabilidad es cada vez más importante en la sociedad chilena. En este sentido, la preservación del patrimonio natural, y en particular el cultural, adquiere mayor relevancia.

En comparación con décadas anteriores, hoy son más las empresas mineras que cuentan con programas e iniciativas de preservación del patrimonio cultural donde se encuentran emplazadas, así como en localidades fuera de su área de influencia, lo que da cuenta de la importancia de esta temática.

Existe información pública sobre acciones dirigidas a la preservación del patrimonio cultural por parte de empresas mineras; como por ejemplo en sus reportes anuales de sustentabilidad. Bajo esta línea se presentan 11 ejemplos de iniciativas reconocidas de la industria minera en comunidades donde se encuentra presente. En este sentido cabe destacar, el hecho de implementar programas fuera de su área de influencia

como, por ejemplo, el programa de colaboración para el arte y la cultura de los pueblos indígenas de Chile de la empresa BHP.

A diferencia de la Gran Minería, en donde destacan grandes zonas industriales abandonadas e incluso ciudades completas como ejemplos de patrimonio, la mediana y pequeña minería pueden representar en algunas comunidades un patrimonio cultural en si. Algunos ejemplos de pueblos en donde la extracción minera está amalgamada a su forma de vida incluyen Toconao y Combarbalá.

El Estado cuenta con herramientas para acceder a información patrimonial de Chile de forma agregada. Sin embargo, la inexistencia de información sobre acciones y recursos dirigidos a la preservación patrimonial cultural, de manera agregada, sistematizada y liderada por una institución, limita la cuantificación real de los esfuerzos realizados por la industria minera en esta materia.

# 3. Factor Crítico de Decisión: Territorio y riesgos

Este factor pone en valor la necesidad de desarrollar una gestión sustentable en los territorios asociados a la minería y así darle un carácter seguro, resiliente y de calidad para las personas.

## 3.1. Criterio de Evaluación 1: Gestión de residuos, pasivos y relaves

La minería ha generado residuos, pasivos y relaves que se han ido y transformando en un deterioro del ambiente y en la afectación de las comunidades y sus actividades. ""Se entiende como Pasivo Ambiental Minero (PAM) a "las faenas mineras abandonadas, incluyendo sus residuos, que constituyen un riesgo significativo para la salud o seguridad de las personas o para el medio ambiente"". Si bien no existe una definición precisa sobre el tipo de residuos e instalaciones que se consideran un PAM, generalmente se distinguen dos tipos: residuos mineros masivos y residuos industriales e instalaciones. El primero incluye los depósitos de relaves; botaderos de ripios lixiviados y botaderos de estériles y de baja ley, y depósitos de escorias. Mientras que el segundo tipo abarca minas rajo y minas subterráneas; instalaciones e infraestructura abandonada; neumáticos de maquinaria minera, y residuos industriales".

La gestión adecuada de ellos se ha convertido en una gran preocupación para el sector minero y existe una preocupación a nivel internacional sobre la seguridad de las comunidades debido al riesgo que representan para ellas y sus actividades. Su recuperación junto a un liderazgo tecnológico ofrece una serie de ventajas relacionadas con entregarles valor añadido en términos productivos, rentabilidad, bienestar social y sustentabilidad ambiental. En ello es relevante la conversión y reprocesamiento de depósitos de relaves, botaderos, escorias, lastres y soluciones de descarte, entre otros, para obtener beneficios a partir de la recuperación y reciclaje de materiales, por ejemplo, de neumáticos de camiones mineros, iniciando con usos alternativos para la recuperación de elementos que pudieran ser empleados en los propios procesos mineros. La adecuada gestión de estos residuos beneficiaría directamente a las comunidades y contribuiría a la sustentabilidad ambiental de la industria minera.

## Indicador 15: Número de planes de cierre de faenas mineras ejecutados conforme a la legislación.

Desde la vigencia de la Ley N° 20.551 y conforme a los registros del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), existen en Chile 132 Planes de cierre aprobados de un total de 162 Faenas sobre 10.000 t/mes. Asimismo, existen 30 faenas sin plan de cierre aprobados, las cuales se encuentran actualmente en evaluación.

En la Tabla 16 se presentan los dos certificados de cierre final otorgados en conformidad a la Ley N° 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, emitidos por el órgano encargado, en este caso el SERNAGEOMIN o el Servicio correspondiente, respecto a planes ejecutados conforme a la legislación vigente.

Tabla 16. Planes de Cierre materializados

| FAENA | EMPRESA | RUT | REGIÓN |
|---|---|---|---|
| Papeos De Hierro. Mina Carmen | Compañía Minera Don Daniel | 76.263.199-7 | Atacama |
| Sitio San Esteban Primera | Cía. Contractual Minera Candelaria | 85.272.800-0 | Atacama |

Fuente: Ministerio de Minería, 2021.

La Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, publicada en noviembre de 2011 y el Decreto 41 que aprueba su Reglamento, publicado el 22 de noviembre de 2012, tienen por finalidad obligar a todas las faenas mineras para que cuenten con un plan de cierre aprobado previo al inicio de sus operaciones. En el plan de cierre se presenta un conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera para asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones, en conformidad a la normativa ambiental aplicable.

Como se puede apreciar, los planes de cierre se someterán a la aprobación del Servicio a través del procedimiento de aplicación general o simplificada, según corresponda. De acuerdo con lo establecido, en el Decreto 41, en su Capítulo II, el procedimiento de aplicación general debe:

- Presentarse por escrito, sea presencial en las oficinas, por correo o medios electrónicos que el Servicio disponga para estos efectos.
- El Proyecto de Plan de Cierre, deberá incluir un: Resumen Ejecutivo, Índice, Antecedentes Generales, Compromisos de Evaluación Ambiental, Descripción de las Instalaciones de la Faena Minera, Descripción de las Instalaciones de la Faena Minera, Descripción del Entorno, Estimación de la Vida Útil, Evaluación de Riesgos de la Etapa de Cierre, entre otros aspectos.
- Se debe cumplir con los requisitos técnicos, tomando en consideración una serie de aspectos propios de la faena minera y sus instalaciones, como: ubicación geográfica, cercanía a centros poblados, atributos relevantes del entorno y riesgos sísmicos.
- Ingresado al Servicio, debe pasar por un estudio de admisibilidad de forma que verifica el cumplimiento de los contenidos exigidos por ley y el reglamento.
- En relación con el examen de fondo y dentro del plazo de 30 días, contados desde el ingreso de la solicitud, el Servicio podrá solicitar a la Empresa Minera que realice aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones, especialmente en aspectos técnicos y económicos.

- 30 días tendrá la Empresa Minera para entregar la información solicitada en el punto anterior. Si fuere necesario, un mayor lapso para dar respuesta al requerimiento, el Servicio podrá suspender el plazo mediante resolución fundada, previa solicitud de la empresa.
- Una vez transcurridos los plazos establecidos en el reglamento, el director deberá pronunciarse, mediante resolución fundada, acerca del proyecto de Plan de Cierre, ya sea aprobándolo o rechazándolo.

El Reglamento regula que el Procedimiento Simplificado se aplicará a toda Empresa Minera cuyo fin sea la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, y cuya capacidad de extracción de mineral sea igual o inferior a diez mil toneladas brutas (10.000 t) mensuales por Faena Minera. Además, se someterán a este procedimiento, las exploraciones y las prospecciones mineras que, conforme a la Ley N° 19.300, deban ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Sin perjuicio de lo anterior, como consagra el Decreto 41, respecto a los planes de cierre de este tipo de empresas, cuya capacidad de extracción de mineral no sea superior a cinco mil toneladas brutas (5.000 t) mensuales por faena minera y que carezcan de planta de producción, depósito de relaves o de ripios de lixiviación, se dará cumplimiento a esta obligación presentando una declaración que contenga los antecedentes relativos a la individualización de la faena y Empresa Minera, y que especifique las medidas de cierre referidas solo al desmantelamiento, cierre de accesos, señalizaciones y estabilidad física de depósitos de estériles o botaderos.

Por último, los proyectos de Plan de Cierre incluidos en el procedimiento simplificado deberán someterse a las normas de tramitación y aprobación dispuestas para el procedimiento de aplicación general, en todo aquello que sea pertinente conforme a la Ley y al presente Reglamento.

### Síntesis

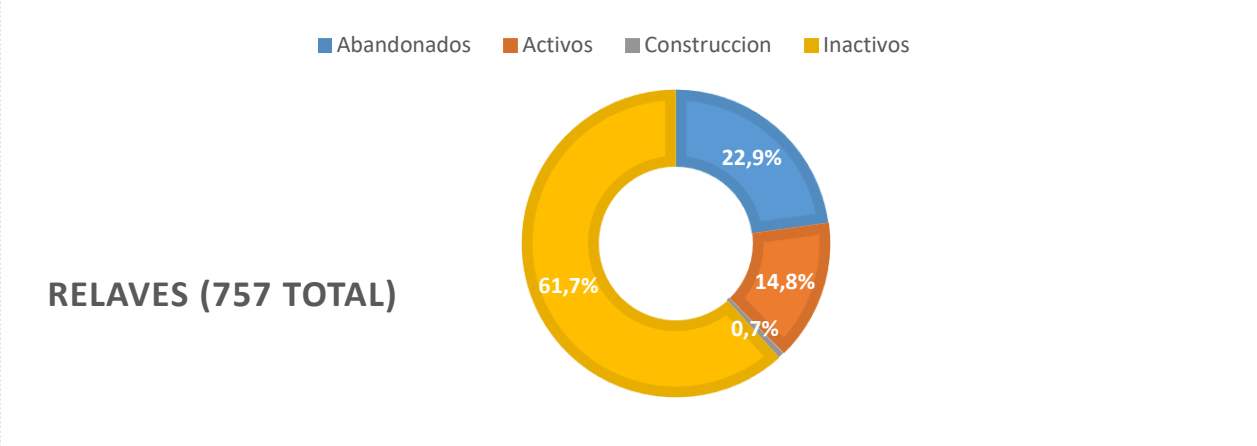
Chile cuenta con una normativa que permite asegurar el cierre de las faenas mineras que busca cautelar la estabilidad física y química de aquellas instalaciones. Asimismo, este permiso se debe actualizar cada 5 años. Según los registros de SERNAGEOMIN, existen en Chile 132 Planes de Cierre aprobados de un total de 162 Faenas sobre 10.000 t/mes. Asimismo, hay 30 faenas sin Plan de Cierre aprobados, las cuales se encuentran actualmente en evaluación. Además, hay 2 certificados de cierre final otorgados en conformidad a la Ley N° 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.

## Indicador 16: Número de relaves activos y en construcción que cuentan con plan de cierre o reutilización

Según el Plan Nacional de Depósitos de Relaves para una Minería Sostenible (2019) los depósitos activos son "aquellos que todavía no han completado su vida útil, encontrándose en operación", y los depósitos inactivos y abandonados corresponden a "aquellos que han completado su vida útil, pero no han tenido un plan de cierre de acuerdo con la ley y regulación, correspondiendo los primeros a aquellos que se tiene conocimiento respecto de su titular, y los segundo a aquellos que se desconoce esta información".

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) creó un catastro de relaves[48] clasificados en activos, inactivos, abandonados y en construcción. Se identificaron 757 relaves, donde 173 están en situación de abandono, 112 activos, 5 en construcción y 467 inactivos (ver Gráfico 11).

Gráfico 11. Tipos de relaves




Fuente: SERNAGEOMIN, 2020. Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

Por regla general los depósitos de relaves activos y en construcción están normados tanto por el Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves (DS Nº 248 del Ministerio de Minería, publicado el 11 de abril de 2007), así como por la Ley N° 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, publicada en noviembre de 2011, y el Decreto 41 que aprueba su Reglamento, publicado el 22 de noviembre de 2012, así como por la Ley N° 19.300 y el DSN°40 Reglamento del SEIA. Estas normativas tienen por finalidad obligar a todas las faenas mineras a que cuenten con un plan de cierre aprobado previo al inicio de sus operaciones, incluyendo los proyectos de cierre para sus depósitos de relaves. De lo anterior se desprende que la totalidad de los 117 depósitos de relaves que se encuentran activos o en construcción, cuentan con un plan de cierre, lo cual fue requisito previo a su entrada en operación o inicio de construcción.

## Síntesis

Según la información disponible en el Catastro de Depósitos de Relaves en Chile (Sernageomin, 2020) se identificaron 757 relaves, de los cuales 173 están en situación de abandono, 112 activos, 5 en construcción y 467 inactivos.

[48] SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

## Indicador 17: Número de relaves inactivos o abandonados que cuentan con un plan de gestión

Según el Plan Nacional de Depósitos de Relaves para una Minería Sostenible (2019) los depósitos activos son "aquellos que todavía no han completado su vida útil, encontrándose en operación", y los depósitos inactivos y abandonados corresponden a "aquellos que han completado su vida útil, pero no han tenido un plan de cierre de acuerdo con la ley y regulación, correspondiendo los primeros a aquellos que se tiene conocimiento respecto de su titular, y los segundo a aquellos que se desconoce esta información".

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) creó un catastro de relaves[49] clasificados en activos, inactivos, abandonados y en construcción. Se identificaron 757 relaves, donde 173 están en situación de abandono, 112 activos, 5 en construcción y 467 inactivos (ver Gráfico 11 en página anterior).

En el Plan Nacional de Relaves se identificaron 102 relaves en situación de abandono que son prioritarios para su reprocesamiento o reubicación, por encontrarse ubicados dentro del radio urbano, los cuales representan el 59% del total de relaves abandonados catastrados. Estas iniciativas se gestionarán por medio del SEIA.

De estos 102 relaves en situación de abandono: Uno (1) cuenta con RCA favorable y será trasladado a un sitio autorizado; y otro relave que está actualmente en el SEIA, una vez que sea aprobado también será trasladado a un sitio autorizado. Es decir, que del total de los 102 relaves clasificados en situación de abandono uno cuenta con un Plan de Gestión y el otro está en proceso de aprobarse dicho plan. Esto se debe principalmente a que el Plan Nacional de Relaves tiene solamente un año de vida.

Este Plan Nacional de Relaves contiene 3 ejes que dan respuesta a los objetivos del plan: i) Eje 1: Seguridad de la Población (Dimensión Social), ii) Eje 2: Minería Compatible con el Medio Ambiente (Dimensión Ambiental), y iii) Eje 3: Economía Circular e Innovación (Dimensión Económica). De estos, el eje de la dimensión ambiental busca abordar dos grandes desafíos: por una parte, el desarrollo de programas y herramientas que permitan dar una solución a los depósitos de relaves abandonados que sean un riesgo para el medio ambiente y, por otro lado, desarrollar y promover lineamientos para mitigar los impactos medioambientales que puedan producir los futuros depósitos de relaves. Este Eje ambiental cuenta con las siguientes medidas:

- Elaboración de un programa de reubicación de depósitos de relaves abandonados como medida de compensación ambiental, dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("SEIA").
- Creación de un "Banco de Compensación" con los depósitos abandonados e inactivos priorizados para su reubicación.
- Elaboración de una guía técnica que establezca los requisitos para la compensación de un depósito de relave priorizado dentro del marco del SEIA.
- Elaboración de un programa que incentive la recepción de depósitos de relaves abandonados.
- Estudio para extender la aplicación del Fondo para la Gestión de Faenas Mineras Cerradas, creado por la Ley 20.551, para la remediación de relaves abandonados, o el estudio de otros mecanismos legales que permitan llevar a cabo acciones de reparación a través de la remediación de relaves abandonados.
- Constitución de concesiones de explotación sobre áreas que contengan depósitos de relaves abandonados, con el objeto de facilitar su reubicación.

[49] SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

### Síntesis

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) creó un catastro de depósitos de relaves, en donde se identificaron un total de 757 relaves, de los cuales 173 están en situación de abandono, 112 se encuentran activos, 5 están en construcción y 467 están inactivos. El Ministerio de Minería en el año 2019 publicó el Plan Nacional de Depósitos de Relaves para una Minería Sostenible que busca «desarrollar una minería sostenible relacionada con los depósitos de relaves, tanto desde el inicio de su construcción, como en su operación y posterior cierre, así como también en sus distintos estados (activos, inactivos y abandonados), evitando los riesgos de seguridad y minimizando los riesgos ambientales". Además, el plan establece las bases para el reprocesamiento y reutilización de los relaves. En este plan se priorizaron 102 relaves abandonados que están en sectores urbanos y que deben ser reubicados o reprocesados. estos relaves abandonados, actualmente dos están siendo gestionados: uno cuenta con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable y será trasladado a un sitio autorizado; y otro relave que está actualmente en el SEIA, y una vez que sea aprobado también será trasladado a un sitio autorizado.

## Indicador 18: Número de relaves monitoreados

En Chile, el monitoreo de relaves es aún incipiente, sin embargo, el Ministerio de Minería junto con SERNAGEOMIN y otras instituciones crearon el Programa Tranque,[50] el cual busca implementar un monitoreo en línea de estos depósitos. Se conoce que existen al menos 5 empresas en el mundo que entregan este servicio y que algunas mineras se encuentran realizando pilotos sobre esta actividad. Ahora bien, es necesario señalar que existen 112 relaves con calidad de activos y 5 en construcción los cuales todos debiesen contar con Resolución de Calificación Ambiental.

El DS 248, que se encuentra en actualización, contempla la obligación de que todo depósito de relave activo debe ser instrumentalizado para entregar una trazabilidad y de esa forma, dotar de seguridad a la población y el medio ambiente. Actualmente existe una (1) iniciativa que monitorea el Depósito el Torito de Anglo American, con el objetivo de implementar un sistema que permita identificar riesgos.[51] Asimismo, el recién

[50] El Programa Tranque es una iniciativa público-privada que busca contribuir a la operación segura y confiable de los depósitos de relaves, desarrollando herramientas para mejorar el monitoreo de la estabilidad física y el potencial impacto en las aguas circundantes, disponibilizando información de calidad, confiable y oportuna a autoridades, compañías mineras y comunidades, mejorando así la comunicación entre las partes y la respuesta ante situaciones de emergencia. En 2018 esta iniciativa tomó un nuevo impulso al ser considerada dentro del Plan Nacional de Relaves anunciada por el Ministerio de Minería, que dentro de sus pilares considera la implementación de herramientas para la gestión de depósitos activos aportando a la creación del Observatorio Nacional de Depósitos de Relaves (Fuente: Fundación Chile, et al. 2018. Programa Tranque. Disponible en: https://fch.cl/iniciativa/tranque/).

[51] Minería Chilena, 2020. Proyecto internacional apunta al monitoreo integrado y remoto de depósitos de relave en Chile. Disponible en: https://www.mch.cl/2020/11/30/proyecto-internacional-apunta-al-monitoreo-integrado-y-remoto-de-depositos-de-relave-en-chile/#.

citado programa tranque contempla instrumentalizar y realizar un monitoreo en línea del tranque El Mauro de AMSA.

Las empresas reportan mediante un formulario llamado E 700, el cual es un informe trimestral de operación, en el cual se informan temas como nombre del depósito, tipo de depósito, método constructivo, altura del muro y cantidad de relave.

### Síntesis

En Chile el monitoreo es una actividad incipiente que el nuevo Decreto que modificará al DS 248 lo contempla como una obligación para entregar seguridad a la población y el medio ambiente. Actualmente existe una (1) iniciativa que monitorea el Depósito El Torito de Anglo American, con el objetivo de implementar un sistema. Asimismo, el recién citado programa tranque contempla instrumentalizar y realizar un monitoreo en línea del tranque El Mauro de AMSA.

## Indicador 19: Número de depósitos con relave convencional y no convencional

Según el "Catastro de Depósitos de Relaves en Chile" de SERNAGEOMIN, en el país hay 757 depósitos de relaves, de los cuales un 96,3% corresponden a relaves convencionales y 3,7% a relaves no convencionales. Los relaves convencionales son de tipo embalses, tranques y pretiles. En el país existen 729 depósitos con relave convencional, donde 96 se encuentran activos (13,2%), 460 están en estado inactivos (63,1%) y 173 se encuentran abandonados (23,7%). La mayor cantidad de depósitos convencionales corresponden a tranques con 606 depósitos, seguido de embalses con 122 depósitos. De los depósitos de tranque, 51 se encuentran activos, 167 están en abandono y 388 se encuentran inactivos. En cuanto a los depósitos de tipo embalse, 45 están activos, 6 están abandonados y 71 se encuentran inactivos. Por el contrario, solamente existe un depósito de tipo pretiles (ver Tabla 17). En la Región de Coquimbo se localizan el 52,8% (385 depósitos) de los depósitos de relaves convencionales, de los cuales 35 se encuentran activos, 106 en abandono y 244 están inactivos.

Por su parte, los depósitos de tipo no convencional que corresponden al tipo *Dreim*, en pasta, espesado y filtrado suman en total 28, de los cuales 16 están activos, 5 en construcción y 7 inactivos. Los depósitos de relave de tipo filtrado son los más producidos de tipo no convencional con 16 depósitos., seguidos de los espesados con 6 (ver Tabla 17). De estos depósitos de tipo filtrado 7 están activos, 4 en construcción y 5 están inactivos.

**Tabla 17.** Depósitos de relaves por región

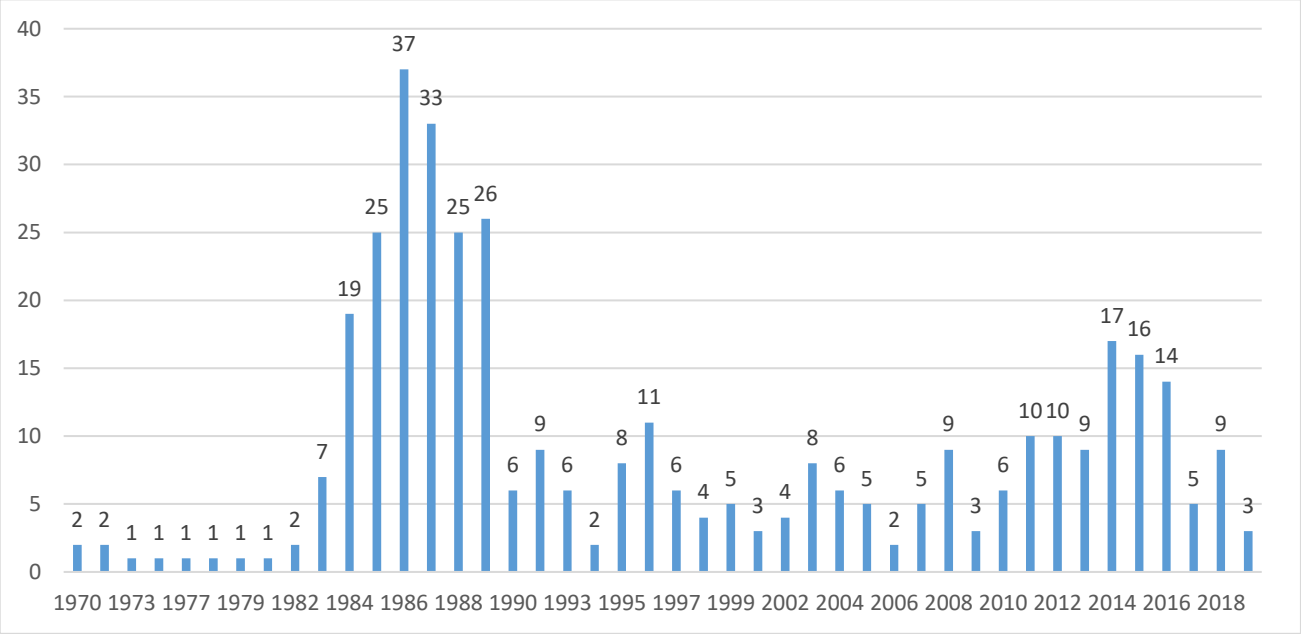
| REGIÓN | RELAVES NO CONVENCIONALES | | | | RELAVES CONVENCIONALES | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DREIM | EN PASTA | ESPESADO | FILTRADO | EMBALSE | PRETILES DE RELAVE | TRANQUE DE RELAVE | |
| I | | | | | 1 | | 7 | 8 |

| REGIÓN | RELAVES NO CONVENCIONALES | | | | RELAVES CONVENCIONALES | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DREIM | EN PASTA | ESPESADO | FILTRADO | EMBALSE | PRETILES DE RELAVE | TRANQUE DE RELAVE | |
| II | | | 3 | 6 | 11 | | 32 | 52 |
| III | | 2 | 2 | 7 | 30 | 1 | 126 | 167 |
| IV | | 1 | 1 | 2 | 38 | | 347 | 389 |
| RM | | 1 | | | 4 | | 21 | 26 |
| V | 1 | 1 | | | 25 | | 53 | 80 |
| VI | | | | | 9 | | 10 | 19 |
| VII | | | | | 3 | | 3 | 6 |
| XI | | | | 1 | 1 | | 7 | 9 |
| Total General | 1 | 5 | 6 | 16 | 122 | 1 | 606 | 757 |

Fuente: SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

En la década de los 80´s se generó la mayor cantidad de depósitos de relaves convencionales, específicamente en 1986, 1987, 1989, 1988 y 1985 con 37, 33, 26, 25 y 25 depósitos de relaves, respectivamente (ver Gráfico 12). De estos, el 71,2% se encuentran inactivos y el 26% están abandonados (ver Tabla 18). También, entre los años 2011 y 2016 se generó otro gran número de depósitos, de los cuales el 53,9% están activos y el 43,4% se encuentran inactivos (ver Tabla 18). Por el contrario, entre los años 1970 y 1982 se produjeron la menor cantidad de depósitos de relaves (ver Gráfico 12).

Gráfico 12. Cantidad de depósitos de relaves convencionales por año




Fuente: SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

Tabla 18. Depósitos de Relaves Convencionales

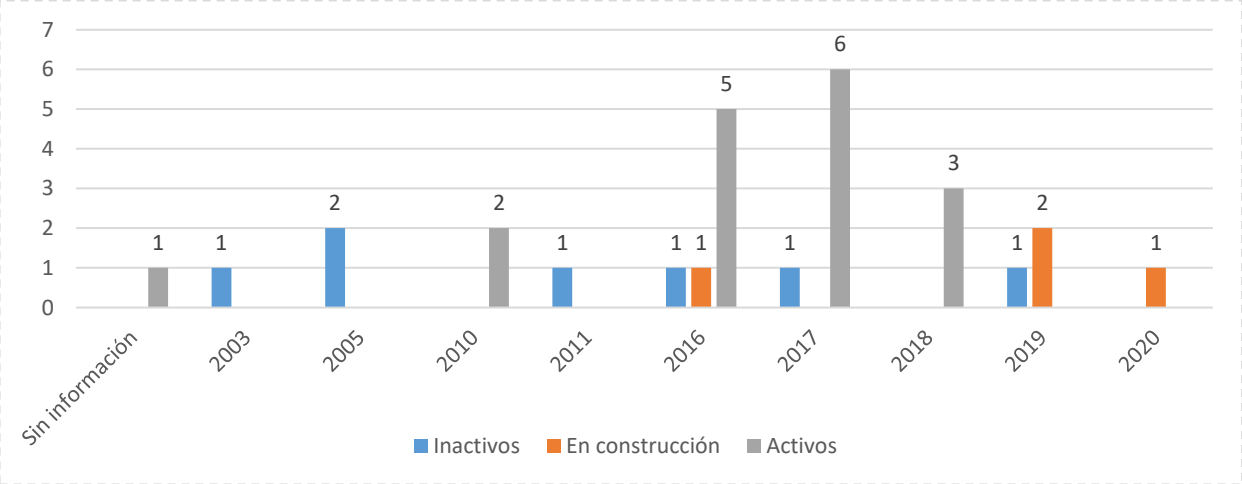
| AÑOS | ABANDONADOS | INACTIVOS | EN CONSTRUCCIÓN | ACTIVOS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| Sin información | 128 | 211 | | 5 | 344 |
| 1970 | | 2 | | | 2 |
| 1972 | | 2 | | | 2 |
| 1973 | | 1 | | | 1 |
| 1975 | | 1 | | | 1 |
| 1977 | | 1 | | | 1 |
| 1978 | | | | 1 | 1 |
| 1979 | | 1 | | | 1 |
| 1980 | | 1 | | | 1 |
| 1982 | 1 | 1 | | | 2 |
| 1983 | 1 | 6 | | | 7 |
| 1984 | | 18 | | 1 | 19 |
| 1985 | 6 | 19 | | | 25 |
| 1986 | 13 | 22 | | 2 | 37 |
| 1987 | 10 | 23 | | | 33 |
| 1988 | 2 | 23 | | | 25 |
| 1989 | 7 | 17 | | 2 | 26 |
| 1990 | 1 | 4 | | 1 | 6 |
| 1992 | | 8 | | 1 | 9 |
| 1993 | | 6 | | | 6 |
| 1994 | | 2 | | | 2 |
| 1995 | 1 | 7 | | | 8 |
| 1996 | | 10 | | 1 | 11 |
| 1997 | | 6 | | | 6 |
| 1998 | | 2 | | 2 | 4 |
| 1999 | | 4 | | 1 | 5 |
| 2000 | | 2 | | 1 | 3 |
| 2002 | | 4 | | | 4 |
| 2003 | | 5 | | 3 | 8 |
| 2004 | | 5 | | 1 | 6 |
| 2005 | | 3 | | 2 | 5 |
| 2006 | | | | 2 | 2 |
| 2007 | | 3 | | 2 | 5 |

| AÑOS | ABANDONADOS | INACTIVOS | EN CONSTRUCCIÓN | ACTIVOS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008 | 1 | 4 | | 4 | 9 |
| 2009 | | 1 | | 2 | 3 |
| 2010 | | 2 | | 4 | 6 |
| 2011 | | 5 | | 5 | 10 |
| 2012 | | 5 | | 5 | 10 |
| 2013 | | 4 | | 5 | 9 |
| 2014 | 1 | 7 | | 9 | 17 |
| 2015 | 1 | 5 | | 10 | 16 |
| 2016 | | 7 | | 7 | 14 |
| 2017 | | | | 5 | 5 |
| 2018 | | | | 9 | 9 |
| 2019 | | | | 3 | 3 |
| Total | 173 | 460 | 0 | 96 | 729 |

Fuente: SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

Con respecto a los depósitos no convencionales, los años en donde se generó la mayor cantidad de ellos son el 2016 con 7 depósitos de relaves, de los cuales 5 están activos; y el 2017 con 7 depósitos y 6 de ellos están activos. Con respecto a los últimos años, en el 2019 se tenían 2 depósitos en construcción y 1 inactivo; y en el año 2020 se tuvo 1 depósito en construcción (ver Gráfico 13).

Gráfico 13. Cantidad de depósitos de relaves no convencionales por año




Fuente: SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

Según la información proporcionada por SERNAGEOMIN, en Chile se depositan cerca de 537 millones de toneladas anuales de relaves, sobre la base de información entregada por las empresas mineras que registran la operación de los depósitos activos. Algunas pequeñas mineras no han entregado aún dicha

información, pero su impacto cuantitativo es menor, ya que la Gran Minería produce 530 millones de toneladas anuales de relaves.[52]

El documento para **actualizar** al DS 248 que aprueba el reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves contiene, entre otras cosas, un **modelo de gobernanza** que tiene como objetivo principal la gestión integral de los depósitos de relaves.

### Síntesis

Según el "Catastro de Depósitos de Relaves en Chile" de SERNAGEOMIN, en el país existen 729 depósitos con relave convencional, donde 96 se encuentran activos (13,2%), 460 están en estado inactivos (63,1%) y 173 se encuentran abandonados (23,7%). La mayor cantidad de depósitos convencionales corresponden a tranques con 606 depósitos, seguido de embalses con 122 depósitos. Por el contrario, solamente existe un depósito de tipo pretiles. Por su parte, los depósitos de tipo no convencional que corresponden al tipo Dreim, en pasta, espesado y filtrado suman en total de 28, de los cuales 16 están activos, 5 en construcción y 7 inactivos. Los depósitos de relave de tipo filtrado son los más producidos de tipo no convencional con 16 depósitos, seguidos de los espesados con 6.

En la década de los 80´s se generó la mayor cantidad de depósitos de relaves convencionales, específicamente en 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, con 25, 37, 33, 25 y 26 depósitos de relaves, respectivamente. De estos, el 71,2% se encuentran inactivos y el 26% están abandonados. También, entre los años 2011 y 2016 se generó un gran número de depósitos, de los cuales el 53,9% están activos y el 43,4% se encuentran inactivos. Con respecto a los depósitos no convencionales, los años en donde se generó la mayor cantidad son el 2016 con 7 depósitos de relaves, de los cuales 5 están activos; y el 2017 con 7 depósitos, en donde 6 están activos. Con respecto a los últimos años, en el 2019 se tenían 2 en construcción y 1 inactivo; y en el año 2020 se tuvo 1 en construcción.

## Indicador 20: Porcentaje de relaves activos e inactivos que se pueden reprocesar y/o utilizar para crear elementos con valor

Según el catastro de geoquímica de superficie de depósitos de relaves de Chile, publicado por SERNAGEOMIN en enero de 2020, existen 2.186 muestras correspondientes a 642 depósitos de relaves, de un total de 740 catastrados hasta enero del mismo año (757 depósitos según catastro más actual de agosto de 2020).

[52] SERNAGEOMIN, 2021. Depósitos de relaves. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/preguntas-frecuentes-sobre-relaves/.

Del total de relaves activos e inactivos (584 depósitos), un 9,2% corresponde a depósitos con más de 10 millones de toneladas, un 12,8% con más de 1 millón de toneladas y un 28,9% con más de 100 mil toneladas. Aproximadamente un 51% de los depósitos cuenta con tonelaje con potencial de reprocesamiento.

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en conjunto con el Ministerio de Minería y otras entidades ha trabajado los últimos años en programas o consorcios tecnológicos, los cuales, tienen directa relación con esta temática. Entre ellos:

1. **Programa: "Identificación, cuantificación y extracción (bío) tecnológica de minerales/elementos de valor contenidos en depósitos de relaves":** Este programa se inició en diciembre del año 2016 y termina en diciembre del año 2021; tiene como Institución beneficiaria a Codelco Teck Spa, como co-ejecutores al Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia S.A., Biosigma S.A., Innovaciones en cobre S.A., CYTEC Chile S.A., Minera Valle Central S.A., Universidad de Chile y como Asociados a Codelco. Por último, aproximadamente un 51% de los depósitos cuentan con un tonelaje con potencial de reprocesamiento.
2. **Programa: "Investigación y desarrollo para la recuperación de elementos de valor desde relaves":** Este programa se inició en diciembre del año 2016, para finalizar en principio en diciembre del presente año 2021; tiene como Institución beneficiaria a JRI ingeniería S.A. y como co-ejecutores a Ecometales y FUGRO.
3. **Comité Programa: "Monitoreo en línea de depósitos de relaves":** Este programa, denominado comúnmente como el programa Tranque, se inició en diciembre del año 2016 y termina en diciembre del año 2021. La institución beneficiaria es Fundación Chile, como co-ejecutores a DICTUC y Universidad de Chile y como asociados a Codelco, Antofagasta Minerals S.A. y BHP Chile Inc. Este proyecto entregará las bases de un sistema de monitoreo en línea, de variables de estabilidad física y estabilidad química. Se precisó que será un monitoreo químico de aguas de los depósitos de relaves, con un sistema de datos en tiempo real que permita evaluar estas variables críticas de los tranques. El objetivo final es proporcionar información de calidad, confiable y en tiempo real a distintos niveles de usuarios, entre ellos, las compañías mineras, las comunidades y la autoridad, fortaleciendo la gestión operacional, reduciendo la percepción de riesgo y mejorando la comunicación entre las partes y la respuesta ante situaciones de eventuales emergencias.

SERNAGEOMIN, en conjunto con el Ministerio de Minería y el consorcio JRI-Ecometales, se encuentran trabajando en una guía que sentará las bases de reprocesamiento de ripios y relaves.

### Síntesis

En Chile no existe aún una cultura de reprocesamiento de una manera intensa. En ese sentido, la guía de reprocesamiento de relaves y ripios tiene la intención de regularizar esa situación y aumentar la intensidad de aquello. Por último, aproximadamente un 51% de los depósitos cuentan con un tonelaje con potencial de reprocesamiento.

## Indicador 21: Cantidad de residuos industriales no peligrosos generados por el sector minero

La generación de residuos industriales no peligrosos es reportada por los Encargados de Establecimientos en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER). Desde el año 2014, esta información ha sido consolidada por el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), en donde los datos por sector económico para el caso de la minería se presentan de forma separada por Rubro RETC, es decir, por extracción de minerales y producción de metales desde el año 2014 hasta el 2019, en el 2015 se presenta la información para extracción de cobre; y en el año 2019 se incluyeron las fundiciones y la minería de forma general. La mayor cantidad de residuos generados para el sector minero durante este periodo de tiempo de 2014 a 2019 se presentaron en los años 2016 (891.815 ton) y 2018 (817.862 ton). Entre estos años se tienen variaciones año a año en la cantidad de residuos producidos por el sector económico de la minería (ver Tabla 19). El año 2019 se reporta la menor cantidad de residuos generados por la minería (433.395 ton).

**Tabla 19.** Cantidad de residuos no peligrosos vinculados a la minería (toneladas)

| Año/Rubro RETC | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Extracción de minerales | 184.670,04 | | 278.863,92 | 182.203,66 | 259.506,51 | - | **905.244,13** |
| Producción de metal | 470.016,41 | 519.457,83 | 612.950,93 | 510.604,71 | 558.355,43 | - | **2.671.385,31** |
| Extracción de cobre | - | 218.694,62 | - | - | - | - | **218.694,62** |
| Minería | - | - | - | - | - | 346.932,32 | **346.932,32** |
| Fundiciones | - | - | - | - | - | 86.462,88 | **86.462,88** |
| **Total minería** | **654.686,45** | **738.152,45** | **891.814,85** | **692.808,37** | **817.861,94** | **433.395,20** | |

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (2021).
Disponible en: http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/residuos.

En comparación de todos los residuos generados entre el 2014 a 2019, el sector minero generó el 7,9% (4.228.719 ton) de los residuos en ese periodo de tiempo. Los años en donde se produjo el mayor porcentaje de residuos corresponde a 2014 y 2018 con el 11,89% y 9,41%, respectivamente. Por el contrario, los años en donde se generaron menos residuos con el 4,13% y 7,65% corresponden a 2019 y 2017 (ver Tabla 20).

**Tabla 20.** Porcentaje de residuos industriales de la minería en relación a otros sectores RECT

| AÑO | TODOS SECTORES RECT* (ton) | TOTAL MINERÍA (ton) | PORCENTAJE MINERÍA |
|---|---|---|---|
| **2014** | 5.507.658 | 654.686 | 11,89 |
| **2015** | 9.056.433 | 738.152 | 8,15 |
| **2016** | 10.563.379 | 891.815 | 8,44 |
| **2017** | 9.053.758 | 692.808 | 7,65 |
| **2018** | 8.690.810 | 817.862 | 9,41 |
| **2019** | 10.505.863 | 433.395 | 4,13 |
| **Total** | **53.377.902** | **4.228.719** | **7,92** |

Fuente: Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (2021).
Disponible en: http://datosretc.mma.gob.cl/dataset/residuos.

*Nota: Los sectores RECT corresponden a: combustibles, comercio, construcción e inmobiliarias, extracción de minerales, generación de energía, gestor de residuos, industria agropecuaria y silvicultura, industria de papel y celulosa, industria manufacturera, municipio, otras actividades, pesca, producción de alimentos, producción de metal, producción química, suministro y tratamiento de aguas.

### Síntesis

La información de la generación de residuos industriales no peligrosos es reportada por los establecimientos industriales en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), la cual a su vez desde el año 2014 es sistematizada y consolidada en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Desde el año 2014 hasta el 2019 el sector minero generó el 7,92% de los residuos industriales no peligrosos que se reportan en el RETC con alrededor de 4.228.719 ton. En el año 2014 la minería produjo alrededor del 11,89% de los residuos con 654.686 ton y en el año 2019 se generó una reducción que conllevó a generar el 4,13% de los residuos (433.395 ton). Sin embargo, los años en donde la minería generó la mayor cantidad de residuos corresponden al 2016 con 891.815 ton y 2018 con 817.862 ton. Durante este período de tiempo (2014-2019) se presentan variaciones año a año en la cantidad de residuos generados por la minería.
Desde el año 2014 hasta el 2018 la cantidad de residuos generados aumentó cada año, pasando de 654.686 ton en 2014 a 817.862 ton en 2018; pero en el año 2019 se produjo una reducción, generando 433.395 ton.

## Indicador 22: Distribución regional de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC), vinculados a la minería.

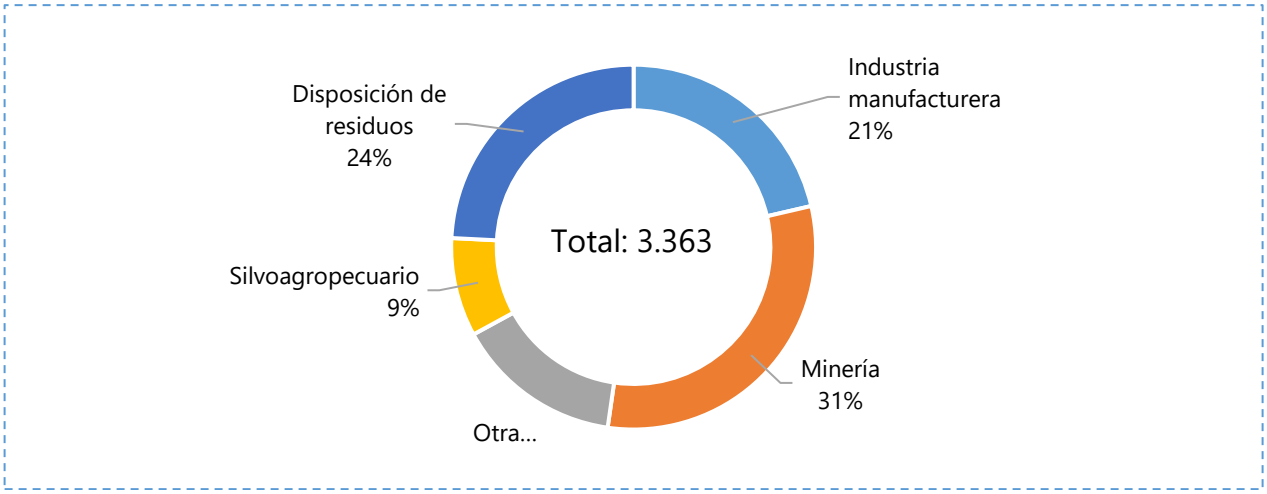
La contaminación de los suelos puede suponer un riesgo a la salud humana y al medio ambiente. El 2009 el Ministerio de Medio Ambiente estableció la Política Nacional para la Gestión de Sitios con Presencia de Contaminantes, con un enfoque correctivo y territorial, bajo el cual se busca abordar la problemática de manera integral.

En este contexto, ya en el 2012 ese Ministerio desarrolló un instrumento denominado "Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC)", aprobado mediante Resolución Exenta N° 406/2013. Esta guía expone, de manera práctica, los principales procedimientos involucrados en la gestión de SPPC, ello con base en principios de evaluación de riesgo ambiental y ecológico.

Como se observa en el Gráfico 14, al 2018 se contabilizó un total de 3.363 SPPC a nivel nacional, de los cuales la minería ha sido el principal responsable, contribuyendo con 1.039 SPPC, equivalentes al 31% del total.

Esta alta preponderancia de la minería no es extraña considerando que actualmente existen más de 800 relaves mineros activos y abandonados.

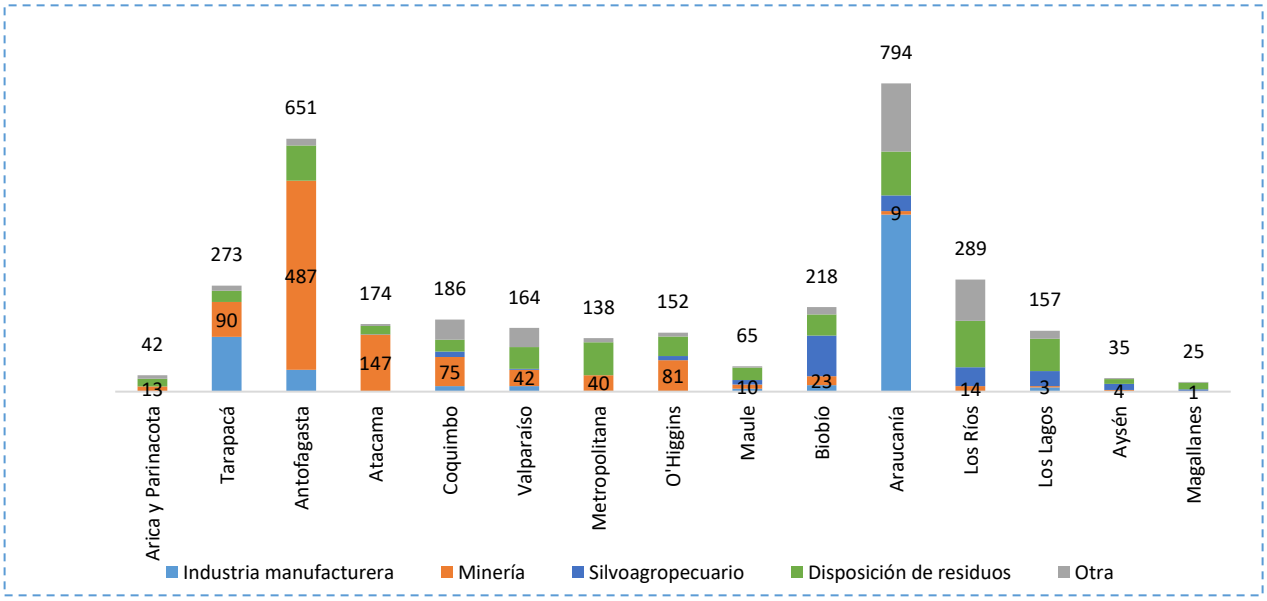
Gráfico 14. SPPC según actividad económica, 2018




Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Dada la alta relevancia del sector minero en los SPPC, su impacto tiende a ser mayor en las regiones con alta actividad minera. En efecto, del Gráfico 15 se observa que los SPPC emanados de la minería son significativamente mayores –en términos relativos—en las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama.

Gráfico 15. SPPC según actividad económica a nivel regional, 2018




Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.[53]

Para la clasificación de los SPPC, el Ministerio de Medio Ambiente define tres fases:

- Fase 1: Identificación, priorización y jerarquización de los SPPC
- Fase 2: Evaluación preliminar y sitio-específica del riesgo
- Fase 3: Evaluación del riesgo y plan de acción para la gestión del SPPC

[53] Véase http://sistemaintegrador.mma.gob.cl/mma-centralizador-publico/indicador/vistaIndicador.jsf?id=A19D2126-F88C-2C7F-8790-B39958CE64C0&subtema=9

Si bien el Ministerio no ha publicado los datos por fase según actividad económica, al 2018 más del 90% de los SPPC se encuentran en fase 1; es posible suponer que el sector minero tenga una distribución similar a la descrita.

Ante esto, es relevante que el sector realice los esfuerzos correspondientes para avanzar hacia las fases 2 y 3 y así contar con planes de acción efectivos para el tratamiento de sus SPPC. En consecuencia, se espera que al 2050 el 100% de los SPPC del sector minero se encuentren en esta fase.

> Síntesis
>
> El presente indicador define el grado de avance por fase de los SPPC de la minería del país. Para esto se emplean datos del Ministerio de Medio Ambiente específicos para el sector, así como sus fases de clasificación. Al 2018 se contabilizó un total de 3.363 SPPC a nivel nacional, de los cuales la minería ha sido el principal responsable, contribuyendo con 1.039 SPPC, equivalentes al 31% del total. Esta alta preponderancia de la minería no es extraña considerando que actualmente existen más de 800 relaves mineros activos y abandonados. Los SPPC emanados de la minería son significativamente mayores –en términos relativos—en las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama. Dado que actualmente la minería es el principal responsable de SPPC a nivel nacional, es importante que el sector avance hacia evaluaciones definitivas de su riesgo y planes de acción concretos para su tratamiento, ante lo cual se espera que al 2050 la totalidad de los SPPC mineros se encuentren en fase 3, según las definiciones del Ministerio de Medio Ambiente.

## 3.2. Criterio de Evaluación 2: Gestión de la calidad del aire

La calidad del aire es un desafío en la gestión ambiental. En Chile, comenzó la regulación y control de los contaminantes mediante la primera norma de emisión que se publicó en 1961, refiriéndonos al Decreto 144 que establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquiera naturaleza. Posteriormente, mediante una serie de estudios se han implementados las normas de calidad primaria la cual se define, por el art. 2 de la Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente como, aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población. (INE, Informe Anual de Medio Ambiente 2018).

Es así como los instrumentos con los que cuenta el país para la prevención y el control de la contaminación atmosférica se encuentran:

a. Las normas de calidad primaria: Son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población, definiendo los niveles que originan situaciones de emergencia. (Art 2° D.S N° 93/95 (SEGPRES)).

b. Las normas de calidad secundaria: Son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza (Art 3° D.S. N" 93/95 (SEGPRES).

c. Las normas de emisión: Establecen límites a la cantidad de contaminantes emitidos al aire o al agua que pueden producir las instalaciones industriales o fuentes emisoras en general. El objetivo de estas normas puede ser la prevención de la contaminación o de sus efectos, o bien ser un medio para reestablecer los niveles de calidad del aire o del agua cuando estos han sido sobrepasados. Su aplicación puede ser a nivel nacional o a nivel local dependiendo del objetivo de protección que tenga la norma. Estas normas se establecen mediante decreto supremo, el que debe señalar su ámbito territorial de aplicación. Si se tratare de materias que no corresponden a un ministerio determinado, serán mediante decreto del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. El respectivo decreto se publica en el Diario Oficial.

d. Los planes de prevención y descontaminación: Es un instrumento de gestión ambiental que, a través de medidas y programas destinados a reducir las emisiones de ciertos contaminantes, busca recuperar los niveles de calidad ambiental establecidos en las normas primarias o secundarias de calidad ambiental. Un plan de descontaminación se aplica cuando la calidad ambiental de una zona específica no cumple con las normas. Pero la calidad ambiental depende, además de las actividades humanas, de otros factores, como la meteorología. Una de las medidas más usadas en la zona de influencia del plan son las normas de emisión.

Estas normas regulan concentraciones máximas respecto a Dióxido de Azufre (SO2), Dióxido de Nitrógeno (NO2), Ozono Troposférico (O3), Monóxido de Carbono (CO) y Plomo (Pb) y material particulado (tanto MP10, como MP2,5).

Los planes de descontaminación han permitido disminuir las altas concentraciones de MP10 y MP2,5, y con ello mitigar los impactos en la población. Sin embargo, los niveles registrados siguen siendo más altos que los recomendados en la normativa.

Las emisiones de MP2,5 tienen como fuente emisora principal al consumo de leña. En el caso de NOx, las principales fuentes están agrupadas en la categoría de otros procesos industriales. En el caso de SO2, las fuentes emisoras principales son las fundiciones primarias y secundarias.

El ente responsable de fiscalizar el cumplimiento de estas normativas es la Superintendencia del Medio Ambiente, quien debe informar los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras de la respectiva región. En estas regulaciones el Ministerio de Salud, es responsable de mantener estas estaciones monitoras y reportar los resultados.

Otro instrumento importante con el que cuenta el país para medir emisiones contaminantes atmosféricas es el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Este es un catálogo o base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas. Es una base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente que son emitidos al entorno, generados por actividades industriales o no industriales y transferidos para su valorización o eliminación (Artículo 1 del D.S. N° 1/2013, Ministerio del Medio Ambiente).

Cabe mencionar que para fundiciones primarias y secundarias y fuentes emisoras de arsénico es obligatorio por el Decreto RETC reportar sus emisiones al aire. El RETC exige que las fuentes puntuales identificadas bajo el concepto

de establecimiento[54] según el D.S. N°1/2013 que cumplen ciertos umbrales y que están sujetos a diferentes normativas en materia atmosférica declaren sus emisiones al aire.[55] Dentro de estas normativas que aplican a las fundiciones están el D.S N° 28/2013 que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico y el D.S. N° 138/2005 del MINSAL que decreta obligatoriedad de enviar al RETC las emisiones de fuentes puntuales, por medio del Sistema de Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas o Formulario 138 (F138). La información reportada por fuentes puntuales y estimaciones realizadas a partir de información proveniente de fuentes no puntuales se encuentra disponible en el portal web del RETC.

En la minería los principales contaminantes atmosféricos de la minería lo constituyen el material particulado (MP) y las emisiones de dióxido de azufre (SO2) y Arsénico (As) (en menor medida) proveniente de las fundiciones del concentrado. También están las emisiones producidas por actividades como uso de explosivos, uso de diesel como lo son: el material particulado, monóxido (CO) y dióxido de carbono ($CO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre ($SO_2$).

En relación con la normativa vigente aplicable al sector minero están:

### Normativa Vigente Calidad del Aire

- Norma de calidad del aire para MP2,5 (D.S. N° 12/2010 del Ministerio de Medio Ambiente).
- Norma de calidad primaria del aire para MP10 (D.S. N° 59/1998, modificado por D.S. N° 45/2001, ambos SEGPRES).
- Norma de calidad primaria del aire para SO2 (D.S. N° 104/2018 MMA).
- Norma de calidad secundaria del aire para SO2 (D.S. N° 22/2009 SEGPRES).
- Norma de calidad del aire para NO2 (D.S. N° 114/2002 SEGPRES).
- Norma de calidad del aire para CO (D.S. N° 115/2002 SEGPRES).
- Norma de calidad del aire para Plomo (D.S. N° 136/2000) SEGPRES).
- Norma de calidad del aire para material particulado sedimentable MPS en la cuenca del río Huasco, III Región (D. Exento N° 4/1992 del Ministerio de Agricultura).

### Normas Vigentes de Emisión

- Norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.
- Impuestos verdes para las generadoras eléctricas y otros emisores que gravan las emisiones de contaminantes globales (CO2) y locales (MP, SO2 y NOX).
- Ley N°20.780 de 2014, Ministerio de Hacienda.

### Agenda Regulatoria 2015-2021

- Revisión norma calidad primaria MP10 (2015 Etapa de elaboración Anteproyecto).
- Revisión normas calidad CO (2015 recopilación de antecedentes técnicos y científicos para avanzar en la elaboración del anteproyecto en 2016).

---

[54] Recinto o local en el que se lleva a cabo una o varias actividades económicas donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, o que no producen una transformación en su esencia pero dan origen a nuevos productos, y que en este proceso originan emisiones, residuos o transferencias de contaminantes; así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas que guarden una relación de índole técnica con las actividades llevadas a cabo en el mismo emplazamiento y puedan tener repercusiones sobre generación de emisiones, residuos o transferencias de contaminantes (letra f, art. 3, D.S. N° 1/2013 del MMA).

[55] Material Particulado (MP), Material Particulado Respirable (MP10), Material Particulado Respirable Fino (MP2,5), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Dióxido de Azufre (SO2), Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), Nitrógeno Amoniacal (NH3), Dioxinas y Furanos (PCDD/F), Mercurio (Hg), Arsénico (As), Dióxido de Carbono (CO2), Plomo (Pb), Benceno, Tolueno.

- Revisión normas calidad O3 (2015 recopilación de antecedentes técnicos y científicos para avanzar en la elaboración del anteproyecto en 2016).
- Revisión normas calidad NO2 (2015 recopilación de antecedentes técnicos y científicos para avanzar en la elaboración del anteproyecto en 2016).
- Revisión del Plan de Descontaminación MP10 para la Fundición Chuquicamata (Elaboración del Plan de Calama).
- Elaboración del plan de Prevención SO2 para la Fundición Chuquicamata (2015 elaboración del Plan de Calama).
- Elaboración de Plan de Descontaminación PM10 para Calama y su área circundante (2015 elaboración de anteproyecto).

Este criterio de evaluación aporta información respecto elementos y condiciones que permiten dar cuenta de una gestión sustentable de la calidad del aire en los territorios asociados a la minería.

## Indicador 23: Porcentaje de variación de emisiones locales en la minería

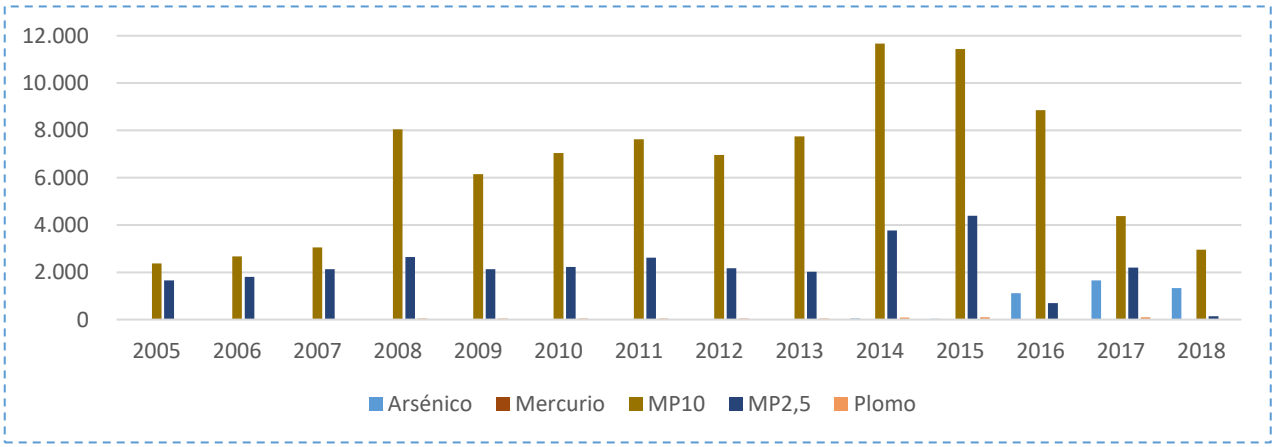
A nivel local, el problema ambiental más relevante en lo que se refiere a calidad de aire relacionado con la minería es la emisión de contaminantes atmosféricos como el material particulado (MP 10 y 2,5) por parte de las faenas mineras y de dióxido de azufre ($SO_2$) y Arsénico (As), en menor medida, por parte de las fundiciones de concentrado.

El material particulado (polvo en general) es un contaminante atmosférico ya que puede contener altos niveles de arsénico, plomo y radionucleidos que tienden a ser los más peligrosos para el medio ambiente.

Proviene mayormente de dos fuentes:

- Fuentes Fijas: sitios de carga del mineral (camiones, correas transportadoras, otros), sistema de transporte del mineral (correas transportadoras, tolvas, otros) y chimeneas.
- Fuentes fugitivas o dispersas: zonas de tronaduras, zonas de descarga de desechos, sitios de acopio, sitios de disposición de estériles. Hay emisiones fugitivas importantes de MP cuando se realizan las tronaduras principalmente. Ese es uno de los mayores focos de emisión de MP 10 y MP sedimentable. Por ejemplo, en pequeñas localidades de la región de Antofagasta.

Gráfico 16. Emisiones de fuentes puntuales de As, Mg, Pb y Material particulado en la minería 2005-2018




Fuente: RETC, MMA.

Chile tiene siete fundiciones de cobre, cuatro pertenecientes a Codelco (Chuquicamata, Potrerillos, Ventanas y Caletones), una a Enami (Hernán Videla Lira, HVL) y dos privadas, Altonorte, perteneciente a Glencore y Chagres de Anglo American. La última fundición en construirse, en 1993, fue la de Altonorte. En 2001 Chuquicamata era la mayor fundición de cobre del mundo, perdiendo dicho sitial con posterioridad. Las inversiones realizadas en las dos fundiciones privadas permitieron aumentar su producción, paliando la reducción de las fundiciones de Chuquicamata y de Potrerillos, así como incrementar su capacidad de captura a más de 95% en 2015. De esta manera cumplieron ya con las normas de emisión del Decreto Nº 28 del Ministerio del Medio Ambiente de diciembre 2013. Por otra parte, el 86% de las inversiones realizadas en las 5 fundiciones estatales desde 1990 a 2014 fue ambiental, con objeto de cumplir con los Planes de Descontaminación decretados en la década de los 90. Ello llevó a una mejora sustancial, pero no suficiente, de los índices ambientales en torno a dichas instalaciones. En 2015 las fundiciones de Codelco capturaron el 88,2% del azufre que ingresó a ellas, mientras que HVL capturó el 90,1% del azufre ingresado. [56]

Entre las cinco fundiciones estatales, había dos, Ventanas y Caletones, que estaban en 2015 cerca de cumplir con el Decreto Nº 28. En 2018 todas las fundiciones chilenas debían cumplir con el Decreto 28 del Ministerio del Medio Ambiente, el que estipula que la mínima captura de SO2 debiese ser 95% en instalaciones existentes y 98% en fundiciones nuevas. La captura de anhídrido sulfuroso de las siete fundiciones chilenas fue de 90,7%, en 2015, en contraste con un 62,5% en 1999. A nivel global en 2015 las fundiciones habían llegado a capturar en promedio el 97% del azufre que ingresaba a ellas, de acuerdo con la empresa Wood Mackenzie. La tendencia observada es que en grandes fundiciones este porcentaje era mayor ya que lo importante para la salud humana y el medio ambiente no es el porcentaje de captura sino la masa de emisiones. La tendencia que se observa es que el promedio de captura de emisiones aéreas superaría en los próximos años el 99% en las mayores fundiciones del mundo. Desde esta perspectiva las fundiciones estatales chilenas seguirán teniendo, al menos por varios años, una deficiente performance ambiental, a pesar de que a mediados de 2019 se esperaba que todas ellas cumplieran con el Decreto N° 28.[57]

### Síntesis

A nivel local, el problema ambiental más relevante en lo que se refiere a calidad de aire relacionado con la minería es la emisión de contaminantes atmosféricos como el material particulado (MP 10 y 2,5) por parte de las faenas mineras y de dióxido de azufre ($SO_2$) y Arsénico (As) por parte de las fundiciones de concentrado. Actualmente hay una normativa robusta y la Superintendencia de Medio Ambiente es el nuevo organismo encargado de la fiscalización. También y no obstante que tanto fundiciones como mineras han realizado fuertes inversiones con el fin de cumplir la normativa de calidad del aire en el país, aún hay desafíos importantes. En particular las fundiciones más antiguas necesitan avanzar en la captura de sus contaminantes y como país hacerlo en la agenda regulatoria local, en planes de descontaminación o revisión de normas de calidad y en optimizar la red de monitoreo actual de estos contaminantes atmosféricos. Las fundiciones chilenas deberían cumplir con el Decreto 28 del Ministerio del Medio Ambiente, que estipula que la mínima captura de SO2 debiese ser 95% en instalaciones existentes y 98% en fundiciones nuevas. La captura de

[56] Según información disponible de Codelco y Enami.

[57] Según el "Informe País: Estado del medio ambiente en Chile 2018". CEPAL y Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile (2019).

anhídrido sulfuroso de las siete fundiciones chilenas fue de 90,7%, en 2015, en contraste con un 62,5% en 1999. A nivel global en 2015 las fundiciones habían llegado a capturar en promedio el 97% del azufre que ingresaba a ellas, de acuerdo con la empresa Wood Mackenzie y la tendencia observada es que en grandes fundiciones este porcentaje era mayor ya que lo importante para la salud humana y el medio ambiente no es el porcentaje de captura sino la masa de emisiones. La tendencia que se observa es que el promedio de captura de emisiones aéreas superaría en los próximos años el 99% en las mayores fundiciones del mundo. Desde esta perspectiva las fundiciones estatales chilenas seguirán teniendo, al menos por varios años una deficiente performance ambiental.

La principal problemática existente es una metodología poco clara a la hora de medir estas emisiones. Si bien el RETC ha venido catastrando las emisiones de fuentes puntuales, aún queda mucho que hacer con la medición de fuentes dispersas. Asimismo, la plataforma que maneja estas estadísticas aún es poco amigable y necesita una estandarización en las mediciones, sobre todo después del año 2016 donde las emisiones medidas tienen diferencias importantes respecto a las catastradas en años anteriores.

## Indicador 24: Declaración de zonas latentes y zonas saturadas vinculadas a la minería

La contaminación del aire es un problema que afecta a las principales ciudades en Chile, en especial en la zona centro-sur y algunas zonas industriales, sobre todo las vinculadas a la minería.

Las zonas en las que la norma de calidad del aire ha sido sobrepasada para alguno de los contaminantes normados han sido declaradas zonas saturadas o latentes por contaminación, tras lo cual se elabora posteriormente un plan de prevención y descontaminación para enfrentar el problema a nivel local.

Existe una red de estaciones de monitoreo de la calidad del aire pública y también privada, con las cuales se detecta cuando en una zona del país se supera alguna de las normas y así establecer una declaración de zona saturada o latente, dependiendo del nivel de superación de ella. Posteriormente se establece el diagnóstico y finalmente el desarrollo de planes de descontaminación o prevención.

Los planes de descontaminación permiten establecer medidas específicas para las zonas que están cerca de exceder o que exceden las normas. Los planes de descontaminación han permitido disminuir las altas concentraciones de MP10 y MP2,5 y con ello mitigar impactos en la población. Sin embargo, en el país, los niveles registrados siguen siendo más altos que los recomendados en la normativa.

Las declaraciones de zonas saturadas o latentes asociadas a los planes de descontaminación y prevención se iniciaron en el año 1992, con el objetivo de reducir la concentración de emisiones en las zonas saturadas[58] o latentes[59] de manera de cumplir con la normativa de calidad del aire.

El primer plan desarrollado corresponde al de Puchuncaví y Quintero (Ventanas) del año 1992. En la actualidad existen 16 planes vigentes. De ellos cinco se encuentran ubicados en el norte del país y corresponden principalmente a zonas mineras. En la zona central, en tanto, existen cuatro planes vigentes en la V, VI y Región Metropolitana.

Al 2021 habrá 16 Planes de descontaminación, según consta en la Estrategia de Planes de Descontaminación 2014-2018.

En relación con la minería, los Planes de Descontaminación Industriales Mineros son:

- Andacollo (MP10)
- Ventanas MP10 y MP2,5
- Chuquicamata (Plan de Calama en la etapa final para firma del Ministerio Minería)
- Potrerillos
- Caletones
- HVL
- Plan de prevención de contaminación atmosférica por material particulado respirable MP10 para la localidad de Huasco y su zona circundante, Región de Atacama, D.S.N°38/2017 (Plan de control integral involucra la termoelectrica Guacolda y planta de producción de pellets CAP Minería)
- Plan Puchuncavi, Quintero y Concon donde se actualizo el Plan de Descontaminación del complejo industrial Ventanas, D.S.N°105/2019

Otro punto desafiante como país es por ejemplo mejorar la calibración de estaciones de calidad del aire que se hace manualmente y en situ, cuando existe tecnología para hacerlo automáticamente.

### Síntesis

La contaminación del aire es un problema que afecta a las principales ciudades en Chile, en especial en la zona centro-sur, y algunas áreas industriales, sobre todo las vinculadas a la minería.

Las zonas en las que la norma de calidad del aire ha sido sobrepasada para alguno de los contaminantes normados han sido declaradas saturadas o latentes por contaminación, tras lo cual se elabora posteriormente un plan de prevención y descontaminación para enfrentar el problema a nivel local. Las declaraciones de zonas saturadas o latentes asociadas a los planes de descontaminación y prevención se

[58] Área geográfica en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas. Se declara "alerta ambiental" cuando se supera la norma de 80 microgramos por $m^3$, "Preemergencia" cuando se sobrepasa los 110 $ug/m^3$ y una "Emergencia" luego que se pasa los 170 $ug/m^3$.

[59] Aquella área geográfica en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

iniciaron en el año 1992, con el objetivo de reducir la concentración de emisiones en las zonas saturadas o latentes de manera de cumplir con la normativa de calidad del aire.

El primer plan desarrollado corresponde al de Puchuncaví y Quintero (Ventanas) del año 1992. Al 2021 existen 16 planes vigentes. De ellos cinco se encuentran ubicados en el norte del país y corresponden principalmente a zonas mineras. En la zona central, en tanto, existen cuatro planes vigentes en la V, VI y Región Metropolitana.

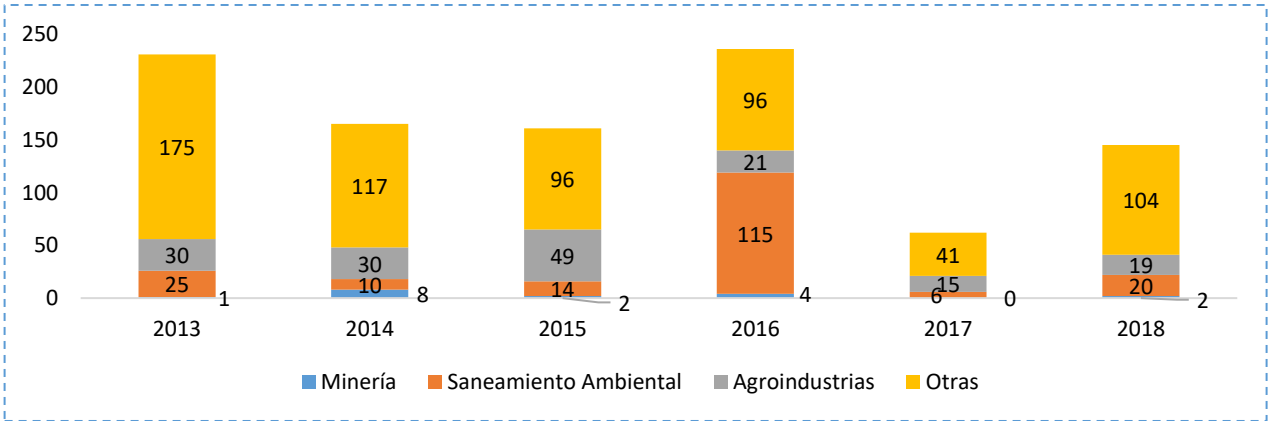
## Indicador 25: Denuncias de olores molestos vinculadas al sector minero

La contaminación ambiental por olores es un problema que ha sido crecientemente visibilizado por las comunidades afectadas por este tipo de emisiones. Junto a los problemas en la calidad de vida, la contaminación por olores también puede generar efectos en la salud, principalmente de tipo respiratorio. Para abordarlo, Chile cuenta con una Estrategia de Olores, la cual ha permitido establecer medidas concretas para reducir o evitar su generación en las principales actividades identificadas como generadoras de este contaminante. Asimismo, actualmente se encuentra en tramitación el Proyecto de Ley que "dicta normas sobre prevención, fiscalización y sanción de la contaminación por malos olores, y modifica la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente al respecto".[60]

Como se ilustra en el Gráfico 17 de acuerdo a datos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), entre los años 2013 y 2018 la actividad minera registró 17 denuncias por olores molestos en la Superintendencia de Medio Ambiente, lo que representó el 1,7% del total de denuncias totales por olores molestos durante el periodo.

Ahora bien, su distribución nominal no ha sido uniforme en cada año. Mientras que en 2014 se registraron ocho denuncias, en 2017, ninguna, y en 2018, dos.

Gráfico 17: Denuncias de olores molestos según actividad económica




Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).[61]

[60] Véase Boletín 12799-12 de la Cámara de Diputados.

[61] Disponible en: http://sistemaintegrador.mma.gob.cl/mma-centralizador-publico/indicador/vistaIndicador.jsf?id=74E1F95A-6ED3-172E-B91F-76A4A61E36FC&subtema=24

Si bien las emisiones de malos olores a partir de la minería son un problema relativamente menor dentro de las emisiones totales de la categoría, es pertinente que el sector tenga lineamientos para tratarlos en su totalidad y de inmediato en cuando se produzcan e idealmente no registrar casos de ningún tipo hacia fines de la presente década.

Síntesis

Este indicador señala el número de denuncias de olores molestos a partir de la actividad minera. Dado que los datos del SiNIA ilustran que el número de denuncias de los últimos años ya es relativamente bajo, es pertinente propender hacia la ausencia de casos hacia el año 2030.

Como resumen, y de acuerdo a datos del Sistema Nacional de Información Ambiental (SiNIA), entre los años 2013 y 2018 la actividad minera registró 17 denuncias por olores molestos en la Superintendencia de Medio Ambiente, lo que representó el 1,7% del total de denuncias totales por olores molestos durante el periodo.

Ahora bien, su distribución nominal no ha sido uniforme en cada año. Mientras que en 2014 se registraron ocho denuncias, en 2017, ninguna, y en 2018, dos.

## 3.3. Criterio de Evaluación 3: Gestión territorial

Este criterio identifica la existencia de una redistribución equitativa de los beneficios generados por el desarrollo minero con las comunidades locales, pueblos originarios y regiones que reciben las externalidades de esta actividad. Ello implica incorporar la equidad territorial como un elemento relevante en la adopción de decisiones sobre acceso, asignación de recursos, uso sustentable del territorio e incentivo para la inversión privada en localidades que presenten brechas de desarrollo. Asimismo, se identifican los aportes de la minería al desarrollo local, ya sea empleando trabajadores locales, estableciendo alianzas y convenios con las partes interesadas, especialmente comunidades indígenas, y evaluando los aportes a los territorios, con el objetivo de alcanzar progreso permanente en las regiones.

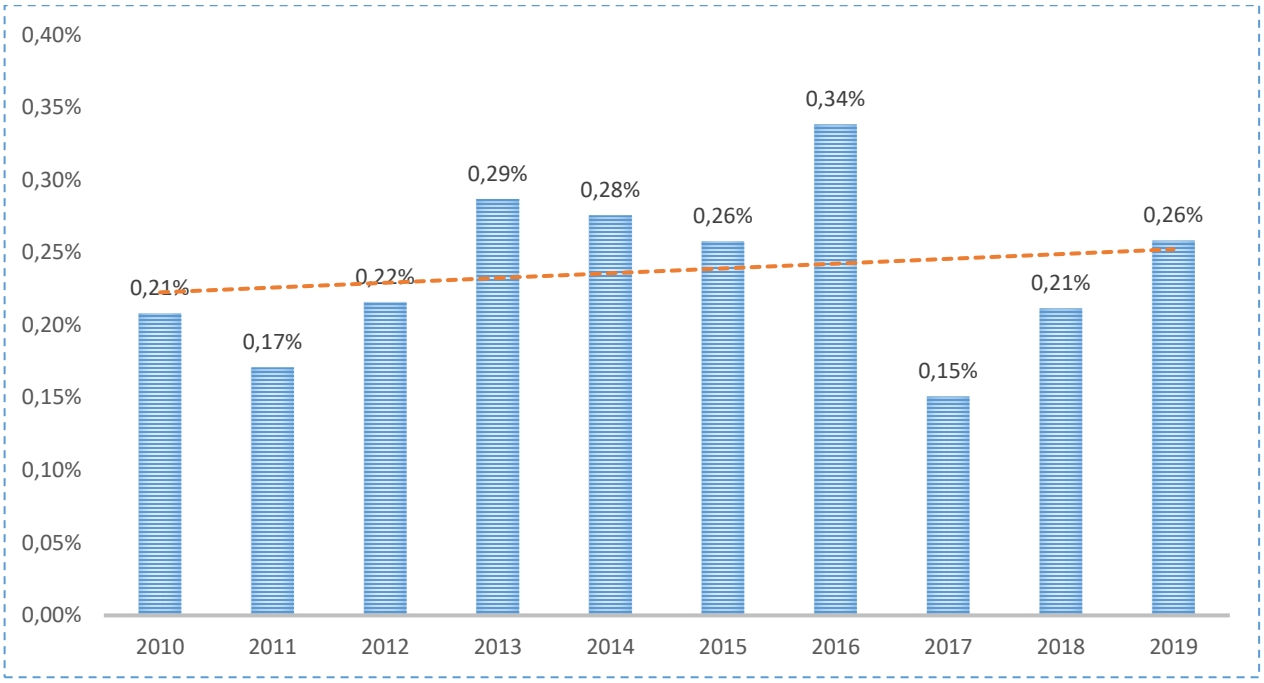
### Indicador 26: Porcentaje de recursos que entregan las empresas mineras a través de beneficios sociales destinados a la comunidad local, al territorio y pueblos indígenas

Las empresas mineras por lo general se insertan en áreas donde habitan comunidades sensibles a los impactos que genera la intervención en sus territorios. Por lo mismo, las operaciones mineras han internalizado la importancia de contribuir al desarrollo sustentable de las comunidades locales y del territorio, mediante beneficios equitativos que promuevan su bienestar y respeten los derechos humanos. A su vez, las empresas mineras entienden que sus aportes ayudan a construir y mejorar su reputación corporativa y a conseguir que las comunidades las vean como una entidad responsable que empatiza con ellos, respeta sus derechos y el territorio donde habitan y están relacionados.

Por lo mismo, las empresas mineras han desarrollado una serie de mecanismos y acciones que son gestionadas a través de las gerencias de asuntos corporativos o de relacionamiento comunitario y que van orientadas a financiar actividades que van directamente en beneficio de las comunidades y de los territorios. Para este análisis, se considera las siguientes nueve empresas mineras, que elaboran reportes de sustentabilidad en Chile (se excluye a las multinacionales que reportan en sus casas matrices): Anglo American, Antofagasta Minerals, BHP, Codelco, Collahuasi, Sierra Gorda (KGHM), Kinross, SQM y Teck. [62]

Entre los años 2010 y 2019 (se excluye el año 2020 ya que no todas las compañías mineras habían informado el reporte de dicho año), hay un aumento paulatino promedio de 0,24% de ingresos de las empresas destinados a comunidades, siendo el menor *peak* en 2011 y 2017, con un 0,17% y 0,15% respectivamente; y el mayor *peak* en 2016 con un 0,34%. En tanto en 2019, el porcentaje promedio de los ingresos totales anuales por ventas que las empresas destinaron a las comunidades y sus territorios es un 0,26% anual sobre sus ingresos.

Gráfico 18: Porcentaje promedio de los ingresos de las empresas mineras que son destinados a comunidades.




Fuente: Elaboración propia, a partir de los reportes de sustentabilidad de los años 2010 al 2019 de las empresas mineras más grandes del país: AMSA; Angloamerican; BHP, Codelco; Collahuasi; Sierra Gorda (KGHM); Kinross; SQM y Teck.

[62] Reporte de sustentabilidad de Anglo American, disponible en: https://chile.angloamerican.com/media/reportes.aspx
Reporte de sustentabilidad de Antofagasta Minerals, disponible en: https://www.aminerals.cl/comunicaciones/documentos/
Reporte de sustentabilidad de BHP, disponible en: https://www.bhp.com/sustainability/community/community-and-sustainability-reports/?sort=date
Reporte de sustentabilidad de Codelco, disponible en: https://www.codelco.com/reportes-de-sustentabilidad/prontus_codelco/2011-07-08/154944.html
Reporte de sustentabilidad de Collahuasi, disponible en: http://www.collahuasi.cl/sustentabilidad/sustentabilidad-en-collahuasi/
Reporte de sustentabilidad de Sierra Gorda, disponible en: https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2019/08/Espanol_Reporte-Sostenibilidad_SG_2018.pdf
Reporte de sustentabilidad de Kinross, disponible en: https://kinrossworld.kinross.com/en/kinross-launches-2019-sustainability-report/
Reporte de sustentabilidad de SQM, disponible en: https://www.sqm.com/wp-content/uploads/2021/06/Reporte-Sostenibilidad-2020.pdf
Reporte de sustentabilidad de Teck, disponible en: https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2020/06/Teck_2019.pdf

### Síntesis

Las empresas mineras tienen mecanismos y acciones para destinar financiamiento a la comunidades y territorios. Este análisis se realizó a partir de los reportes de sustentabilidad realizados en Chile de las siguiente nueve empresas: Anglo American, Antofagasta Minerals, BHP, Codelco, Collahuasi, Sierra Gorda (KGHM), Kinross, SQM y Teck.

Entre los años 2010 y 2019*, hay un aumento paulatino promedio de 0.24% de ingresos de las empresas destinados a comunidades, siendo el menor peak en 2011 y 2017, con un 0.17% y 0.15% respectivamente; y el mayor peak en 2016 con un 0.34%. En tanto, en 2019 el porcentaje es un 0,26%.

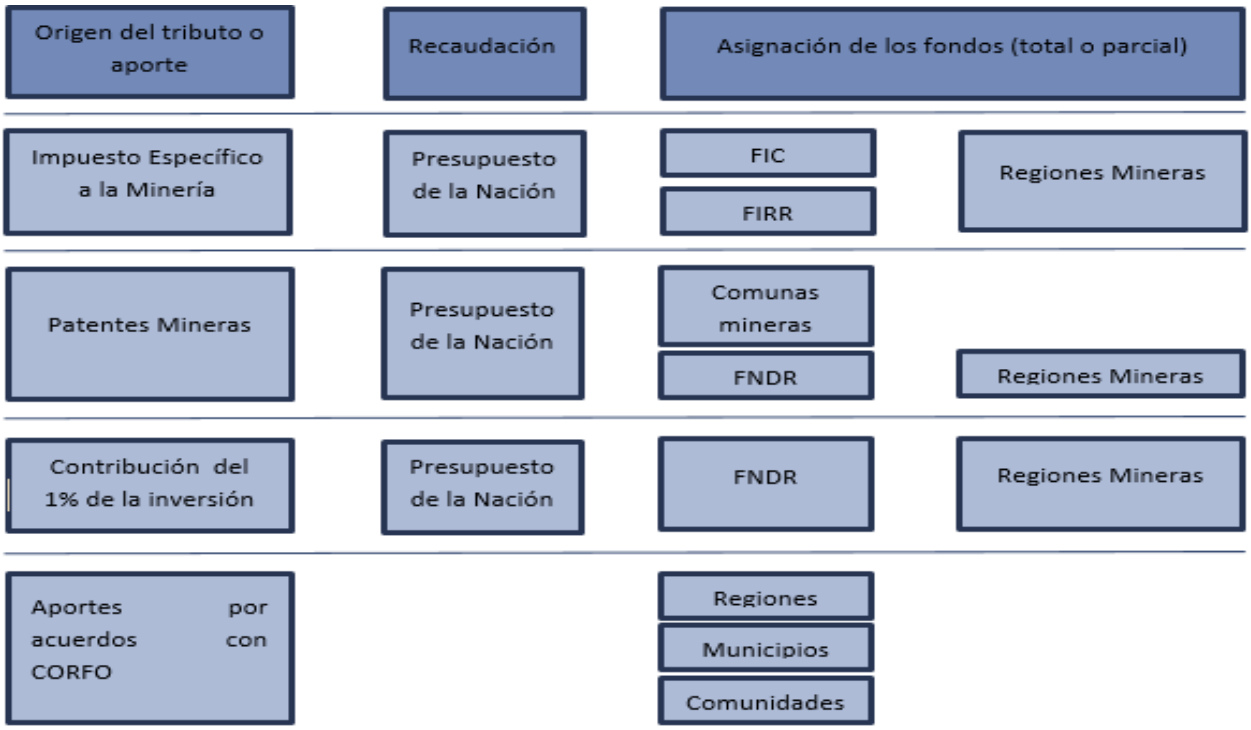
*Se excluye el año 2020 ya que no todas las compañías mineras reportaron dicho año.

## Indicador 27: Tributos y aportes pecuniarios obligatorios de la minería a territorios del país

De acuerdo con el Art. 19 N° 20 de la Constitución Política de la República los tributos no pueden tener un destino específico y se asignan anualmente a través del presupuesto general de la nación. En consecuencia, si bien la tributación que afecta a la minería puede asociarse a los territorios donde se desarrolla la actividad, esto ocurre de forma indirecta a través de su distribución a nivel central.

Sin perjuicio de lo anterior, algunas empresas realizan aportes monetarios territoriales en virtud de acuerdos con servicios públicos que, si bien no constituyen tributos, son obligaciones pecuniarias establecidas por entes del Estado con capacidad fiscalizadora en la materia (en particular, CORFO en el Salar de Atacama). Asimismo, se cuenta con las patentes mineras, que tampoco son tributos, que constituyen transferencias monetarias obligatorias al fisco. La Figura 5 a continuación ilustra el conjunto de estos tributos y aportes según origen y destino.

Figura 5. Tributos y aportes monetarios territoriales vinculados al sector minería




Fuente: COCHILCO.

A continuación, se presenta una revisión de estas fuentes de tributación y aportes pecuniarios.

## a. Aportes territoriales asociados al Impuesto Específico a la Actividad Minería (IEAM)

Previo a la tramitación del IEAM en 2005 y su modificación de 2010, se discutió sobre el aporte de los recursos mineros en beneficio de las regiones, la innovación y la sostenibilidad económica, lo que derivó en la creación de dos fondos, el FIC y el FIRR, que se describen a continuación.

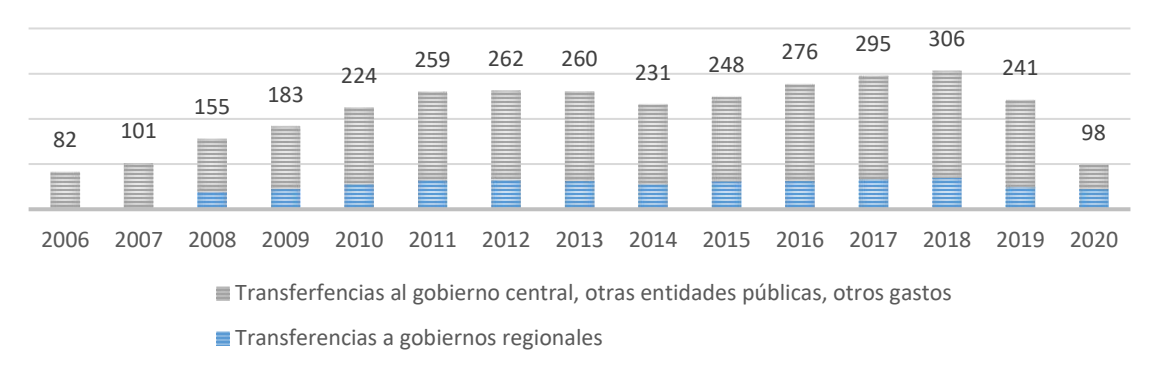
### Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

En el 2005, el ejecutivo acordó destinar recursos del IEAM hacia el FIC. Desde el 2008 un 25% del fondo se transfiere a los gobiernos regionales a través de la SUBDERE, conocido como FIC regional. Luego, a partir de 2013, se acordó que el 95% de los recursos provenientes del fondo para los gobiernos regionales (equivalente al 60% del total del fondo) se entregara privilegiando a las regiones mineras,[63] mientras que el 5% restante se distribuiría en 4/5 entre los gobiernos regionales y 1/5 podría ser aplicado directamente por la SUBDERE. [64]

[63] Definidas por contar con un PIB minero regional (excluyendo petróleo y gas natural) que represente más de un 2,5% de: a) El PIB minero nacional (excluyendo minería del petróleo y gas natural); y b) Su PIB regional.

[64] Resolución N°277 Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (2012).

Gráfico 19. Recursos asignados para el FIC según Ley de Presupuestos (USD mill.)




Fuente: Cochilco con base en Leyes de Presupuesto (Dipres).

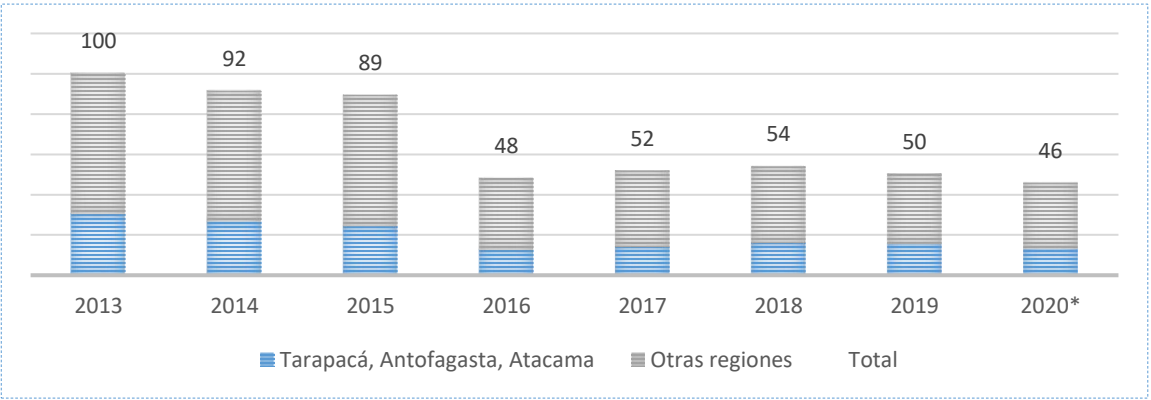
En suma, el FIC regional alcanzó un promedio de 25% del total de montos desde 2008 en adelante. Como se mencionó previamente, desde 2013, el FIC regional se ha distribuido con mayor intensidad en regiones mineras, siendo Antofagasta la principal de ellas con un 14% promedio desde dicho año en adelante.

**Fondo de Inversión y Reconversión Regional (FIRR)**

A partir de la modificación del IEAM en 2010, se creó el FIRR con el propósito de financiar obras de los gobiernos regionales y municipalidades del país. Un tercio de los recursos anuales de este fondo se asignan a las regiones mineras y los dos tercios restantes entre todas las regiones del país.

La evolución de los aportes regionales en dólares se indica en el Gráfico 20 a continuación. La región que ha recibido la mayor parte del fondo ha sido Antofagasta con un 12% del presupuesto entre los años 2011-2016. No obstante, se destaca que regiones prácticamente sin presencia de actividad minera se han visto beneficiadas por este fondo.

Gráfico 20. FIRR asignado regionalmente (en millones de USD)



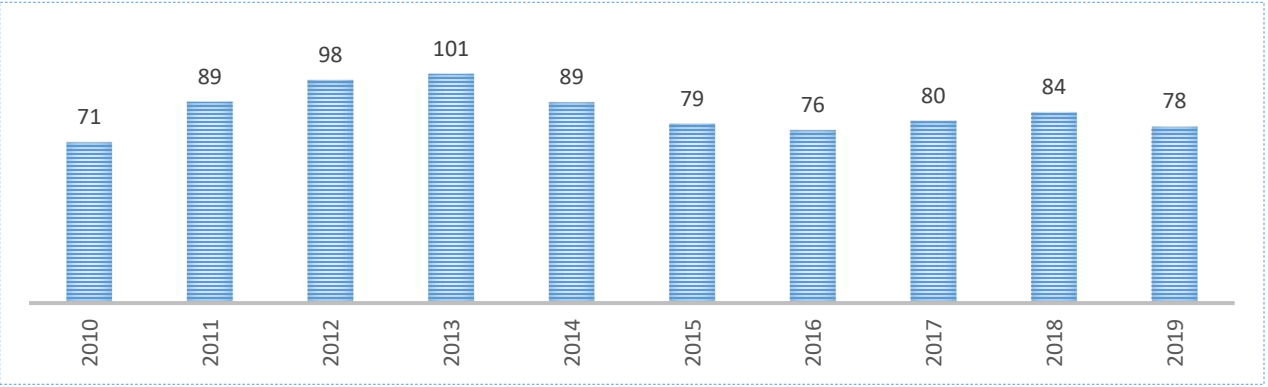

*Estimación de división regional con base en datos históricos
Fuente: COCHILCO, con base en Leyes de Presupuesto (Dipres).

## b. Aportes territoriales asociados a las patentes mineras

Si bien la Ley N° 19.143, dispone expresamente que las patentes mineras no constituyen tributos, éstas deben ser pagadas en Tesorería General de la República. En consecuencia, son recursos recibidos por el fisco a nivel central.

Un 50% de la recaudación se incorpora a la cuota del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) que anualmente le corresponda a la Región donde esté ubicado el Conservador de Minas respectivo. El 50% restante corresponde a las Municipalidades de las comunas en donde están ubicadas las concesiones mineras.[65]

Gráfico 21. Ingresos fiscales por patentes mineras (en millones de USD)




Fuente: COCHILCO, con base en datos del Servicios de Impuestos Internos (SII Chile).

## c. Aportes territoriales asociados a la Contribución del 1% de la inversión

A partir de la a Ley N° 21.210 de febrero 2020, se estableció un impuesto único de 1% sobre el valor de adquisición de todos los bienes físicos del activo inmovilizado[66] en la parte que exceda a los US$ 10 millones para los proyectos de inversión en activo fijo tangible y que deban pasar por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Esta contribución se distribuirá de la siguiente manera:

- Hasta 1/3 al FNDR, bajo la denominación "Fondo de Contribución Regional".
- Hasta 2/3 podrán destinarse a las regiones en las cuales los proyectos de inversión se emplacen y ejecuten, bajo la denominación "Fondo de Contribución Regional".

Cabe señalar que la Ley N° 21.256 publicada en septiembre de 2020 eximió del pago de la contribución en la medida en que el proyecto sea ingresado al SEIA hasta el 31 de diciembre de 2021, y que se inicie su ejecución dentro del plazo de tres años, contado desde la notificación de la resolución que lo califica ambientalmente de manera favorable.

## d. Aportes territoriales asociados a los acuerdos con CORFO

En virtud de los convenios de CORFO con Albemarle en 2016 y SQM Salar en 2018, ambas empresas acordaron realizar un conjunto de aportes territoriales a las comunidades aledañas al Salar de Atacama y por concepto de Investigación y Desarrollo para el desarrollo de iniciativas preferentemente ubicadas en la Región de Antofagasta. La Tabla 21 a continuación resume estos por aportes para cada empresa. Estos son

[65] Si una concesión se encuentra ubicada en dos o más comunas, las respectivas Municipalidades deben acordar la proporción en que percibirán la patente, dividiendo su monto a prorrata de la superficie abarcada. Si no hay acuerdo, Sernageomin determinará qué superficie queda comprendida en cada comuna.

[66] Se encuentra constituido por aquellos bienes destinados al uso; es decir, corresponde a los bienes que han sido adquiridos para hacer posible el funcionamiento de la empresa y no para revenderlos o ser incorporados a los artículos que se fabrican o los servicios que se prestan (SII, 2019).

los únicos convenios que existen actualmente y se espera que sean la pauta para muchos otros en el futuro.

A diferencia de los aportes mencionados en los puntos previos, estos recursos son transferidos directamente por las empresas a las instituciones territoriales y comunidades correspondientes (con excepción de la parte de I+D específica del contrato con SQM, los cuales son intermediados por CORFO).

Cabe señalar que ambas empresas igualmente mantienen otros acuerdos de transferencia de recursos con territorios y comunidades que no están regulados por CORFO, que no se incluyen en la tabla precedente.

Tabla 21. Obligaciones territoriales de SQM Salar y Albemarle Chile a partir de los Contratos con CORFO

| DESTINATARIO | FUNCIÓN | SQM SALAR | ALBEMARLE CHILE |
|---|---|---|---|
| Gobierno Regional de Antofagasta | Financiar proyectos de inversión pública | 1% de las ventas | - |
| | Financiar proyectos y programas de desarrollo productivo | 0,3% de las ventas | - |
| Municipios de San Pedro de Atacama, Antofagasta y María Elena | - | 0,4% de las ventas | - |
| Comunidades | - | US$ 10-15 millones al año según precio medio del Carbonato de Litio | 3% de las ventas de Carbonato de Litio y Cloruro de Potasio (*) |
| | Investigación y Desarrollo | - | 0,5% de las ventas de Carbonato de Litio y Cloruro de Potasio (*) |
| Investigación y Desarrollo | Desarrollo del potencial minero, solar u otras energías sustentables (**) | US$ 10,8-18,9 millones al año | US$6-12,4 millones por año |

(*) Acuerdo entre la empresa y las comunidades que en el Contrato con CORFO se reconoce.
(**) Instituto de Tecnologías Limpias, Centro Economía Circular, Electro-movilidad y otros.
Fuente: COCHILCO, con base en información de CORFO.

## Síntesis

El presente indicador estima la contribución regional específica que proviene de la minería nacional. Para esto se consideraron cuatro fuentes de ingresos: el IEAM, que se desagrega en el Fondo de Innovaciónel para la Competitividad regional (FIC) y el Fondo de Inversión y Reconversión Regional (FIRR). Para el primero se destinaron 98 millones de dólares en 2020, distribuyendo con mayor intensidad en regiones mineras, siendo Antofagasta la principal con un 14% promedio desde dicho año en adelante. Asimismo, en el caso del FIRR se estima que se destinaron 46 millones de dólares, donde la región que ha recibido la mayor parte del fondo ha sido Antofagasta con un 12% del presupuesto entre los años 2011-2016. No obstante, también se destaca que regiones prácticamente sin presencia de actividad minera se han visto beneficiadas por este fondo.

En segunda instancia está la Contribución del 1% de la inversión regional, a partir de la a Ley N° 21.210 de febrero 2020 y publicada en septiembre del mismo año, que corresponde a un impuesto único de 1% sobre el valor de adquisición de todos los bienes físicos del activo inmovilizado en la parte que exceda a los US$ 10 millones para los proyectos de inversión en activo fijo tangible y que deban pasar por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Como tercer aporte se encuentran las patentes mineras, que alcanzaron los 78 millones de dólares en 2019, distribuyéndose de igual manera entre el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) que anualmente le corresponda a la Región donde esté ubicado el Conservador de Minas respectivo, y las Municipalidades de las Comunas en que están ubicadas las concesiones mineras.

Finalmente están las obligaciones pecuniarias territoriales actualmente vigentes por la explotación en el Salar de Atacama, en virtud de los convenios de CORFO con Albemarle en 2016 y SQM Salar en 2018.

Ahora bien, solo las últimas dos fuentes se traducen en su totalidad en fondos hacia las regiones en los cuales se lleva a cabo la actividad minera, tal cual como se puede inferir de lo descrito anteriormente.

Cabe destacar que la medición de la entrada de recursos hacia cada región específica puede no ser directamente visible. En la última ley de presupuestos, por ejemplo, no se ilustró la asignación regional del FIRR, mientras que para el caso de las patentes mineras no existen datos públicos de su distribución regional. En consecuencia, contar con la distribución regional individual de cada uno de estos recursos puede ser un ejercicio complejo.

### Indicador 28: Porcentaje de instrumentos territoriales vigentes, de alcance regional, que consideran al sector minero.

A través de este indicador, se busca relevar en qué medida el sector minero se encuentra considerado e integrado en los de procesos planificación y ordenamiento territorial, así como en los instrumentos que se derivan de dichos procesos.

En virtud de ello, se revisaron los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional, y se identificó qué porcentaje de ellos incluye consideraciones sobre el sector minero y su desarrollo, como una forma de aproximación a estos temas, que permite conocer si la minería está siendo considerada en la planificación de los territorios.

A efectos de este análisis, se han considerado como "instrumentos territoriales vigentes de alcance regional", los que cumplen con los siguientes criterios:

- Que estén contemplados en la legislación vigente, es decir, que los mismos hayan sido establecidos o aparezcan mencionados en una ley, decreto o norma (tales como la Ley General de Urbanismo y Construcciones, la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, entre otras).
- Que exista un acto administrativo que los haya aprobado y a través del cual se encuentren vigentes.

- Que tengan un foco o implicancias en el territorio, su planificación u ordenamiento, y que tengan un alcance o escala regional.

En virtud de esos criterios, se incluyeron en este análisis los siguientes tipos de instrumentos:

- **Los Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU),** que se encuentren vigentes a la fecha, y que han sido definidos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones,[67] y contemplados también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente entre los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad.[68]
- **Las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD),** que se encuentren vigentes a la fecha, definidas en la Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.[69]
- **Los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT),** que se encuentren vigentes a la fecha, definidos en la Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional,[70] y contemplados también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, entre los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad. [71]
- **Las Zonificaciones de Uso del Borde Costero (ZUBC),** contempladas en el Decreto N° 475/1994 del Ministerio de Defensa Nacional, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República,[72] y también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, como uno de los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad. [73] Por su escala regional, se consideran solo las macro-zonificaciones, no así las micro-zonificaciones contempladas en el marco de esta misma normativa.
- **Los Planes Especiales de Desarrollo de Zonas Extremas (PEDZE),** establecidos a través de los Decretos N° 1.233, Nº 1.242 y Nº 1.243, todos de 2014, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, para la Región de Arica y Parinacota, la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, respectivamente. Tuvieron una vigencia inicial para el periodo 2015-2018, la cual fue prorrogada hasta el 2020 a través del Decreto N°1.012 de 2016; y posteriormente hasta el 31 de diciembre de 2023, a través del Decreto N° 253 del 20-11-2020.[74]

En la Tabla 22 a continuación, se enumeran los instrumentos territoriales de alcance o escala regional que se han elaborado en las distintas regiones del país, detallando si los mismos se encuentran vigentes, así como el acto administrativo que los aprueba. En total se cuenta con 15 instrumentos territoriales de alcance

[67] Los Artículos 1.1.2 y 2.1.1 del D.S. Nº 47/2000, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija el texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), establecen los siguientes instrumentos de planificación territorial: i) El Plan Regional de Desarrollo Urbano; ii) El Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano; iii) El Plan Regulador Comunal; iv) El Plan Seccional; y v) El Límite Urbano. De ellos, solo el PRDU es de escala regional.

[68] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

[69] Artículo 17°, letra a), de la Ley N° 21.074/2018 para el Fortalecimiento de la Descentralización del País, que modifica el DFL 1-19.175 que aprueba la Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, ambas del Ministerio del Interior.

[70] Artículo 17°, letra a), de la Ley N° 21.074/2018 para el Fortalecimiento de la Descentralización del País, que modifica el DFL 1-19.175 que aprueba la Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, ambas del Ministerio del Interior. Cabe mencionar que, si bien la Ley 21.074 establece el marco para los nuevos PROT, hasta el momento ninguno de ellos se encuentra elaborado, por lo tanto se consideran vigentes aquellos PROT indicativos y orientadores que fueron elaborados con anterioridad a dicha Ley, que cuenten con EAE finalizada, y con la aprobación del Consejo Regional respectivo.

[71] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

[72] Artículo 2°, Letra a), del Decreto N° 475/1994, del Ministerio de Defensa Nacional, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República y la Comisión Nacional.

[73] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

[74] Con fecha 15 de mayo de 2015, mediante el Decreto N°625 se resolvió incorporar a la Provincia de Palena y a la Comuna de Cochamó de la Región de Los Lagos, al Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas. No obstante, dichos planes no son considerados para este análisis, dado que no cumplen con el criterio establecido de tratarse de planes de escala regional.

regional vigentes (ver celdas destacas en gris), que cumplen con los criterios mencionados arriba, y por lo tanto fueron incluidos en el análisis para la construcción de este indicador.

Tabla 22. Instrumentos territoriales de alcance regional y estado de vigencia.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [75] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| ARICA Y PARINACOTA | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2017-2030 VIGENTE Aprobada por el Consejo Regional en diciembre 2017 [76] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2014, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 07-08-2018 [77] | No tiene | No inició su proceso de EAE | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1233 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [78] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [79] |
| TARAPACÁ | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 | NO VIGENTE Si bien fue aprobado por el Consejo Regional en marzo de 2014,[80] y cuenta con un 2do Informe Ambiental de la EAE aprobado,[81] su horizonte temporal es 2011-2020 | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2017, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 28-03-2019 [82] | No aplica |
| ANTOFAGASTA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 | NO VIGENTE EAE iniciado en 2014, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 29-11-2018 [83] | VIGENTE Publicado en el D.O. el 01-03-2005 [84] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 29-11-2018 [85] | No aplica |
| ATACAMA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2007-2017 | NO VIGENTE EAE iniciado en 2013, con Resolución de | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciado en 2013, con Resolución de | No aplica |

[75] Según información de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, disponible en: https://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/zonificacion-del-borde-costero/estado-de-avance-programa-zonificacion-del-borde-costero/.

[76] Certificado N° 482/2017 del Consejo Regional de Arica y Parinacota.

[77] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/175.

[78] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064236.

[79] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[80] Certificado N° 116/2014 del Consejo Regional de Tarapacá.

[81] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/104.

[82] Ord. N° 365/2019 del GORE de Tarapacá, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Ingreso-Desistido_Macro_ZBC_Tarapaca_2.pdf.

[83] Resolución Exenta N° 128/2018 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, que pone término por abandono al proceso de EAE, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Abandono_EAE_PROT_Antofagasta.pdf.

[84] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=2&c=&i=33.

[85] Resolución Exenta N° 127/2018 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, que pone término por abandono al proceso de EAE, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Abandono_EAE_ZBC_Antofagasta.pdf.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [75] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Desistimiento o Abandono del 13-03-2019 [86] | | Desistimiento o Abandono del 13/03/2019 [87] | |
| COQUIMBO | NO VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [88] | VIGENTE<br>Acuerdo N° 3196 de 02/03/2006 del CORE.<br>Ord. N° 55/2006 del Sec Ejecutivo del CORE Región de Coquimbo.<br>Publicado en D.O. el 19/12/2006 [89] | VIGENTE<br>Aprobada por Decreto N° 518 de 06/04/2006 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [90] | No aplica |
| VALPARAÍSO | NO VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2020 | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [91] | No tiene | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 15/04/2021 [92] | No aplica |
| METROPOLITANA | VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2021 [93] | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [94] | VIGENTE<br>PRMS aprobado en 1994 por Res. N° 20 del 04-11-1994 del GORE RM, última actualización Res. N° 50 del 14-09-2019 [95] | No tiene | No aplica |
| O´HIGGINS | NO VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, Ord. N° 1525 de Intendencia | VIGENTE<br>Aprobado por RES. N° 76/2012 GORE Región del Libertador General Bernardo O'higgins<br>Publicado en D.O. 12/07/2012 | NO VIGENTE<br>EAE finalizada con Resolución de Término,[97] pero aún se encuentra pendiente la aprobación mediante D.S. del Ministerio de Defensa | No aplica |

[86] Resolución Exenta N° 28/2019 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama, que pone término al proceso de EAE por desistimiento, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Termino_por_Desistimiento_Proceso_EAE_PROT_Atacama.pdf

[87] Resolución Exenta N° 27/2019 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama, que pone término al proceso de EAE por desistimiento, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Termino_por_Desistimiento_Proceso_EAE_Macro_ZBC_Atacama.pdf.

[88] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/64.

[89] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=4&c=&i=33.

[90] Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=248715.

[91] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/111.

[92] Resolución Exenta N° 31/4/246 del 15-04-2021 del Gobierno Regional de Valparaíso, que desiste del proceso de EAE, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Desistimiento_Proceso_Macro_ZBC_Valpara%C3%ADso.pdf.

[93] Disponible para descarga en: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/.2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_de_Desarrollo_Region_Metropolitana_2012-2021.pdf.

[94] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/74.

[95] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1011608.

[97] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/306.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [75] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Regional del 21/09/2018 [96] | | | |
| MAULE | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009 – 2020 [98] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [99] | No tiene | No inició su proceso de EAE | No aplica |
| ÑUBLE | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2020-2028 [100] | No tiene | No tiene | No tiene | No aplica |
| BIOBÍO | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2015-2030 [101] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [102] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2020, sin finalizar proceso [103] | No aplica |
| LA ARAUCANÍA | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2010-2022 [104] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [105] | No tiene | No inició su proceso de EAE | No aplica |
| LOS RÍOS | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009 – 2019 [106] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, R.E. N° 806 del GORE de 14/08/2020 [107] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, R.E. N° 131 del GORE del 22/03/2021 [108] | No aplica |
| LOS LAGOS | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020, actualmente en proceso de actualización, sin | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [110] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, sin finalizar proceso [111] | No aplica (solo se incorpora una provincia y una comuna, no a escala regional) [112] |

[96] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_Informa_Termino-Proceso_EAE_PROT_O'Higgins.pdf.

[98] Según información del GORE Maule, disponible en: https://www.goremaule.cl/goremauleVII/wp-content/uploads/2021/03/1.-ERD-Maule-2020.pdf

[99] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/110.

[100] Disponible para descarga en: ttps://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/ERD%c3%91UBLE%202020%20-%202028.pdf.

[101] Disponible para descarga en: https://ubiobio.cl/pgdu2020/assets/files/Estrategia_Regional_de_Desarrollo-2015-2030_Region_del_Bio_Bio.pdf

[102] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/145.

[103] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/406.

[104] Disponible para descarga en: http://www.subdere.gov.cl/documentacion/araucania-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2010-2022

[105] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/109.

[106] http://www.subdere.gov.cl/documentacion/los-r%C3%ADos-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2009-2019.

[107] Resolución Exenta N° 806 del 14-08-2021 del Gobierno Regional de Los Ríos, que desiste del proceso de EAE del PROT, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Desistimiento_EAE_PROT_Los_R%C3%ADos.pdf.

[108] Resolución Exenta N° 131 del 22-03-2021 del Gobierno Regional de Los Ríos, que desiste del proceso de EAE de la ZUBC, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Resoluci%C3%B3n_T%C3%A9rmino_por_Desisitimiento_Macro_ZBC_Los_R%C3%ADos.pdf

[110] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/147.

[111] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/238.

[112] Si bien la Provincia de Palena y la Comuna de Cochamó de la Región de Los Lagos, fueron incorporadas al Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas mediante el Decreto N°625 de 15/05/2015, no son consideradas en este análisis, por no corresponder a la escala regional.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [75] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | finalizar/ aprobar [109] | | | | |
| AYSÉN | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo a 2030 [113] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, sin finalizar proceso [114] | No tiene | VIGENTE Región de Aysén aprobada por Decreto Supremo Nº 153 del Ministerio de Defensa del 20/05/ 2004 [115] | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1242 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [116] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [117] |
| MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2020 [118] | NO VIGENTE No inició su proceso de EAE | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2014, sin finalizar proceso [119] | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1243 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [120] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [121] |

Fuentes: Elaboración propia con base en información de:
Ministerio de Medio Ambiente, disponible en https://eae.mma.gob.cl/
Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://seguimientoipt.minvu.cl/main.php?module=prdu.
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, disponible en: https://www.bcn.cl/portal/.
Sitios web oficiales de los Gobiernos Regionales.

Asimismo, se decidió incorporar en este análisis a los **Planes Regionales de Infraestructura Urbana y Territorial** (PRIUT), cuya elaboración fue promovida en todas las regionales del país desde la Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio en articulación con las Direcciones de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER) de los Gobiernos Regionales. Si bien dichos planes no cumplen con la exigencia de tener que ser aprobados a través de un acto administrativo, sí están contemplados en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial,[122] como parte de los instrumentos estratégicos y territoriales

[109] Según información disponible en: ttps://loslagos2030.cl/.
[113] Disponible para descarga en: https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch112/appinstances/media42/EDR_AYSEN.pdf.
[114] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/21.
[115] https://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/zonificacion-del-borde-costero/estado-de-avance-programa-zonificacion-del-borde-costero/.
[116] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064237.
[117] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.
[118] Según información de SUBDERE, disponible en: ttp://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/erd-magallanes20201.pdf.
[119] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/137.
[120] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064238.
[121] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.
[122] Aprobada por Decreto N° 469 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública del 14/10/2019, publicado en el Diario Oficial el 05/07/2021.

de ámbito regional. A la fecha se cuenta con 15 PRIUT elaborados y vigentes hasta el año 2022 en todas las regiones a excepción de Ñuble (que aún no había sido constituida como región en ese momento).

Una vez identificados los instrumentos vigentes, se procedió a revisar sus contenidos, de manera de verificar si en ellos se considera o integra al sector minero, relevando aquellos instrumentos en los cuales se menciona explícitamente a la minería, identificando en qué partes del instrumento aparece considerada, y a cuáles materias o ámbitos aparece relacionada. En la Tabla 23 a continuación, se presenta este análisis, sintetizando en la columna de la derecha de qué manera es considerado el sector minero en cada instrumento analizado.

Tabla 23. Consideración del sector minero en los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional analizados.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| ARICA Y PARINACOTA | ERD 2017-2030 | VIGENTE Aprobada por el Consejo Regional en diciembre 2017 [123] | SÍ. En el diagnóstico y en el Lineamiento ED11: Fomentar el desarrollo sustentable de la minería y sus derivados, fortaleciendo su sostenibilidad como una palanca para el crecimiento económico y social de la región. |
| | PRDU | VIGENTE Publicado en D.O. el 14-02-2014 [124] | SÍ. En el diagnóstico; en las unidades de gestión territorial y en la agenda de inversión. |
| | PEDZE | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1233 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [125] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [126] | SÍ. En el análisis FODA, dentro de las oportunidades; en el análisis vinculado al Eje 3: Puerto, alta logística y servicios integrados. También en el listado de proyectos priorizados en 2015, aparece el "Estudio de Remediación / Mitigación Copaquilla", vinculado a la evaluación del riesgo por la presencia de contaminantes en el suelo de acopios de residuos mineros. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En el análisis territorial, en lo referido al ámbito económico; en el diagnóstico regional, en lo referido la economía regional y a las demandas del sistema portuario; y en el análisis FODA, donde se menciona como una debilidad el "desarrollo de actividades de minería no metálica con bajos estándares de cuidado ambiental." |
| TARAPACÁ | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En el análisis territorial, en lo referido al ámbito económico y productivo; en el análisis estratégico de coherencia entre distintos instrumentos y planes de la región; en el análisis del sistema rural de la región y sus actividades; de la infraestructura portuaria y aeroportuaria; y en el diseño estratégico, en el Eje Articulador 4. Desarrollo Productivo, lineamiento 1: |

[123] Certificado N° 482/2017 del Consejo Regional de Arica y Parinacota.

[124] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=15&c=&i=33.

[125] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064236.

[126] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | | "Potenciar el desarrollo de la minería metálica y no metálica." |
| ANTOFAGASTA | PRDU | VIGENTE<br>Publicado en el D.O. el 01-03-2005 [127] | SÍ. En el marco legal, análisis de los PRC, se menciona el traslado de la población minera de Chuquicamata a Calama). En el análisis de la ERD 2001-2006, se mencionan los ejes de "integración minera y de servicios de la minería"; y "consolidar en la región un complejo productivo minero, industrial y de servicios". En el diagnóstico, antecedentes socio-económicos, se menciona a la minería como la actividad económica dominante y se proyecta la continuidad de esta tendencia, a pesar de la preocupación por las consecuencias que pudieran tener sobre la actividad los estudios de impacto ambiental de la CONAMA. En el análisis de centros poblados, se mencionan que los que más han crecido (Antofagasta y Calama) son los que prestan servicios a la minería. En el análisis de calidad de vida (se hace referencia al uso de agua de mar en la minería y las plantas desaladoras) y en el análisis de la infraestructura energética. Se hace referencia a los proyectos mineros en el área de la Reserva Nacional de los Flamencos; también a zonas de turismo minero. Se mencionan prioridades de gestión vinculadas al sector minero y el desarrollo sustentable (gestión de cierre de minas y su impacto, necesidad de una política minera o marco regulador, etc.). Entre los proyectos generales del plan, se mencionan megaproyectos de la gran minería. |
| | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En los objetivos del Plan y en su imagen objetivo. También en el análisis territorial, en lo referido a incidencia de la minería en los recursos hidrográficos, calidad del aire y pasivos ambientales mineros; en el análisis del sistema socio-demográfico y del sistema de actividades económicas y productivas; en el análisis de las conexiones ferroviarias internacionales e infraestructura aeroportuaria; en el análisis de las interrelaciones entre centros poblados del sistema urbano; en el análisis estratégico de coherencia entre distintos instrumentos y planes de la región; en el análisis del patrimonio cultural; en el análisis de brechas regionales. |
| ATACAMA | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ. Se menciona la participación de la SEREMI de Minería en el proceso de elaboración del PRIUT; se menciona el sector minero en el objetivo general y específicos, pero refiriendo a la necesidad de desarrollar otras áreas distintas a la minería; en el análisis territorial; en el análisis del sistema económico, las exportaciones y las áreas productivas; en el diagnóstico de infraestructura hídrica, portuaria; patrimonial. También en la imagen objetivo regional; |

[127] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=2&c=&i=33.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | | en dos objetivos específicos; y en la identificación de la vocación regional. |
| COQUIMBO | PRDU | VIGENTE<br>Acuerdo N° 3196 de 02/03/2006 del CORE.<br>Ord. N° 55/2006 del Sec Ejecutivo del CORE Región de Coquimbo.<br>Publicado en D.O. el 19/12/2006 [128] | NO lo considera.<br>Solo se mencionan de forma general las "actividades en el territorio "o "agro-industriales", y se hace una única mención en el punto 5.4. Infraestructura Portuaria, a dos puertos de propiedad de compañías mineras. |
| | ZBUC | VIGENTE<br>Aprobada por Decreto N° 518 de 06/04/2006 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [129] | SÍ. Entre las zonas de intención de usos propuestas, se menciona la Zona Minera, que "corresponde a zonas de emplazamientos mineros, como minas, campamentos, relaves o depósitos y empréstitos, y en las cuales se desarrollan labores mineras". Se delimitan zonas industriales mineras. También se hace mención a infraestructura portuaria asociada a la minería, y a la participación del sector minero en el proceso de elaboración de la ZUBC. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ. En el análisis territorial y del sistema económico regional; de la infraestructura portuaria; del Programa Territorial de Integración "Túnel Binacional Agua Negra", y en la visión estratégica regional. |
| VALPARAÍSO | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ. En el análisis de contexto; en el análisis territorial, relacionado con la hidrografía y con los pasivos ambientales; en el análisis del patrimonio cultural; del ámbito productivo y económico; de las vocaciones productivas identificadas en cada territorio; en el diagnóstico de la infraestructura pública, donde se hace mención explícita a la infraestructura minera; y en la síntesis del Plan, punto 1) "El Plan generará un impulso económico, permitiendo [...] un impulso a la actividad Minera, al contar con rutas más expeditas con servicios." |
| METROPOLITANA | ERD 2012- 2021 [130] | VIGENTE | SÍ, aunque las referencias son escasas. Aparece en la caracterización de las actividades económicas regionales; en el diagnóstico del desempeño económico regional, en lo referido a productividad. |
| | PRMS (Plan Regulador Metropolitano de Santiago) | VIGENTE<br>Aprobado en 1994 por Res. N° 20 del 04-11-1994 del GORE | SÍ. Entre las normas para las actividades productivas y de servicio de carácter industrial (Art. 6°), se consideran las actividades extractivas de dos tipos: - Explotaciones Mineras; Explotaciones de Minerales No Metálicos para la Construcción. |

[128] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=4&c=&i=33.

[129] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=248715.

[130] Disponible para descarga en: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_de_Desarrollo_Region_Metropolitana_2012-2021.pdf

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | RM, última actualización Res. N° 50 del 14-09-2019 [131] | |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración. En dos mapas se mencionan las iniciativas de inversión privada asociadas a "Industria y Minería", en el Gran Santiago y en el sector rural. |
| O´HIGGINS | PRDU | VIGENTE<br>Aprobado por RES. N° 76/2012 GORE Región del Libertador General Bernardo O'higgins<br>Publicado en D.O. 12/07/2012 [132] | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>Solo aparece mencionado en: B) Orientaciones para el crecimiento urbano de los centros poblados > Territorio Andino > "En los centros poblados de este territorio, promover el desarrollo preferente de actividades asociadas al turismo y recreación, del mismo modo que las actividades vinculadas a la minería e infraestructura de energía hidroeléctrica." |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| MAULE | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| ÑUBLE | ERD 2020-2028 [133] | VIGENTE<br>Aprobada por el CORE en sesión extraordinaria N° 10 del 27/07/2020 [134] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| BIOBÍO | ERD 2015-2030 [135] | VIGENTE<br>Aprobada por el CORE en sesión del 20/08/2015 [136] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| | PRIUT | VIGENTE | SÍ, aunque es escasa la consideración. |

[131] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1011608.

[132] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=6&c=&i=33#.

[133] https://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/ERD%c3%91UBLE%202020%20-%202028.pdf.

[134] Según información del GORE Ñuble, disponible en: https://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/Acta%20Sesi%c3%b3n%20Extraordinaria%2027%20de%20julio%202020%20(2).pdf.

[135] Disponible para descarga en: https://ubiobio.cl/pgdu2020/assets/files/Estrategia_Regional_de_Desarrollo-2015-2030_Region_del_Bio_Bio.pdf

[136] Según información de la Intendencia del Biobío, disponible en: http://www.intendenciabiobio.gob.cl/noticias/core-aprueba-la-estrategia-regional-de-desarrollo-2015-2030-para-el-biobio/.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | 2015-2022 | No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | Se menciona en el contexto regional, análisis de actividades productivas y de la mano de obra ocupada. En el análisis territorial, en lo vinculado a la economía. |
| LA ARAUCANÍA | ERD 2010- 2022 [137] | VIGENTE Aprobada por el CORE en Acuerdo N° 508 del 07/07/2010 [138] | NO lo considera. No se menciona a la minería en el documento. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera. No se menciona a la minería en el documento. |
| LOS RÍOS | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SI, aunque es escasa la consideración. En el análisis del modelo territorial, donde se mencionan las áreas de exploración y explotación minera. En la imagen objetivo, entre las actividades productivas se menciona la minería de pequeña escala. |
| LOS LAGOS | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera. No se menciona a la minería en el documento. |
| AYSÉN | ERD 2009- 2030 [139] | VIGENTE Aprobada por Acuerdo N° 2796 del CORE del 12/08/2010 [140] | SÍ. En el diagnóstico de Poblamiento y Territorio, se menciona la integración de la Patagonia Occidental y el impacto socio-económico que ha tenido en actividades como la minería. En el análisis del Patrimonio Ambiental, en relación a los recursos hídricos y los derechos de aguas solicitados para la minería y para otras actividades productivas. En el análisis del Crecimiento y Desarrollo Económico, en relación a la dinámica y estructura del PIB regional; la dinámica de la inserción externa; la incidencia de la minería en la producción bruta regional; y su bajo grado de encadenamiento. En el diagnóstico del capital humano y social, se menciona en relación a las migraciones, a la estructura laboral y tasas de ocupación. En el Objetivo 2, en el eje "Implementación de Asentamientos Humanos", vinculados a fuentes de trabajo como la minería y otras; en el Objetivo 4, en el eje "Fortalecimiento de la minería regional". |
| | ZBUC | VIGENTE Aprobada por Decreto N° 153 | SÍ. Se menciona en relación a las zonas preferenciales para la acuicultura, que las actividades mineras deben ubicarse a una distancia mínima de 3000m de dichas |

[137] Disponible para descarga en: http://www.subdere.gov.cl/documentacion/araucania-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2010-2022.

[138] Según consta en el Acta de la Sesión Ordinaria N° 35 del CORE de La Araucanía del 07/07/2010, disponible para descarga en: http://www.gorearaucania.cl/index.php?id=311&file=39rjytPY5trllLPm3Nng2%2BHn2NXc0dHH4uTryt%2FVqLTcqeHXqNTm19ejurTLptHDy7XWmKei6dXdj%2B2W3dbqyNPm4NLph6zo6%2Bbc4g%3D%3D.

[139] Disponible para descarga en: https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch112/appinstances/media42/EDR_AYSEN.pdf.

[140] Disponible para descarga en: http://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch203/appinstances/media357/Acuer2796.pdf.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | de 20/05/2004 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [141] | concesiones. En los objetivos específicos, se menciona proponer usos preferentes relacionados con "e) Actividades industriales, económicas y de desarrollo, tales como el turismo, la pesca, la acuicultura, la industria pesquera, la minería." |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En el análisis del modelo territorial, en relación a los recursos hídricos y los derechos de aguas solicitados para la minería y para otras actividades productivas. |
| | PEDZE | VIGENTE<br>Aprobado por Decreto N° 1242 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [142]<br>Prorrogada su vigencia hasta 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [143] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En el análisis de brechas asociadas al desarrollo productivo, se mencionan las brechas de infraestructura para satisfacer las demandas logísticas para los polos de desarrollo turístico, mineros y ganaderos. |
| | PEDZE | VIGENTE<br>Aprobado por Decreto N° 1243 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [144]<br>Prorrogada su vigencia hasta 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [145] | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En uno de los proyectos del Eje 6 "Magallanes, una región de trabajadores y emprendedores", se menciona como beneficio el "Fomento del establecimiento de emprendimientos destinados a la prestación de servicios ligados a la minería e hidrocarburos, efectuado por los propios habitantes del territorio."<br>También se mencionan representantes del sector que participaron de las mesas para elaborar el PEDZE. |

Fuente: Elaboración propia

De los 30 instrumentos analizados, se verificó que en 9 de ellos no se menciona o considera al sector minero; en 11 instrumentos se lo considera escasamente o aparece vinculado solo a datos de contexto o diagnóstico (ver celdas destacadas en color gris claro); mientras en que 10 de ellos, la minería aparece considerada y

[141] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=237945&idVersion=2005-05-16.

[142] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064237.

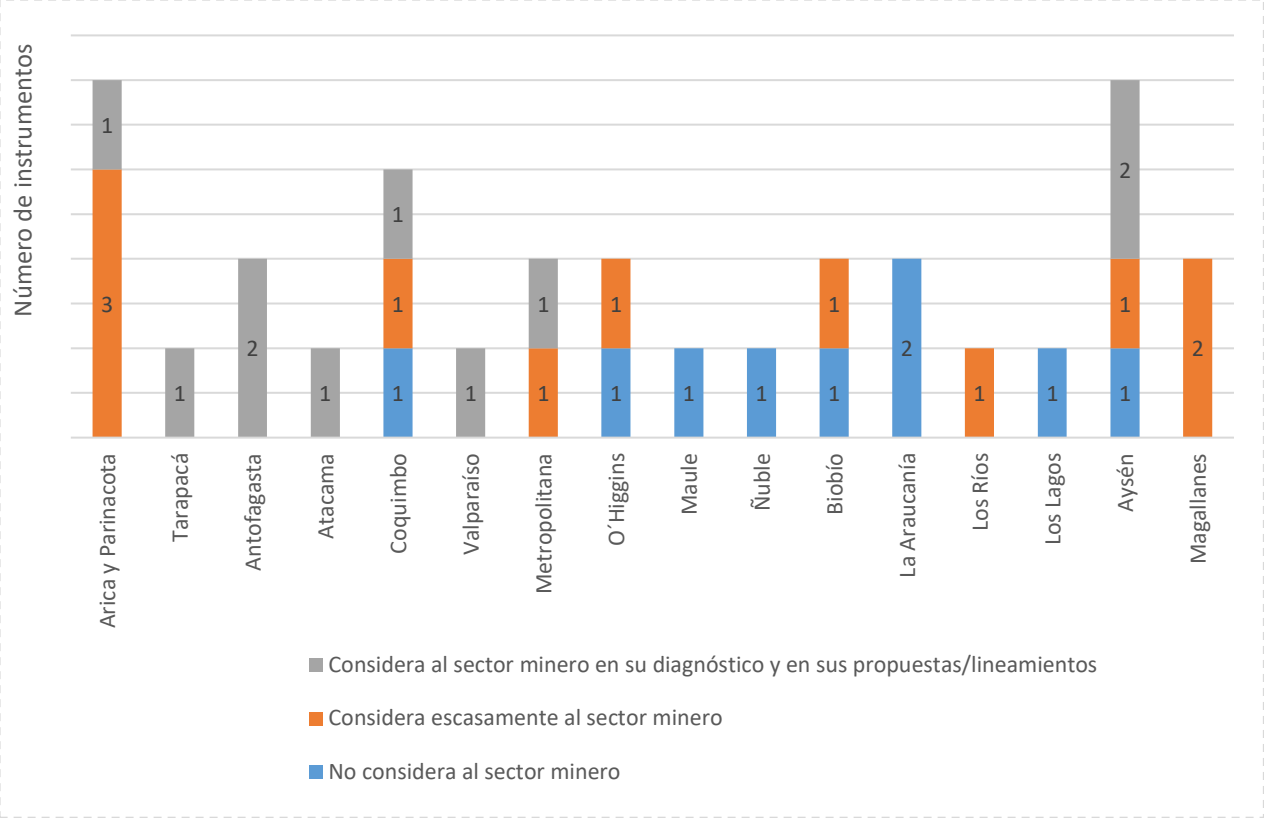
[143] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[144] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064238.

[145] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

forma parte de los objetivos, lineamientos o propuestas de los instrumentos (ver celdas destacadas en color gris oscuro). En el Gráfico 22 a continuación se sintetizan los resultados para cada región.

Gráfico 22. Consideración del sector minero en los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional.




Fuente: Elaboración propia.

Es decir, que un 70% de los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional consideran al sector minero, mientras que en un 30% de estos instrumentos la minería no aparece mencionada. Asimismo, es importante relevar que en un 36% de los instrumentos analizados, la minería aparece escasamente considerada, o solo es mencionada en los diagnósticos o datos de contexto del instrumento; mientras que en un 34% de los mismos, la minería es incorporada como parte de los objetivos, lineamientos o propuestas.

## Síntesis

Este indicador sirve para identificar en qué medida el sector minero está siendo considerado en los procesos de planificación territorial regional e incorporado en los instrumentos territoriales vigentes que se derivan de dichos procesos.

Para ello, se analizaron 30 instrumentos territoriales vigentes a la fecha, que comprenden: 6 Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD); 3 Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU); 1 Plan Regional Metropolitano (PRM); 2 Macrozonificaciones de Uso de Borde Costero (MZUBC); 3 Planes Especiales de Desarrollo de Zonas Extremas (PEDZE); y 15 Planes Regionales de Infraestructura Urbana y Territorial (PRIUT).

Un 70% de los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional consideran al sector minero (21 de los 30 analizados), mientras que en un 30% de estos instrumentos la minería no aparece mencionada (correspondiente a 9 instrumentos). Asimismo, es importante relevar que en un 36% de los instrumentos analizados (11 instrumentos), la minería aparece escasamente considerada, o solo es mencionada en los diagnósticos y datos de contexto del instrumento; mientras que en un 34% de los mismos (10 instrumentos), la minería es mencionada en los diagnósticos y además incorporada como parte de los objetivos, lineamientos o propuestas.

### Indicador 29: Número y tipo de proyectos y operaciones mineras que utilizan infraestructura compartida.

La infraestructura compartida hace referencia a las diversas formas de aprovechar estas inversiones relacionadas con la minería extractiva para que la comunidad se beneficie de la mejor forma. A diferencia del modelo tradicional de "enclave" que ha adoptado el sector minero, el concepto de "infraestructura compartida" busca integrar a dicho sector dentro del resto de la economía, compartiendo el uso de la infraestructura que utilizan las operaciones mineras.

La discusión sobre las ventajas del modelo de infraestructura compartida no es nueva. Al revisar la literatura se observa que hay países, como Australia, que han estudiado e implementado iniciativas que promueven dicho modelo en la minería. En una publicación del año 2014[146] se señalaba que la tendencia general había pasado de permitir que las empresas mineras construyeran proyectos de infraestructura exclusivos, a requerir infraestructura compartida. En esos años, el gobierno australiano presionaba por el acceso multiusuario en Pilbara y los gobiernos africanos seguían las recomendaciones del informe African Mining Vision, que destacaba la importancia de aprovechar la infraestructura minera para un desarrollo económico más amplio.

Se distinguen dos tipos de infraestructuras compartidas: multicliente y multipropósito. Las primeras es cuando varias operaciones mineras utilizan las mismas instalaciones y las segundas se dan cuando usuarios no mineros (sector público, agricultura, silvicultura, etc.), pueden disponer de dicha infraestructura.

Por un lado, la infraestructura multicliente permite a las empresas mineras reducir el gasto inversional y sus costos operacionales, lo que impacta positivamente en los ingresos fiscales. De igual forma tiene el potencial de reducir la huella ambiental del desarrollo de la infraestructura. Por el otro, la infraestructura multipropósito promueve el desarrollo económico de una región ya que ayuda a reducir los costos del agua, energía, transporte y servicios de tecnologías e información para otros usuarios no mineros.

Los acuerdos de uso de infraestructura compartida pueden resultar en economías de escala y economías de alcance. Las economías de escala ocurren cuando una inversión en infraestructura a mayor escala da como resultado ahorros de costos unitarios. Las economías de alcance se refieren a la situación en la que un tipo de infraestructura se puede utilizar para ahorrar costos para el desarrollo de otro producto (por ejemplo, el uso de infraestructura de cableado para energía eléctrica y fibra óptica).

Sin embargo, la infraestructura compartida también presenta desafíos no menores para su implementación, tales como: la propia naturaleza competitiva del sector minero; compensaciones involucradas al momento

[146] "A Framework to Approach Shared Use of Mining-Related Infrastructure", Columbia Center on Sustainable Investment (2014).

de negociar el uso de infraestructura compartida; cumplimiento de condiciones para uso de infraestructura compartida; necesidad de un plan maestro de infraestructura que identifique sinergias y oportunidades de uso compartido entre el sector minero y otros usuarios; necesidad de un marco regulatorio y supervisión; acuerdos entre empresas públicas (estatales) y privadas.

Otro aspecto no menor destacable es que la infraestructura compartida contribuye al cumplimiento de diez de los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS):[147]

- **ODS 1: Fin de la pobreza:** El uso de infraestructura compartida evita la duplicación de infraestructura cuando no se necesita y, por lo tanto, se reduce el impacto en el tamaño de superficie afectada y, por ende, en el número de personas desplazadas y/o afectadas.
- **ODS 2: Hambre Cero**: Entre otros surge la posibilidad del diseño de infraestructura adicional para almacenamiento y tratamiento de agua para uso agrícola.
- **ODS 6. Agua limpia y saneamiento:** Muchas operaciones mineras se ubican en zonas con alto stress hídrico y se genera una competencia por el uso del agua. De ahí la importancia en el uso de agua de menor calidad, como el agua de mar, en los procesos mineros.
- **ODS 7: Energía asequible y no contaminante:** El uso de infraestructura de energía compartida ayuda a satisfacer las necesidades del país y de la industria minera. De igual forma puede favorecer la adopción de energías renovables.
- **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura:** A través de la expansión de las telecomunicaciones y el acceso de banda ancha a las comunidades circundantes.
- **ODS 12: Promoción y consumo responsables:** Menor uso de recursos debido a que se evita la construcción de múltiples infraestructuras de poca capacidad. Esta situación cobra relevancia con los proyectos de plantas desalinizadoras.
- **ODS 13: Acción por el clima:** Las empresas mineras pueden contribuir evitando el uso de la generación térmica a partir del carbón y reduciendo las emisiones GEI.
- **ODS 14: Vida submarina:** Las soluciones de la infraestructura hídrica compartida son importantes al momento de abordar el tema de las descargas de agua de algunos proyectos mineros.
- **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres:** La infraestructura compartida puede hacer viables proyectos que no se habrían llevado a cabo sin la colaboración de varios actores, ya que se reduce la huella de la infraestructura minera al construir un sistema en vez de varios.
- **ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos:** Para la concreción de la infraestructura compartida es necesario el involucramiento de las partes interesadas.

### a. Antecedentes de infraestructura compartida relacionadas con la minería en Chile.

El tema de la infraestructura compartida en la minería chilena surge a partir de la necesidad que tienen los proyectos de buscar nuevas fuentes de suministro de agua y en donde el uso de agua de mar surge como una alternativa viable. Debido al alto monto de inversión asociado a proyectos de desalinización, la infraestructura hídrica compartida emerge como una oportunidad. Cabe señalar que los mayores costos de operación de una planta desalinizadora están asociados a la impulsión de agua desde la cota a nivel del mar hasta las operaciones mineras ubicadas a gran altura. El uso de infraestructura compartida permitiría generar economías de escala y un uso eficiente del borde costero, ya que evita la construcción de muchas plantas desaladoras y sus respectivos acueductos.

[147] "Implementing shared-use of mining infrastructure to achieve the Sustainable Development Goals", Toledano, P. and Maennling, N. (2018).

Algunas iniciativas (todas en etapa de proyecto), relacionadas con infraestructura compartida en la minería son:

- **Proyecto ENAPAC:** Consiste en la generación de agua para uso industrial, la cual será almacenada en un reservorio de aproximadamente 592.000 m3 de capacidad. Dicha agua será comercializada a usuarios locales, especialmente mineros, que requieran agua de estas características para su operación y adecuado funcionamiento. El agua de uso industrial será generada a partir de agua de mar, la cual será tratada en una Planta Desaladora de osmosis inversa que se emplazará contigua a la costa. Por sus características es considerado el primer proyecto multipropósito de infraestructura compartida.
- **Proyecto NuevaUnión:** Surge de la combinación de los proyectos Relincho de Teck y El Morro de Goldcorp. Según sus dueños, el proyecto fue diseñado para tener una huella ambiental reducida al combinar dos proyectos distintos en uno. Dicha sinergia se traduce, por ejemplo, en la existencia de infraestructura común, como una sola planta concentradora, una sola línea de transmisión de energía, una red de caminos y un solo puerto.
- **Proyecto Norte Abierto:** Nace del *joint venture* entre las compañías mineras canadienses Goldcorp Inc. (actual Newmont) y Barrick Gold. Ambas son dueñas en partes iguales del proyecto, el que nace de la unión de dos iniciativas previas: Cerro Casale y Caspiche, yacimientos separados por 12 kilómetros. Según Norte Abierto, el proyecto busca evitar, reducir y mitigar los impactos al medio ambiente, para lo cual optimizará al máximo la infraestructura necesaria para su operación, ya que se unificarán dos iniciativas, reduciendo significativamente el uso del territorio y la huella ambiental en la zona.

### Síntesis

La infraestructura compartida es un tema que, a nivel país, aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo y requiere de la participación e involucramiento de actores nacionales, regionales y locales.

Un aspecto importante a ser considerado es que dentro de los desafíos para impulsar esta iniciativa es necesario contar con un plan maestro de infraestructura que identifique sinergias y oportunidades de uso compartido entre el sector minero y otros usuarios.

Finalmente, hasta el momento las principales iniciativas de la minera chilena relacionadas con infraestructura compartida aún se encuentran en etapa de proyecto, destacándose tres: el proyecto Enapac, NuevaUnión y Norte Abierto, de los cuales solo Enapac cuenta con Resolución de Calificación Ambiental aprobada y a la espera de definición de inversionistas para comenzar a operar.

## Indicador 30: Gasto intramuro en I+D asociado al sector minero

El foco está puesto en el seguimiento del gasto intramuro en investigación y desarrollo (I+D) asociado al sector de la minería, según entidad ejecutora y macrozona geográfica. Cabe señalar que el gasto incluye a todo el sector minero en su conjunto (no solo minería del cobre).

La Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), que periódicamente aplica el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, entrega antecedentes sobre la inversión en I+D.

Al respecto, es posible identificar dos fuentes de recursos que son de interés:

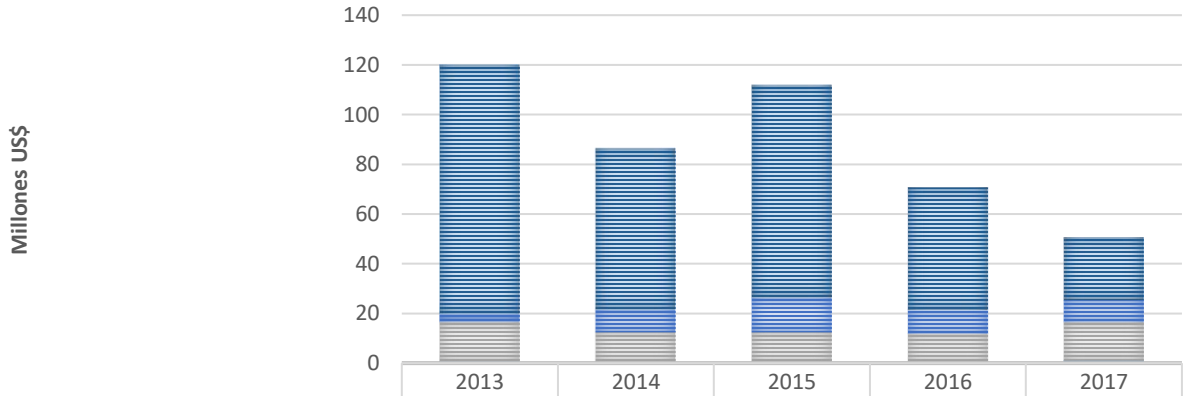
### a. Gasto total intramuro en I+D, según objetivo socioeconómico

El objetivo socioeconómico corresponde a la finalidad que se pretende servir o propósito final de la investigación, con base en las definiciones de la OCDE. Dentro de los objetivos socioeconómicos interesa aquel relacionado con la "exploración y explotación de la tierra", ya que es gasto en I+D que se relaciona directamente con actividades mineras. Adicionalmente, dicho gasto puede desagregarse según la entidad que la ejecuta: Estado, Educación Superior (Universidad), instituciones privadas sin fines de lucro y empresas.

En el periodo 2013-2017 el gasto en I+D, relacionado con actividades de exploración y explotación de la tierra, totalizó US$ 439 millones (ver Gráfico 23). Sin embargo y de acuerdo con la última información disponible, entre los años 2015-2016 y 2016-2017 dicho gasto disminuyó un 37% y 28%, respectivamente.

Por otra parte, las empresas (mineras y proveedores del sector) constituyen la principal fuente de recursos para actividades de I+D, con una participación promedio del 74% para el periodo analizado. Por tal razón, el menor aporte de las empresas durante los últimos dos años explica la caída del gasto total.

Gráfico 23. Gasto intramuro I+D en exploración y explotación de la tierra, 2013-2017.



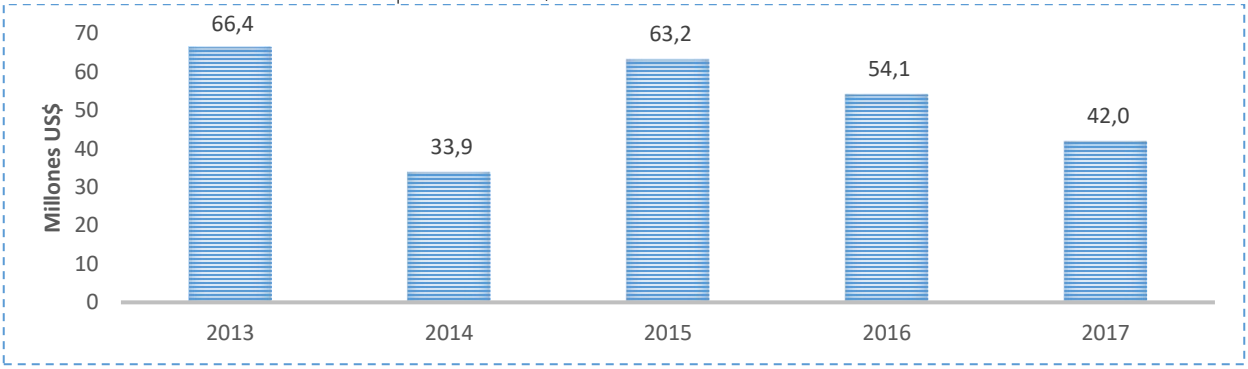

| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|
| Empresas | 100 | 65 | 85 | 49 | 25 |
| Institución privada sin fines de lucro (IPSFL) | 3 | 9 | 14 | 9 | 9 |
| Educación Superior (Universidad) | 16 | 12 | 12 | 12 | 16 |
| Estado | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 1,0 |

Fuente: COCHILCO, con base en información de la "Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D)".

## b. Gasto total intramuro en I+D de empresas cuya actividad económica es "explotación de minas y canteras".

Corresponde al gasto realizado por empresas mineras y cuyo objetivo no tan solo está asociado a la exploración y explotación de la tierra. En línea con los señalado en el punto anterior, entre los años 2015 y 2017 el gasto en I+D efectuado por las empresas mineras decreció un 34%.

Gráfico 24. Gasto intramuro I+D de empresas mineras, 2013-2017.

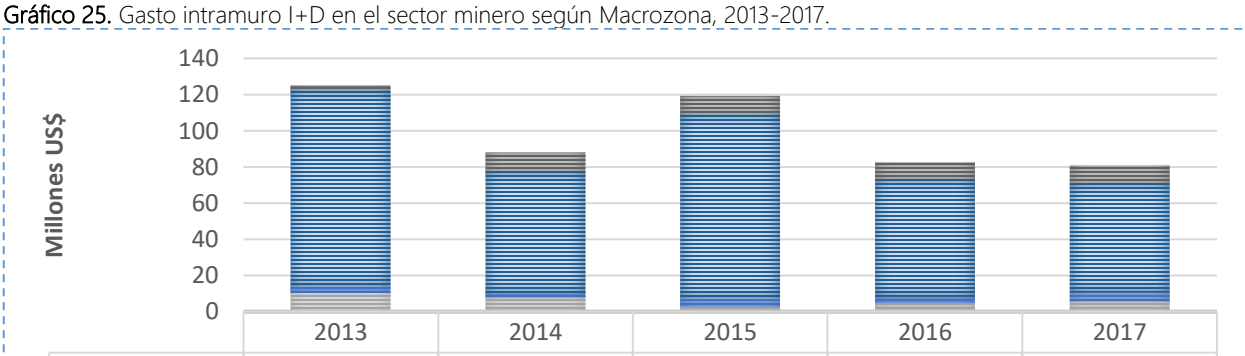



Fuente: COCHILCO, con base en información de la "Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D)".

Cabe señalar que una parte del gasto en I+D que realizan las empresas mineras está incluido en la primera parte de este análisis (punto a). Esto se explica porque el gasto de las mineras no tan solo está ligado a la "exploración y explotación de la tierra", sino que también existen otros objetivos, tales como medio ambientales, producción industrial y tecnológica, avance general de conocimiento, etc., que no necesariamente están ligados a la minería.

La distribución de dicho gasto por macrozona geográfica[148] se presenta en el Gráfico 25 siguiente:

Gráfico 25. Gasto intramuro I+D en el sector minero según Macrozona, 2013-2017.




| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sur | 2,3 | 10,1 | 9,6 | 9,2 | 9,6 |
| Metropolitana | 108,9 | 68,2 | 102,0 | 65,2 | 60,8 |
| Centro | 3,4 | 1,7 | 4,2 | 3,2 | 4,7 |
| Norte | 10,3 | 8,0 | 3,1 | 5,0 | 5,9 |

Fuente: COCHILCO, con base en información de la "Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D)".

[148] En la versión 2017 de la encuesta de I+D, las respuestas (publicadas) de las entidades encuestadas sólo pueden agruparse por macrozona geográfica. La Macrozona Norte incluye a las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo. La Macrozona Central incluye a las regiones de Valparaíso, Libertador Bernardo O´Higgins, Maule y Biobío. La Macrozona Sur incluye a las regiones de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. Finalmente, la cuarta macrozona es la Región Metropolitana de Santiago.

La ejecución efectiva del gasto en I+D, según ubicación geográfica, posiblemente no coincide con la localización de la entidad encuestada. Sin embargo, para efectos del presente análisis se asume que el gasto se realiza en la zona geográfica donde se ubica la unidad.

Del Gráfico 25 se desprende que el gasto en I+D de la minería se efectúa mayoritariamente en la Región Metropolitana, representado el 82% del total del gasto para el periodo analizado. Además, el gasto total varía entre US$ 80 y US$ 120 millones.

### Síntesis

Una aproximación del gasto total en I+D que se realiza en el sector minero en su conjunto, se compone del gasto que las distintitas entidades (universidades, empresas, etc.) realizan en "exploración y explotación de la tierra" más el gasto en I+D que las propias empresas mineras realizan en otras áreas (distintas a la exploración y explotación).

La principal herramienta para identificar el gasto en I+D realizado en el sector minero es la Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), que periódicamente aplica el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

En el periodo 2013-2017 el gasto en I+D, relacionado con actividades de exploración y explotación de la tierra, totalizó US$ 439 millones. Sin embargo y de acuerdo con la última información disponible, entre los años 2015-2016 y 2016-2017 dicho gasto disminuyó un 37% y 28%, respectivamente.

Respecto al gasto realizado por empresas mineras y cuyo objetivo no tan solo está asociado a la exploración y explotación de la tierra, entre los años 2015 y 2017 el gasto en I+D efectuado por las empresas mineras decreció un 34%.

La problemática de este indicador radica en la falta de una serie más extensa en el tiempo que permita establecer un patrón de comportamiento de dicha variable.

Por otro lado, el gasto en I+D en el sector minero es realizado mayoritariamente por las compañías mineras y sus empresas proveedoras, concentrándose mayoritariamente en la Región Metropolitana.

Dada la información disponible, no es posible visualizar una tendencia hacia la redistribución geográfica del gasto en I+D favoreciendo, por ejemplo, a la macrozona norte que es donde se localiza el mayor porcentaje de la producción minera del país.

Finalmente, posiblemente el gasto en I+D que realizan las empresas proveedoras de la minería esté subvalorado debido a que parte de dicho gasto es parte de un objetivo socioeconómico distinto al minero y, por lo tanto, no se puede vincular al sector.

# 4. Factor Crítico de Decisión: Inclusión y derechos

Este factor busca asegurar y fortalecer la integración de procesos sociales en el desarrollo minero en un marco normativo que obedece a estándares internacionales que aseguran la equidad de género, el acceso a trabajo digno y la prevención del respeto a los derechos.

## 4.1 Criterio de Evaluación 1: Inclusión social

La inclusión social es el proceso de mejorar los términos en los que las personas y los grupos participan en la sociedad, mejorando la capacidad, las oportunidades y la dignidad de los desfavorecidos sobre la base de su identidad. Dado esto, se definen los siguientes indicadores con el objetivo de obtener evidencia de las tendencias y progresos en materias de inclusión social en relación al sector minero.

### Indicador 31: Porcentaje de proyectos con participación ciudadana anticipada en relación con el total de proyectos ingresados al SEIA como Estudio de Impacto Ambiental, entre 2011 y 2020

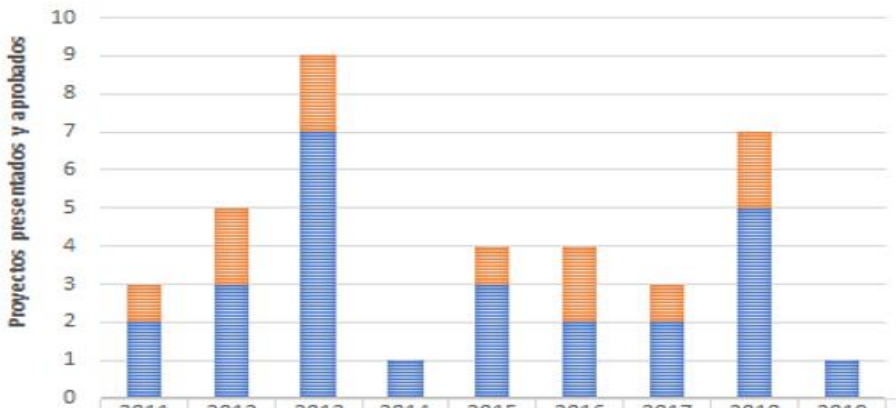
La participación ciudadana anticipada es una herramienta que ha sido clave en la forma que tienen las empresas de relacionarse con las comunidades. La mayoría de los estándares que hablan de participación sugieren a las compañías adoptar este mecanismo, de tal manera de iniciar los vínculos en las etapas temprana de los proyectos conociendo a la comunidad, presentando el proyecto, recogiendo sus observaciones, identificando los impactos y gestionando los riesgos.

En Chile, los procesos de participación ciudadana anticipada son una iniciativa en que las empresas se relacionan voluntaria y directamente con las comunidades previo a la evaluación ambiental. Según información obtenida mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA),[149] entre los años 2011 y 2020, 37 proyectos mineros que ingresaron al SEIA con Estudio de Impacto Ambiental fueron aprobados, de los cuales 26 realizaron participación ciudadana anticipada (PACA) como una actividad adicional a las exigencias formales que establece el SEIA.

El siguiente Gráfico 26 muestra el total de proyectos mineros ingresados y aprobados en el SEIA en el periodo mencionado y especifica tanto los que realizaron participación ciudadana anticipada (PACA) como los que no.

[149] Se realizó una búsqueda avanzada en el portal digital del Servicio de Evaluación Ambiental (https://www.sea.gob.cl/) incluyendo proyectos presentados desde el 01 de enero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2020. Se consideran solo proyectos aprobados e ingresados a través de un Estudio de Impacto Ambiental. El año 2020 no se incluye en los gráficos por no contar con ningún proyecto aprobado al momento de realizar la consulta.

Gráfico 26. Cantidad de proyectos con participación ciudadana anticipada y proyectos sin participación ciudadana anticipada

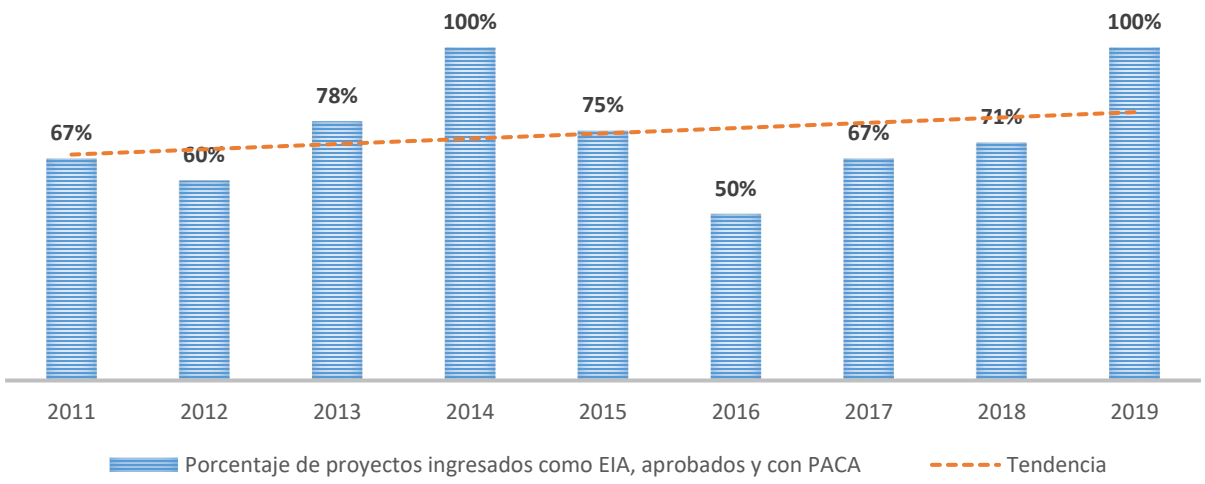



| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyectos sin participación ciudadana anticipada | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | **11** |
| Proyectos con participación ciudadana anticipada | 2 | 3 | 7 | 1 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | **26** |
| Total | 3 | 5 | 9 | 1 | 4 | 4 | 3 | 7 | 1 | **37** |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

A partir del gráfico anterior, se infiere que el 70% de los 37 proyectos aprobados sí hicieron PACA y a continuación se presenta el mismo dato a lo largo de todos los años analizados:

Gráfico 27: Porcentaje de Estudios de Impacto Ambiental con participación ciudadana anticipada (PACA) aprobados en el SEA (no se incluye el año 2020 pues no ingresaron iniciativas al servicio).




Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Del total de proyectos ingresados y aprobados entre 2011 y 2020, al menos el 50% tuvo participación anticipada. En efecto, 2013 y 2018 son los años que mayor cantidad de proyectos ingresaron al SEIA con 9 y 7 iniciativas respectivamente, de las cuales 7 y 5 realizaron procesos de participación anticipada. Finalmente, se infiere que la tendencia de desarrollar procesos de participación anticipada es de un 74% al alza.

### Síntesis

La participación ciudadana anticipada es una herramienta que busca iniciar vínculos en etapas temprana de los proyectos para conocer a la comunidad, presentar el proyecto, recoger observaciones, identificar impactos y gestionar los riesgos.

Según una búsqueda avanzada realizada en el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, entre 2011 y 2020 se aprobaron 37 proyectos mineros (Estudios de Impacto Ambiental). De estos, 26 realizaron participación ciudadana anticipada (PACA), es decir, el 70%.

Asimismo, se levanta que al menos el 50% de los proyectos aprobados en el SEIA en el periodo analizado realizaron PACA y que esta iniciativa tiene una tendencia al alza de un 74%.

Los años en los que se ingresaron mayor cantidad de proyectos con PACA, son 2013 y 2018. En 2013, de los 9 proyectos que ingresaron, 7 hicieron PACA, mientras que, en 2018, de las 7 iniciativas que ingresaron, 5 realizaron PACA.

## Indicador 32: Número de mecanismos y procedimientos de participación anticipada y resolución de conflictos asociados al sector minero.

Existen dos leyes (Ley N° 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública[150] y la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente[151]) que establecen al menos seis mecanismos de participación que se podrían asociar al sector minero.

Por un lado, la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública contempla cuatro procedimientos. Estos mecanismos de participación ciudadana constituyen procesos de corresponsabilidad social entre los ciudadanos y el Estado chileno. Cada mecanismo se encuentra conformado por un número de procesos y etapas que consideran los objetivos, requisitos de participación, procedimientos de trabajo y periodicidad de funcionamiento de la instancia, y tienen por finalidad el fortalecer y mejorar la gestión pública. Se detallan a continuación:

- Acceso a la información relevante: el Ministerio pondrá en conocimiento del público la información relevante acerca de sus planes, políticas, programas, acciones y presupuestos, de acuerdo con los términos dispuestos en la Ley N° 20.500, asegurando de esta manera que la información sea oportuna, completa y ampliamente difundida y accesible para la ciudadanía. Alguno de sus objetivos son: crear un espacio de comunicación permanente entre el gobierno y la ciudadanía; mejorar y fortalecer los canales y espacios de información y opinión de la ciudadanía, promoviendo la entrega de contenidos de manera comprensible y objetiva; promover el control y seguimiento ciudadano de las acciones desarrolladas por los organismos públicos a lo largo de todo el ciclo de vida de las políticas públicas;

[150] Biblioteca del Consejo Nacional de Chile, disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1023143
[151] Biblioteca del Consejo Nacional de Chile, disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667

y colaborar con la ciudadanía a través de la entrega de información focalizada que le permita facilitar la toma de decisiones.

- Cuentas públicas participativas: espacios de diálogo abierto entre las autoridades y la ciudadanía en general, que permiten a dichas autoridades rendir cuenta anual de la gestión de su servicio, y a la ciudadanía ejercer control social sobre la administración pública.
- Consultas públicas o consultas ciudadanas: proceso a través del cual se someten a consideración de la ciudadanía aquellos temas de interés público, tales como políticas, planes y reglamentos, entre otros, mediante distintas herramientas que permiten informar y recoger los diversos puntos de vista, perspectivas y opiniones de la ciudadanía, a objeto de ser considerados en los distintos momentos del ciclo de vida de las políticas públicas. Estas consultas pueden ser de carácter nacional o regional.
- Consejo de la sociedad civil: mecanismo de participación ciudadana, tiene como principal objetivo el fortalecimiento de la sociedad civil y control ciudadano a través del acompañamiento consultivo al Ministerio en los procesos de diseño, ejecución y evaluación de sus políticas, planes, programas e instrumentos. El Ministerio velará por el reconocimiento de la representatividad diversa y plural de las asociaciones de la sociedad civil que lo componen, fomentando la equidad de género y asegurando un diálogo fluido entre el Consejo y la Autoridad.
- Otros mecanismos de participación ciudadana

Adicionalmente, se suman dos procedimientos de participación que se enmarcan en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente:

- Participación ciudadana (PAC): involucramiento activo de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones públicas que les repercute.
- Consulta indígena: consulta a los pueblos indígenas mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevén medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente; opera durante la evaluación ambiental de los proyectos que ingresan al sistema de evaluación de impacto ambiental y que además está reglamentada en el Decreto Supremo 66 de acuerdo con el artículo 6 del Convenio de la OIT.

### Síntesis

Existen dos leyes (Ley N° 20.500 sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública y Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente) que establecen al menos seis mecanismos y procedimientos en Chile de participación anticipada, a saber:

Ley N° 20.500

- Acceso a la información relevante
- Cuentas públicas participativas
- Consultas públicas o consultas ciudadanas
- Consejo de la sociedad civil

Ley N° 19.300

- Participación ciudadana (PAC)
- Consulta indígena

### Indicador 33: Número de procesos de diálogo y/o participación realizados por el Ministerio de Minería con representantes de pueblos indígenas.

La participación de los pueblos indígenas en los procesos de diálogo convocados voluntariamente por el Ministerio de Minería para presentar y recoger observaciones sobre el diseño de políticas públicas, o para abordar algún inconveniente entre un titular de proyecto y la comunidad, requieren invariablemente la asistencia de representantes indígenas, no solo para validar la instancia, sino para trabajar en la búsqueda de acuerdos.

En general, en estos procesos (que son transversales a varios servicios públicos) siempre participan las mismas personas e incluso, en muchos casos, ha disminuido la participación, ya sea por cansancio o bien porque las personas sienten que estas plataformas no generan mayores beneficios en la comunidad. Por lo mismo, el desafío que le cabe al Ministerio de Minería es aumentar los procesos de diálogo y, sobre todo, incentivar la participación de los pueblos indígenas, relevando a otros actores, de tal modo que perciban que el Estado está interesado en ellos.

Para materializar lo anterior, el año 2018, el Ministerio de Minería creó la División de Desarrollo Sostenible, y en el año 2019, el Departamento de Participación y Relacionamiento Comunitario. Así, los procesos de diálogo y/o participación considerados a continuación, son aquellos que se han llevado a cabo a partir de dicho año en adelante, dado que para los años anteriores no se cuenta con información sistemática, ni tampoco se contaba con instancias específicas para estas materias al interior del Ministerio.

El Ministerio de Minería ha sostenido reuniones con el Consejo de Pueblos Atacameños (CPA) de la Región de Antofagasta durante los últimos tres años a través de visitas de sus autoridades. En estas instancias, se han abordado temas medio ambientales y comunitarios. A continuación, mayor detalle:

- Reunión en San Pedro de Atacama del Subsecretario Pablo Terrazas con el CPA en julio de 2018 en la que se realizaron distintas visitas a lugares de interés, además de tener una conversación con las comunidades para conocer sus necesidades, aprensiones, entre otros.
- Reunión en San Pedro de Atacama del Subsecretario Pablo Terrazas con el CPA en julio de 2019 en la que se realizó una jornada de vinculación con más de 30 personas y se abordó la situación hídrica, la relación con las empresas de la zona, las necesidades de la comunidad, entre otros.
- Reunión en San Pedro de Atacama del Subsecretario Ricardo Irarrázabal con el CPA en agosto de 2019, en la que se visitó distintas comunidades (Peine, Cámar, entre otras) para dar continuidad a los temas levantados en la reunión del subsecretario Terrazas. En esta oportunidad, la autoridad se reunió con distintos representantes comunitarios e indígenas, quienes compartieron su cosmovisión, el valor del territorio, entre otros. Asimismo, producto de que el Ministerio de Minería comenzaría a trabajar en la Política Nacional Minera 2050, se le presentó al CPA la consultora con la que eventualmente se trabajaría.

Adicionalmente, en el marco de la elaboración de la Política Nacional Minera 2050, el Ministerio de Minería invitó al Consejo de Pueblo Atacameños a participar en la mesa social de la fase central. Si bien participaron de dos encuentros, producto del contexto sociopolítico que vivía el país en ese entonces (proceso constituyente) desistieron de participar para lo cual presentaron su renuncia a la Subsecretaría de Minería.

Durante el desarrollo de la fase virtual de la PNM 2050, se realizaron diversas mesas diálogo y participación convocadas por el Ministerio de Minería. Una de éstas fue una instancia de pueblos indígenas conformada por distintos participantes, entre ellos pueblos originarios, en la que se abordó diversas temáticas para

incorporar en el documento final de la política. Complementariamente, en la convocatoria a los macrotalleres regionales realizados entre marzo y abril de 2021, se incluyó a representantes de distintas comunidades indígenas del país.

Por último, siempre al alero de la PNM 2050, el Ministerio de Minería realizó la Comisión Pueblos Indígenas, que estuvo integrada por representantes de organizaciones y pueblos indígenas, tales como: Corporación De Desarrollo Lonko Kilapang, el Consejo De Mujeres Lickanantay, la comunidad indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara, la comunidad indígena Atacameña San Pedro De Atacama, la comunidad indígena Colla Pacha Churicay y dos lideresas del pueblo Aymara. En ésta se abordaron los cuatro ejes de la política (sostenibilidad social, ambiental, económica y de gobernanza) desde la perspectiva indígena.

En síntesis, se concluye que el Ministerio de Minería, desde el 2018 hasta la actualidad, ha realizado a lo menos 7 instancias o procesos de diálogo que involucraron a representantes de pueblos indígenas.

### Síntesis

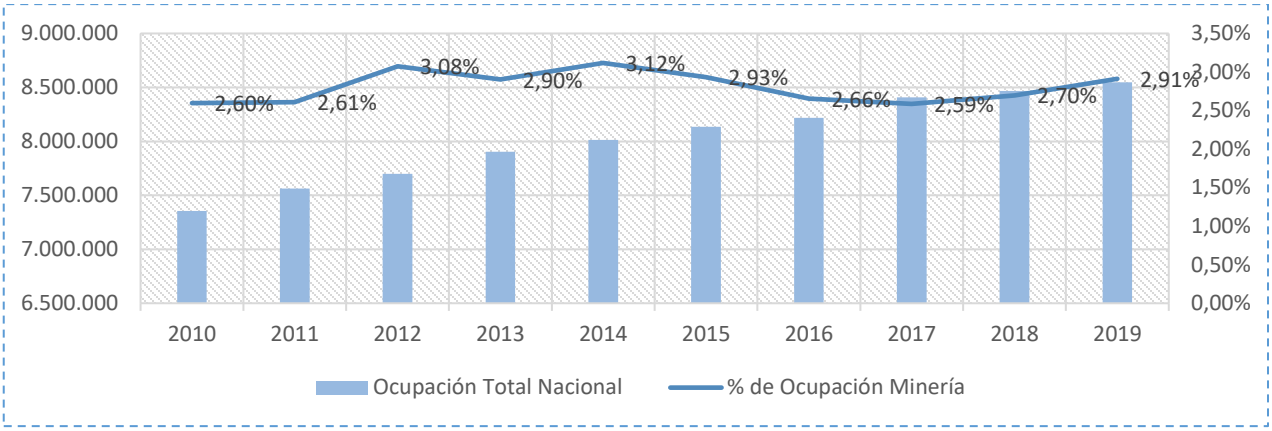
Hay distintas instancias de diálogo y/o participación que el Ministerio de Minería ha impulsado con comunidades indígenas. En síntesis, al menos tres encuentros del subsecretario de la cartera con el Consejo de Pueblos Atacameños y al menos cuatro reuniones de diálogo en el marco de la Política Nacional Minera 2050.

Cabe mencionar que los procesos de diálogo y/o participación anteriormente mencionados, son los que se han llevado a cabo desde 2018, año en que se creó la División de Desarrollo Sostenible y con ella, en 2019, el Departamento de Participación y Relacionamiento Comunitario en 2019.

## Indicador 34: Porcentaje de mano de obra local contratada en la gran minería

La minería es una actividad fundamental en el desarrollo laboral chileno. Al año 2019, la ocupación de esta actividad representaba cerca del 3% (249.000 puestos de trabajo) de la ocupación total nacional solo considerando a la dotación que realiza trabajo en faenas mineras. Adicionalmente, se han creado cerca de 58.000 puestos de trabajo en faenas mineras entre el 2010 y 2019, sin considerar los generados a través de proveedores u otros servicios que se desarrollan gracias a la industria minera.

Gráfico 28. Ocupación Nacional y Minera

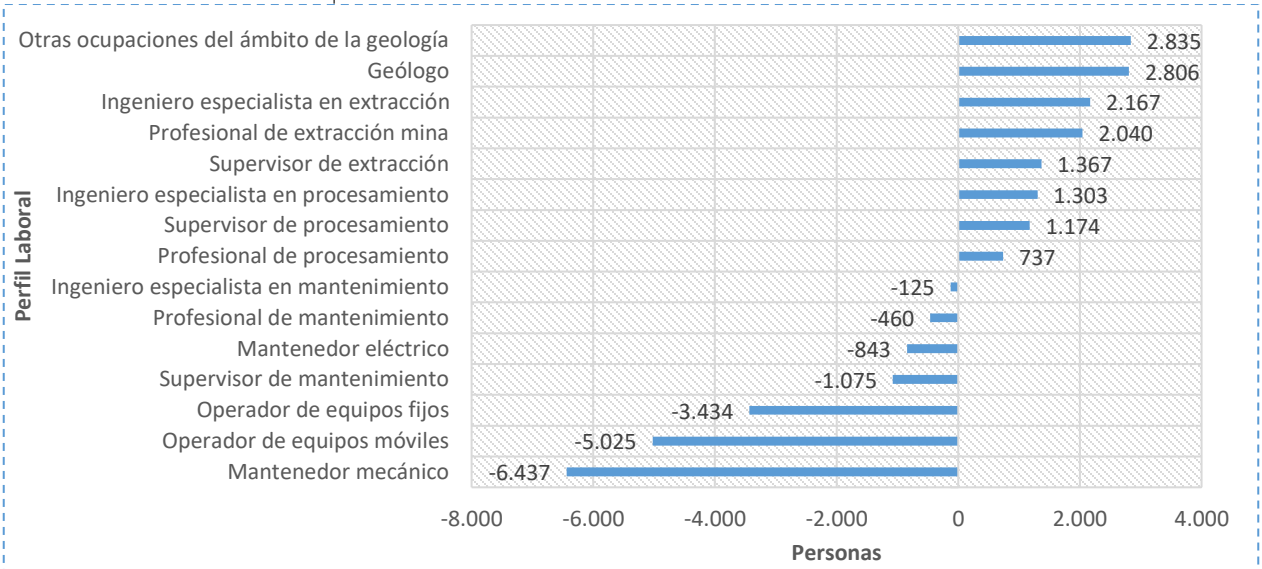



Fuente: Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2000-2019, Cochilco.

Es por estas razones por las cuales se necesita tener una estrategia sobre la proyección y estado del mercado laboral de la industria minera para satisfacer las exigencias y demandas de capital humano. Es así como se creó el Consejo de Competencias Mineras (CCM), una institución privada que nace al alero del Consejo Minero, cuyo objetivo es *"aportar a la productividad de la industria, a la empleabilidad de las personas y a la eficiencia en la inversión en capacitación"*.[152] El CCM, en su estudio "Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2019-2028", identificó las futuras brechas/sobreoferta laboral que enfrentará la industria minera en relación a los desafíos que requerirá en el futuro. Se concluyó que, principalmente, habrá escasez de mantenedores mecánicos y operadores, por lo que la estrategia debe estar enfocada en:

1. Mejorar la coordinación para ajustar los volúmenes de matrículas para los perfiles con brecha y sobreoferta.
2. Establecer polifuncionalidad en los perfiles que serán demandados.
3. Generar una atracción y alineamiento de programas.

Gráfico 29. Brechas Acumuladas por Perfil 2019 - 2028




Fuente: Fuerza Laboral en la Gran Minería Chilena 2019 – 2028, CCM.

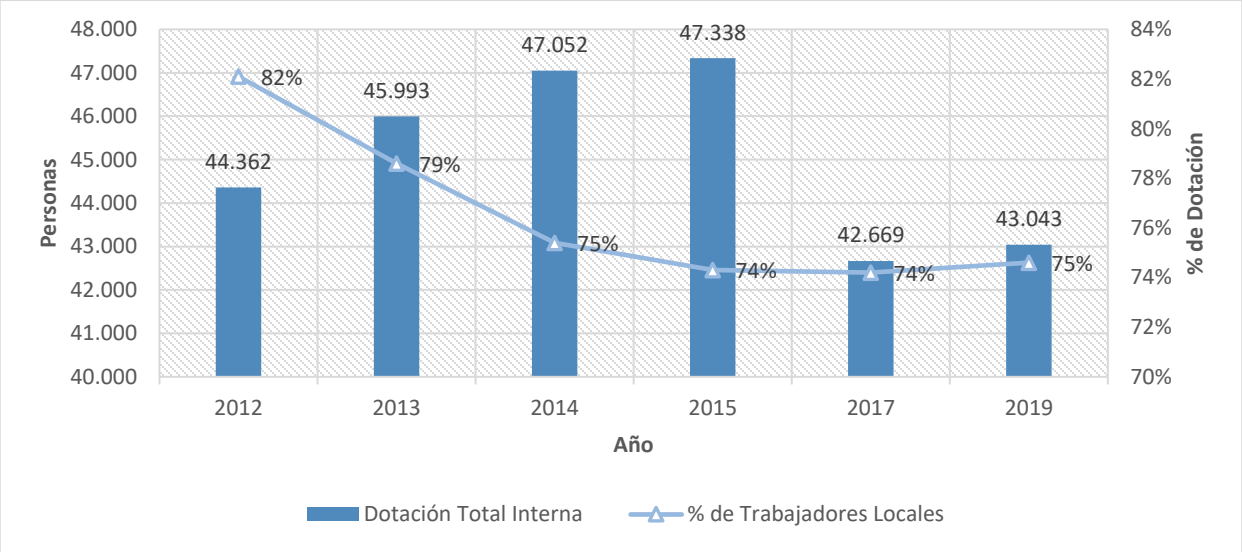
[152] Según información disponible en su sitio web institucionall: https://www.ccm.cl/que-es-el-ccm-2/#historia.

En relación con la contratación de trabajadores locales, definidos como aquella población de trabajadores que residen en la misma región en que trabajan, es posible mencionar que el gran motivo que tienen las empresas mineras al momento de contratar trabajadores *conmutantes*[153] se debe a sus necesidades de suplir todo su capital humano requerido, el cual no logra encontrarse completamente a nivel local. Entendido esto, las empresas estarían más propensas a contratar localmente en la medida que tuviesen oferta laboral disponible a contratar.

En el estudio "Empleo Local en la Gran Minería Chilena: Una Mirada a la Actualidad, Iniciativas y Próximos Desafíos", realizado por el mismo Consejo, se levantó información acerca de la contratación de empleo local. En el Gráfico 30 se muestra que la contratación de empleo local ha disminuido porcentualmente a lo largo de los últimos años, representando actualmente cerca de un 75% de la dotación total de la Gran Minería.

Considerando las brechas laborales proyectadas a futuro y el porcentaje del empleo local contratado, no es posible establecer una meta futura sin considerar un plan de acción que se haga cargo del déficit y sobreoferta laboral estimada.

Gráfico 30. Evolución del empleo local en empresas mineras 2012 - 2019




Fuente: Empleo Local en la Gran Minería Chilena: Una Mirada a la Actualidad, Iniciativas y Próximos Desafíos, ICMM.

El estudio señaló que, para lograr mejorar la contratación local y que esta a su vez entregue valor a los territorios, el desafío está en potenciar el desarrollo productivo local a través de la capacitación y oportunidades de empleo. Actualmente se están realizando iniciativas que involucran a las compañías mineras y comunidades locales, ya sea a través de Organismos Técnicos de Capacitación o Institutos de Educación Superior.

Por otra parte, si bien el CCM ha realizado estudios de fuerza laboral y empleabilidad local, actualmente no existe un indicador periódico que pueda monitorear la situación de la industria año a año. Adicionalmente, y si se realizara un indicador de la información entregada por los estudios del CCM, se estaría sujeto a la disponibilidad de recursos y voluntad que el Consejo tenga para realizar dicho estudio de manera anual.

[153] El trabajador *conmutante* corresponde a aquel que reside en una región distinta en la que trabaja.

Se propone que se construya una línea de trabajo que levante información sobre la situación laboral de la Gran y Mediana Minería, a fin de monitorear e identificar brechas a futuro que puedan ser útiles para la formulación de políticas públicas. Adicionalmente, y como línea base podría utilizarse el estudio realizado por el CCM.

### Síntesis

La contratación de empleo local está condicionada en gran parte a la disponibilidad de capital humano capacitado en el territorio donde se opera. Entre los años 2012 y 2019 la contratación local de la Gran Minería ha bajado desde un 82% a aproximadamente un 75% de la dotación total, siendo en gran parte de esta mano de obra correspondiente a perfiles de operadores y mantenedores.

De acuerdo con un estudio prospectivo realizado por el CCM, al 2028 se evidenciarán brechas de capital humano para la industria minera, en general en los perfiles de mantenedores mecánicos y operadores. El desafío para la industria minera es saber enfrentar las brechas como sobreofertas laborales en gran parte de los territorios donde operan, con tal de desarrollar y entregar valor a nivel local.

Es posible mencionar que el gran motivo que tienen las empresas mineras al momento de contratar trabajadores conmutantes se debe a sus necesidades de suplir todo su capital humano requerido, el cual no logra encontrarse completamente a nivel local. En cuanto al indicador, si bien el CCM ha realizado estudios de fuerza laboral y empleabilidad local, actualmente no existe un indicador periódico que pueda monitorear la situación de la industria año a año. Adicionalmente, y si se realizara un indicador de la información entregada por los estudios del CCM, se estaría sujeto a la disponibilidad de recursos y voluntad que el Consejo tenga para realizar dicho estudio de manera anual.

Se propone que se construya una línea de trabajo que levante información sobre la situación laboral de la Gran y Mediana Minería, a fin de poder monitorear e identificar brechas a futuro que puedan ser útiles para la formulación de políticas públicas.

## Indicador 35: Número de empresas mineras que realizan buenas prácticas en relación con comunidades indígenas

Las compañías mineras responsables se involucran con las comunidades en los lugares donde operan, construyendo en varios casos sólidas relaciones basadas en la confianza y el respeto. Las buenas prácticas tienen la finalidad de ayudar a las compañías a contribuir positivamente con las comunidades, independientemente de que sean indígenas o no.

Por lo general, las buenas prácticas involucran convenios de colaboración entre las empresas y las comunidades, asociados usualmente a un presupuesto que destinan las empresas mineras para desarrollar acciones tales como capacitaciones, convenios, programas, planes de monitoreo, becas, entre otros. Por lo

mismo, este modelo se da con mayor fuerza en las empresas de la gran minería, ya que cuentan con mayores recursos para inversión social y con lineamientos que bajan de sus casas matrices.

Luego de hacer una búsqueda en los sitios oficiales de cada empresa y en sus reportes de sostenibilidad, no se encontraron montos de inversión explícitos asociados a buenas prácticas con comunidades indígenas. Sin embargo, de acuerdo con información levantada con gremios, el diseño y ejecución de buenas prácticas con comunidades indígenas se da en al menos cuatro grandes empresas mineras que tienen operaciones en territorios con presencia de pueblos indígenas.

- Minera Zaldívar, perteneciente a Antofagasta Minerals, es la única operación de la compañía que cuenta con presencia de pueblos originarios en su área de influencia. Esta minera mantiene una relación y buena práctica con comunidades indígenas basándose en el Modelo de Gestión Social y cumple con lo estipulado en el Convenio 169 de la OIT y las directrices del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).
- BHP en sus operaciones de Cerro Colorado y Escondida también mantienen un trabajo colaborativo con las comunidades indígenas de sus áreas de influencia. Específicamente BHP diseñó un plan de pueblos indígenas, el cual define un marco de relacionamiento con los pueblos originarios a través de áreas prioritarias tales como gobernanza, empoderamiento económico, apoyo social/cultural y participación pública.
- Codelco también posee buenas prácticas con pueblos indígenas, especialmente con pueblos del norte tales como aimaras, atacameños, quechuas y collas, a través de reuniones periódicas, talleres, capacitaciones y proyectos comunitarios participativos. En efecto, en 2020 se llevaron a cabo 14 convenios con pueblos originarios, trabajando colaborativamente con 21 comunidades indígenas de sus áreas de afectación (no se encontró información de años anteriores posiblemente porque las firmas de convenios no son todos los años).
- Collahuasi en 2019 firmó 20 nuevos convenios con comunidades indígenas de la Región de Tarapacá, totalizando 69 acuerdos de trabajo a través de Planes de Desarrollo Territorial (no se encontró información de años anteriores, posiblemente porque las firmas de convenio no son todos los años).

En complemento con lo anterior, se sumaron los montos de inversión en comunidades de las principales grandes empresas mineras que informan en sus reportes de sostenibilidad[154] (Antofagasta Minerals, Anglo

[154] Reporte de sustentabilidad de Anglo American, disponible en: https://chile.angloamerican.com/media/reportes.aspx
Reporte de sustentabilidad de Antofagasta Minerals, disponible en: https://www.aminerals.cl/comunicaciones/documentos/
Reporte de sustentabilidad de BHP, disponible en: https://www.bhp.com/sustainability/community/community-and-sustainability-reports/?sort=date
Reporte de sustentabilidad de Codelco, disponible en: https://www.codelco.com/reportes-de-sustentabilidad/prontus_codelco/2011-07-08/154944.html
Reporte de sustentabilidad de Collahuasi, disponible en: http://www.collahuasi.cl/sustentabilidad/sustentabilidad-en-collahuasi/
Reporte de sustentabilidad de Sierra Gorda (KGHM), disponible en: https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2019/08/Espanol_Reporte-Sostenibilidad_SG_2018.pdf
Reporte de sustentabilidad de Kinross, disponible en: https://kinrossworld.kinross.com/en/kinross-launches-2019-sustainability-report/
Reporte de sustentabilidad de SQM, disponible en: https://www.sqm.com/wp-content/uploads/2021/06/Reporte-Sostenibilidad-2020.pdf
Reporte de sustentabilidad de Teck, disponible en: https://consejominero.cl/wp-content/uploads/2020/06/Teck_2019.pdf

American, BHP, Codelco, Collahuasi, Sierra Gorda (KGHM), Kinross, SQM y Teck) sus recursos destinados a comunidades (indígenas y no indígenas), lo cual se expone a continuación:

Tabla 24: Valor económico generado y recursos destinados a comunidades (en millones de dólares)

| AÑO | VALOR ECONÓMICO GENERADO (ingreso por ventas) | INVERSIÓN SOCIAL (recursos destinados a relaciones comunitarias) |
|---|---|---|
| 2010 | $32.506 | $68 |
| 2011 | $39.757 | $68 |
| 2012 | $39.058 | $84 |
| 2013 | $46.780 | $134 |
| 2014 | $45.080 | $124 |
| 2015 | $34.480 | $89 |
| 2016 | $31.489 | $107 |
| 2017 | $47.928 | $72 |
| 2018 | $44.676 | $94 |
| 2019 | $42.788 | $110 |
| Total general | $404.543 | $951 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los reportes de sustentabilidad de las empresas mineras durante los años 2010 a 2019 (AMSA; Angloamerican; BHP, Codelco; Collahuasi; Sierra Gorda (KGHM); Kinross; SQM y Teck).

### Síntesis

El diseño y ejecución de buenas prácticas con comunidades indígenas se da mayoritariamente en grandes empresas mineras, siendo cuatro las empresas que declaran tener iniciativas con comunidades indígenas, sin ser un listado exhaustivo:

- Antofagasta Minerals (declaración de buena práctica): se rige por un Modelo de Gestión Social para su operación Minera Zaldívar y cumple con lo estipulado en el Convenio 169 de la OIT y las directrices del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).
- BHP (declaración de buena práctica): cuentan con un plan de pueblos indígenas para relacionarse con las comunidades de Cerro Colorado y Escondida en materia de gobernanza, empoderamiento económico, apoyo social/cultural y participación pública.
- Codelco: 14 convenios con pueblos originarios en 2020 y trabajo colaborativo con 21 comunidades indígenas de sus áreas de afectación (no se encontró información de años anteriores posiblemente porque las firmas de convenios no son todos los años)
- Collahuasi: en 2019 firmó 20 nuevos convenios con comunidades indígenas de la Región de Tarapacá (no se encontró información de años anteriores posiblemente porque las firmas de convenios no son todos los años).

En síntesis, entre Codelco y Collahuasi suman 34 convenios con comunidades indígenas durante los últimos dos años (2019, 2020); mientras que BHP y Antofagasta

Minerals desarrollan unn plan y un modelo de de gestión para el relacionamiento con las comunidades indígenas.

Complementariamente, desde el año 2011 al 2019, las grandes empresas mineras* invirtieron en total 951 millones de dólares en gestión social.

*AMSA; Angloamerican; BHP, Codelco; Collahuasi; Sierra Gorda (KGHM); Kinross; SQM y Teck

## 4.2. Criterio de Evaluación 2: Derechos

Según el INDH en su informe anual del año 2010:[155] "*Los derechos humanos constituyen un hito civilizatorio y cultural en todas las sociedades. Su universalidad está dada, al menos, en torno a tres dimensiones: una racional, que los adscribe a todos los seres humanos; una temporal, que los hace válidos en cualquier momento de la historia; y una espacial, que refiere la extensión de una cultura basada en los derechos humanos a todos los países y comunidades. Si la primera dimensión da lugar a lo que fundamenta los derechos humanos, la segunda y la tercera dan cuenta de la generalización e internacionalización de los derechos, respectivamente. El fundamento de los derechos humanos es la dignidad de las personas y de los pueblos, entendida ésta como un umbral bajo el cual se destituye de todo valor al ser humano. Desde diversas latitudes, las personas, las sociedades y los Estados han contribuido, de distintas formas, a que los derechos sean hoy un imperativo ético y jurídico compartido y por tanto válido en el mundo entero. Tales derechos, esenciales a la naturaleza del ser humano, son parte fundamental de toda teoría y práctica democrática, en sus dos tradiciones. Una, en la que los derechos humanos son un límite al control y al poder político; y otra, que los concibe como el producto de procesos emancipatorios que a lo largo de la historia han luchado por su inclusión política primero, y social y cultural después. En ambos casos, la democracia es condición para el reconocimiento, defensa y protección de los derechos humanos, y un test a través del cual se mide el grado de desarrollo de las sociedades y el compromiso de los Estados con un derrotero que pone como centro al ser humano*".

En el marco anterior, este criterio hace referencia a la prevención de vulnerabilidades y respeto a los derechos humanos, económicos, sociales, laborales, culturales y ambientales, aportando a la creación de capacidades y la ampliación de oportunidades para la población.

### Indicador 36: Número de conflictos socio-ambientales del sector minero vinculados a la violación de derechos

Actualmente el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) gestiona un catastro de conflictos socioambientales en Chile.[156] Un informe de la entidad,[157] establece que los conflictos obedecen a disputas entre actores, ya sea personas naturales, organizaciones, empresas privadas y/o el Estado. Son manifestaciones públicas que expresan divergencias de opiniones, posiciones, intereses y planteamientos de demandas por la afectación (o potencial afectación) de derechos humanos, derivada tanto por al acceso y uso de los recursos naturales, así como por los impactos ambientales de las actividades económicas, sin detallar el tipo de mediación.

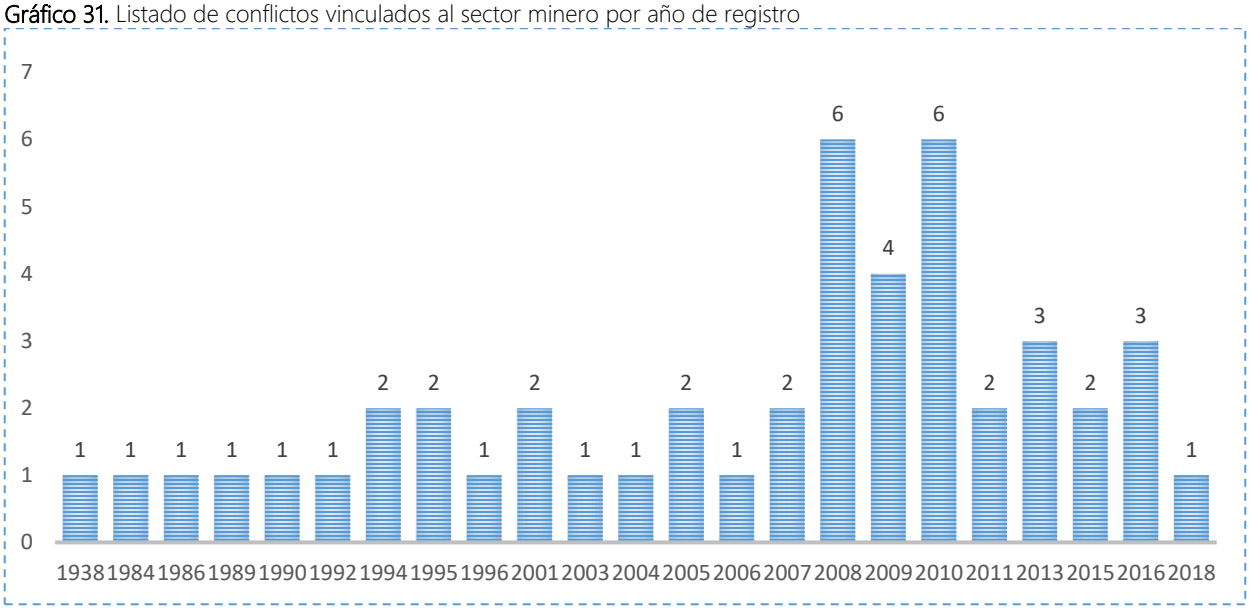
[155] INDH, Instituto Nacional de Derechos Humanos (2010). Situación de los Derechos Humanos en Chile.

[156] Disponible en: https://mapaconflictos.indh.cl/#/

[157] Disponible en: https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/478/mapa-conflictos.pdf?sequence=4

El registro histórico, que cuenta con información desde 1938 a 2018, contabiliza 47 conflictos vinculados al sector minero en el periodo mencionado. El total de conflictos socioambientales identificados por el INDH para este registro alcanza a 162 casos, lo que implica que el sector minero se ve involucrado en un 29% del total de casos.

Gráfico 31. Listado de conflictos vinculados al sector minero por año de registro




Fuente: INDH, 2021.

La serie muestra una tasa de dos conflictos por año. El Gráfico 31 muestra los máximos para los años 2008 y 2010 donde ingresaron 6 conflictos mineros en cada uno de ellos. La tendencia muestra que a partir del año 2008 se ha incrementado la tasa de conflictos en el orden de 3 por año en relacion a un poco más de 1 por año en la etapa previa. Para el 2008 se cuentan:

- Proyecto Minero Vizcachitas
- Contaminación del río Choapa por Mina Los Pelambres
- Proyecto minero Tres Valles
- Proyecto minero Pampa Hermosa
- Proyecto minero Caserones
- Proyecto minero El Morro

Para los 6 casos del año 2010 se identifican:

- Almacenamiento de ácido sulfúrico en Puerto de San Antonio
- Desafectación del Parque Nacional Lauca
- Dunas de Putú
- Proyecto minero Los Pumas
- Embalse de relaves Minera Tambillos
- Proyecto Mina Invierno (Isla Riesco)

En la actualidad el INDH declara la existencia de un total de 32 conflictos activos en el sector minero, 12 se consideran "archivados" y 3 cerrados.

### Síntesis

Actualmente el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH) gestiona un catastro de conflictos socios ambientales en Chile, los que obedecen a disputas entre actores personas naturales, organizaciones, empresas privadas y/o el Estado, manifestadas públicamente y que expresan divergencias de opiniones, posiciones, intereses y planteamientos de demandas por la afectación (o potencial afectación) de derechos humanos, derivada del acceso y uso de los recursos naturales, así como por los impactos ambientales de las actividades económicas, sin detallar el tipo de mediación.

Desde 1938 a 2018, se contabiliza 47 conflictos asociados al sector minero en el horizonte mencionado, sobre un total de 162 conflictos identificados por el INDH ante diversas actividades en general. En la actualidad el INDH declara 32 conflictos activos en el sector minero, dando a entender la solución o término de 3 pugnas socio ambientales, mientras que los 12 restantes se identifican como "archivados". La tendencia muestra que a partir del año 2008 se ha incrementado la tasa de conflictos en el orden de 3 por año en relación a un poco más de 1 por año en la etapa previa.

## 4.3. Criterio de Evaluación 3: Género

Este criterio trata sobre la participación femenina laboral en el sector minero. Históricamente, la minería se ha caracterizado por ser una actividad económica donde la mayoría de sus empleados son hombres. En Chile, hasta 1996 el ingreso de las mujeres a las faenas mineras estaba prohibido, ya que hasta esa fecha existía una restricción en el Código del Trabajo que impedía que las mujeres desempeñaran trabajos dentro de las minas. Además, los registros documentan que las primeras mujeres que ingresaron a esta industria fueron ubicadas en labores administrativas y feminizadas, como secretarias o encargadas de alimentación.[158]

En Chile, la tasa de participación femenina laboral[159] durante 2019 alcanzó un 52,5%, la cual no refleja la realidad de todos los sectores de la economía. En particular, la minería está en deuda en ese punto: la fuerza laboral femenina es del 8,62%.

En los últimos años, la industria minera, tanto en Chile como en el mundo, ha buscado distintas alternativas para aumentar la participación de mujeres. Una razón importante para esto es que además de la tendencia a la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, es la visión diferente y el aporte complementario que otorgan los equipos con mayor diversidad de género al contribuir a la productividad de una empresa.[160]

### Indicador 37: Porcentaje de mujeres trabajadoras vinculadas al sector minero

En los últimos 30 años, Chile ha aumentado en 21 puntos porcentuales la tasa de participación laboral femenina para mujeres en edad de trabajar. En 1990, apenas un 31% de las mujeres componían la fuerza

[158] Salinas, P., Reyes, C., Romaní, G., & Ziede, M. (2010). Mercado laboral femenino. Un estudio empírico, desde la perspectiva de la demanda, en la región minera de Antofagasta, Chile. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 20(38), 125-139.

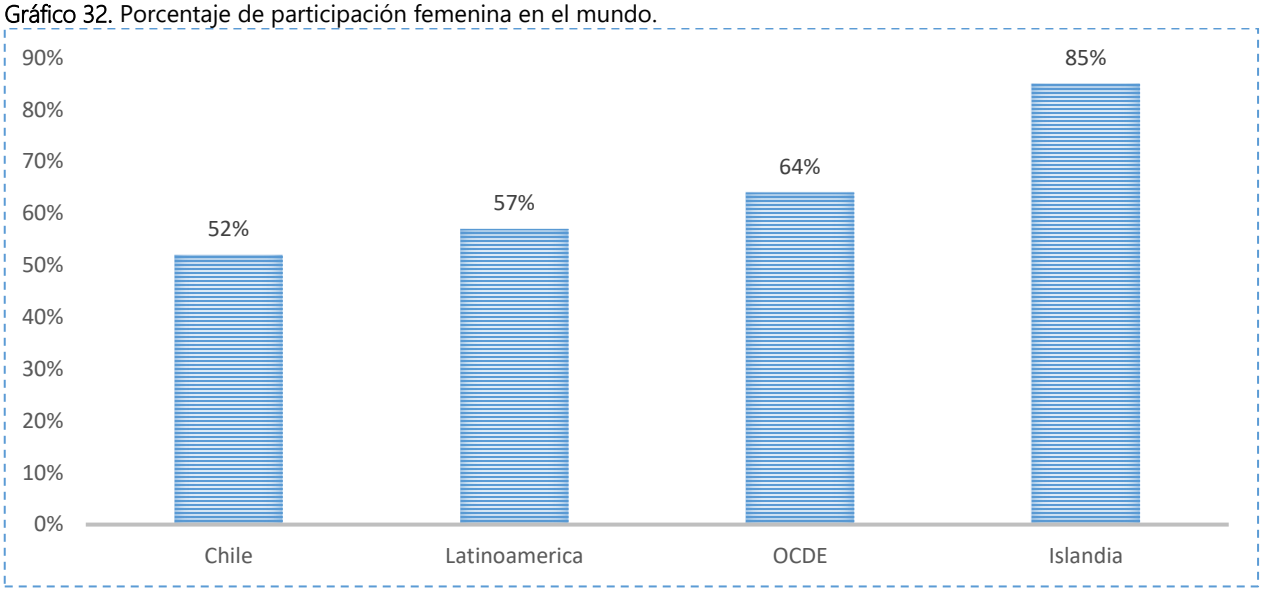
[159] Instituto Nacional de Estadísticas, INE, 2019.

[160] Ali, Muhammad & Kulik, Carol & Metz, Isabel. (2011). The gender diversity–performance relationship in services and manufacturing organizations. International Journal of Human Resource Management.

laboral, para el año 2019, esta tasa aumentó a 52%. Diversos factores están relacionados a este avance, como lo son: el crecimiento económico de nuestro país, la expansión del sector de servicios, la casi universalización del acceso a electrodomésticos, el descenso en la tasa de fertilidad, el aumento en el nivel de escolaridad de las mujeres y el cambio en normas culturales y preferencias individuales son algunos de esos elementos (Subsecretaria de Economía, 2016).[161]

Sin perjuicio de la evolución positiva que ha tenido la participación laboral femenina en Chile, su nivel actual de 52% sigue siendo inferior si lo comparamos con Latinoamérica (57%) o los países de la OCDE (64%), según muestra el siguiente Gráfico 32.

Gráfico 32. Porcentaje de participación femenina en el mundo.




Fuente: COCHILCO (2020). Metodología estudio de género en minería.

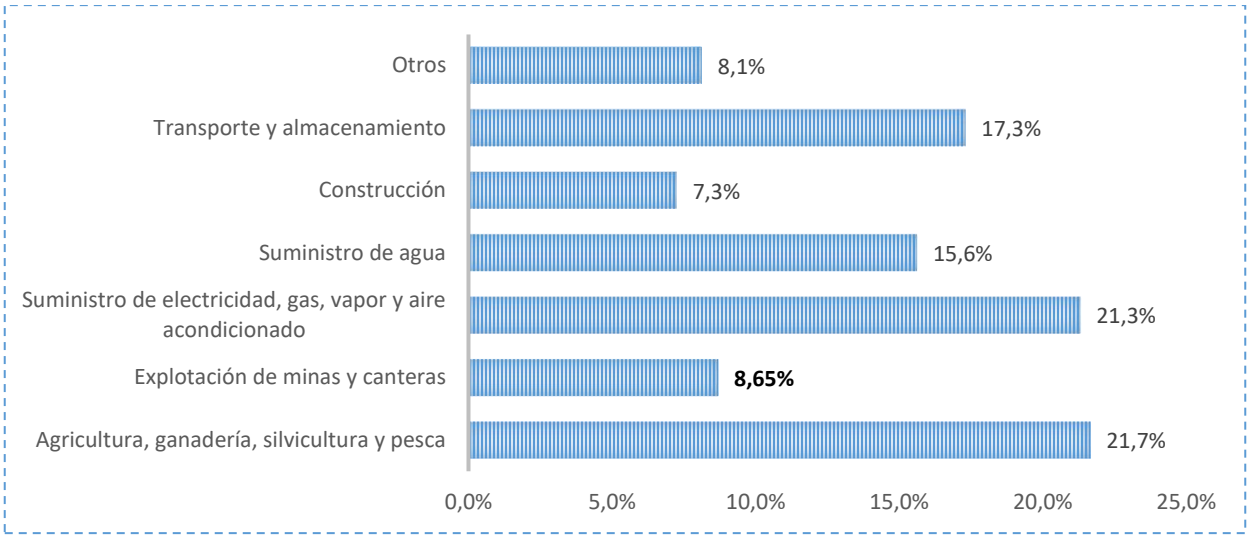
Es importante señalar que el máximo mundial lo tiene Islandia, con un 85%, incluso mayor a la tasa de participación laboral masculina en Chile (73,6%).

## a. Características del mercado laboral en Chile

Al analizar la ocupación femenina por sector productivo, se observa que los sectores de construcción y minería son los que presentan menor participación femenina en el país con un 7,3% y 8,65%, respectivamente, según se muestra en el siguiente gráfico. Es de esperar este resultado ya que ambos sectores han sido considerandos tradicionalmente como altamente masculinizados.

[161] Subsecretaría de Economía (2016). Mayor incorporación de las mujeres en la economía chilena. Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, marzo 2016.

Gráfico 33. Participación de mujeres por sector económico, año 2019

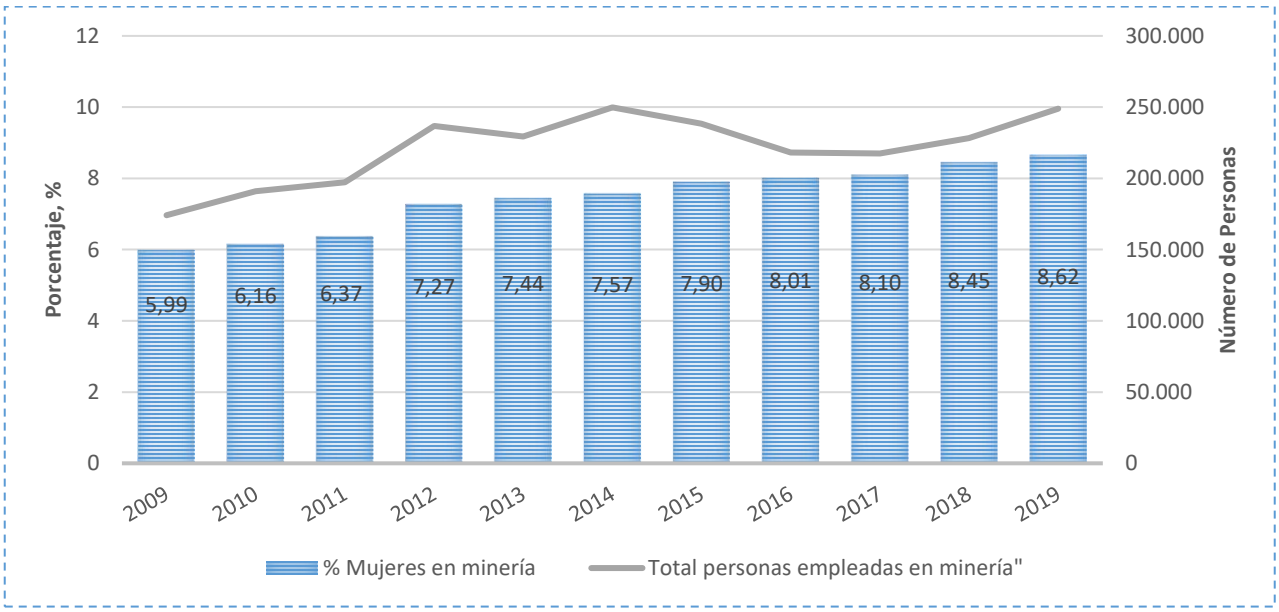



Fuente: Cochilco con base en información del INE, 2020.

## b. Mujer y Minería: Representación Nacional

Según cifras del SERNAGEOMIN,[162] basado en la estadística de accidentabilidad del reglamento de seguridad minera, se cuantificaron 248.803 trabajadores (hombres y mujeres) en el 2019, de los cuales sólo 21.455 correspondieron a mujeres. Lo anterior significa que la participación laboral femenina en la minería, incluyendo a mandantes y contratistas, en el 2019, fue de 8,62%. Si bien la participación femenina en minería sigue siendo baja, en los últimos diez años es posible apreciar un aumento gradual del porcentaje de mujeres que se desempeñan en el sector minero, pasando del 5,99 % en el año 2009 al 8,62% en el año 2019, según se presenta en el siguiente Gráfico 34.

Gráfico 34. Porcentaje de participación femenina en minería, en relación con el número total de trabajadores, por género, años 2009- 2019.



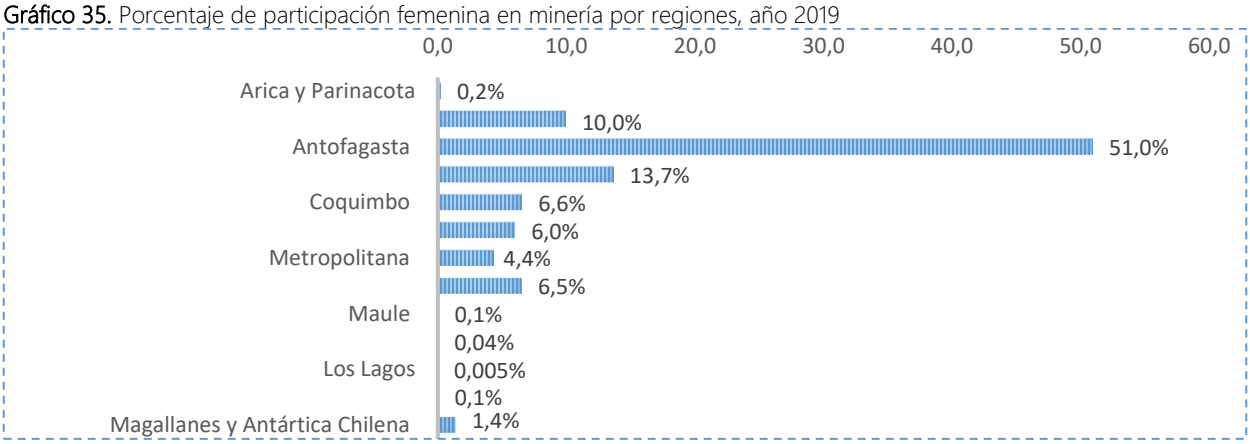

Fuente: Metodología estudio de género en minería, COCHILCO, 2020.

[162] Anuario de la Minería de Chile, 2019.

## c. Caracterización regional

Considerando el universo total de mujeres empleadas en minería, por región se pueden observar grandes diferencias dependiendo la zona geográfica. Los datos del 2019 indican que la región con mayor presencia femenina es Antofagasta con un 51%, seguida por Atacama, con un 13,7%, Tarapacá con un 10%. Ellas agrupan cerca del 75% de las mujeres que trabajan en minería, por ser las regiones que concentran la actividad, según se observa en el siguiente Gráfico 35.

Gráfico 35. Porcentaje de participación femenina en minería por regiones, año 2019

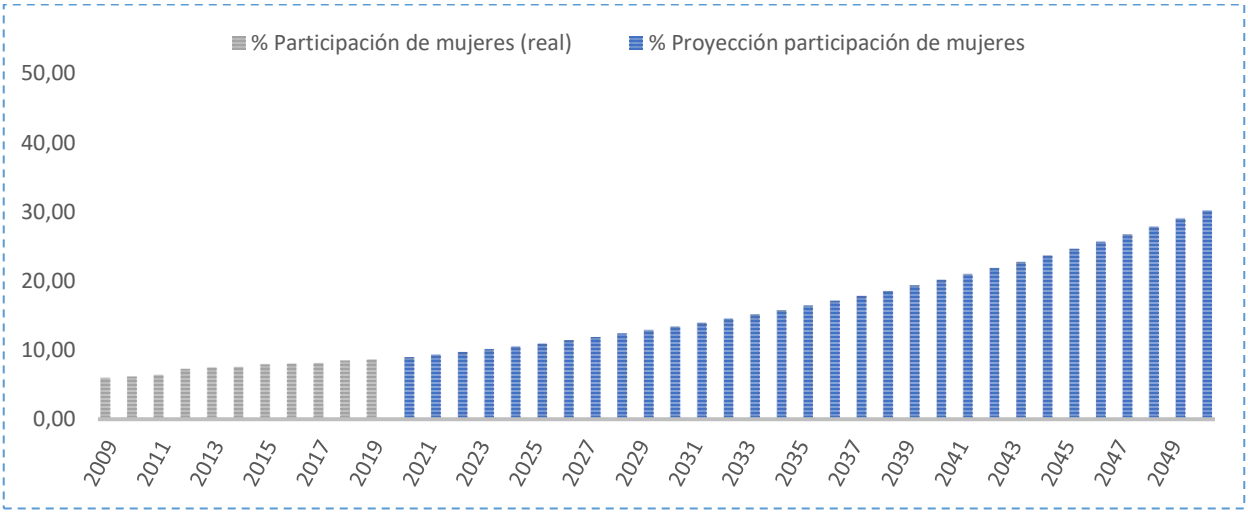



Fuente: Metodología estudio de género en minería, COCHILCO, 2020.

## d. Proyección participación Mujer y Minería al 2050

La tasa de crecimiento de la participación de la mujer en minería de los últimos tres años[163] corresponde a un 6,45%. Además, la tasa de crecimiento del total de trabajadores en minería es de 2,24%, en el mismo periodo de análisis. Además, es posible proyectar la participación de mujer y minería al 2050, arrojando como resultado un porcentaje de incremento de un 30,2%.

Gráfico 36. Proyección participación de mujeres en minería, 2020-2050




Fuente: COCHILCO, 2021.

[163] Dado que durante el periodo desde 2016 al 2019 es posible observar una clara tendencia al alza. Metodología estudio de género en minería, COCHILCO, 2020.

### Síntesis

No obstante que Chile ha ido avanzando en la temática de mayor incorporación femenina y equidad de género en el mercado laboral en relación con la igualdad de condiciones, el país presenta aun una desventajada posición regional y mundial en esta materia, lo cual sigue siendo un desafío permanente. Es así como, al analizar la ocupación femenina por sector productivo, se observa que los sectores de construcción y minería presentan una menor participación femenina en el país con un 7,3% y 8,65%, respectivamente.

Según cifras del SERNAGEOMIN (2020), se cuantificaron 248.803 trabajadores (hombres y mujeres) en el 2019 de los cuales sólo 21.455 correspondieron a mujeres. Lo anterior significa que la participación laboral femenina en la minería, incluyendo a mandantes y contratistas, en el 2019 fue de 8,62%. Si bien la participación femenina en minería sigue siendo baja, en los últimos diez años es posible apreciar un aumento gradual del porcentaje de mujeres que se desempeñan en el sector minero, pasando del 5,99 % en el año 2009 al 8,62% en el año 2019. Por otra parte, los datos del 2019 indican que la región con mayor presencia femenina es Antofagasta con un 51%, seguida por Atacama, con un 13,7%, Tarapacá con un 10%. Las 3 agrupan cerca del 75% de las mujeres que trabajan en minería, por ser las regiones que concentran la actividad.

Finalmente, y considerando la tasa de crecimiento de los últimos tres años, que corresponde a un 6,45%, y la tasa de crecimiento del total de trabajadores en minería de 2,24%, se estima una tasa de participación de mujeres en minería del 30% al 2050, bajo un contexto de escenario optimista.

## Indicador 38: Porcentaje de mujeres en altos cargos y directorios vinculados al sector minero

El estudio "Inclusión sustentable de mujeres en industrias masculinizada" del Centro Cielo de la Universidad Santo Tomás (2019), señala que ejemplos de desigualdad de género observadas en el mercado del trabajo en sectores como la minería corresponden a la segregación laboral de género. Este concepto implica un acceso diferencial entre hombres y mujeres a diferentes oportunidades, ingresos y puestos de trabajo. Dicha segregación comienza con la elección que hacen de las carreras estudiadas, cuyo impacto tiene un correlato en su vida laboral, mayoritariamente. En este sentido son variadas las formas de segregación. La primera es la horizontal, entendida como las dificultades que tienen las personas en acceder a ciertos cargos u ocupaciones, predeterminados por la cultura. Por ejemplo, las mujeres acceden más a empleos de sectores tradicionales "feminizados" y tienen dificultades para incorporarse a trabajos que generalmente concentran a una mayoría de hombres, categorizados como "masculinizados" (sector transporte, construcción, energía o minería, entre otros). La segregación vertical, por su parte, implica dificultades que afectan a las mujeres

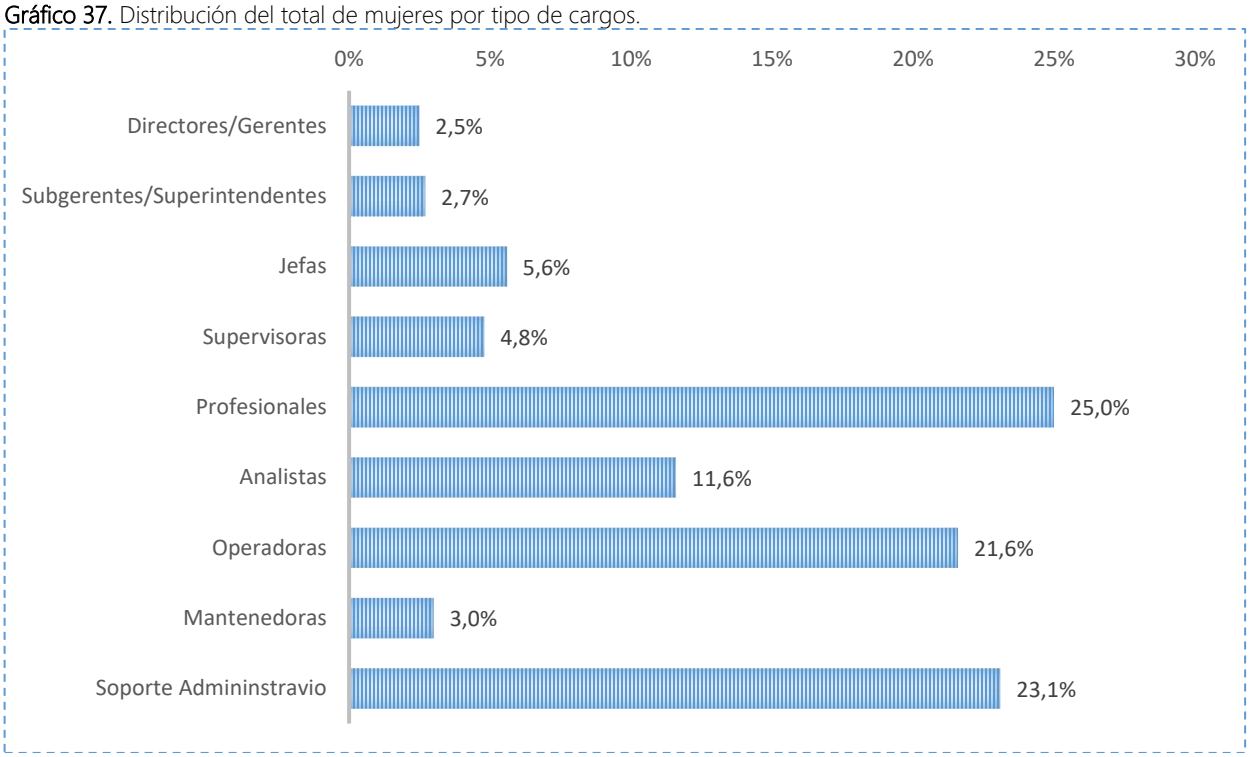
para ocupar puestos de toma de decisiones, lo que impacta en sus condiciones laborales y equidad en el desarrollo profesional.[164]

Además, este estudio señala que las brechas de género en sectores como minería han develado hallazgos importantes que confirman la existencia de obstáculos asociados a la cultura de los entornos laborales, derivando en la subrepresentación de las mujeres, como lo es la elección de carreras u oficios a seguir, así como también, la propia cultura organizacional de las faenas mineras la cual generó durante décadas una jerarquía social en su interior, que se organizó en torno a privilegios masculinos. [165]

## a. Distribución del total de mujeres por tipo de cargo

Según el informe del Consejo Competencias Mineras (2019)[166], la concentración de las mujeres en el sector de la gran minería sigue sosteniéndose en cuatro tipos de cargos (profesionales, soporte administrativo, operadoras y analistas), lo cual agrupa en total el 81,3% de la participación de mujeres, según se observa a continuación:

Gráfico 37. Distribución del total de mujeres por tipo de cargos.




Fuente: Elaboración propia con base en información de "Fuerza laboral de la gran minería chilena 2019-2028", CCM.

A su vez, es posible apreciar que sólo el 10,8% de las mujeres que participan en la industria se presenta en cargos de toma de decisiones como: Direcciones/Gerencias, Subgerencias/Superintendencias y jefaturas.

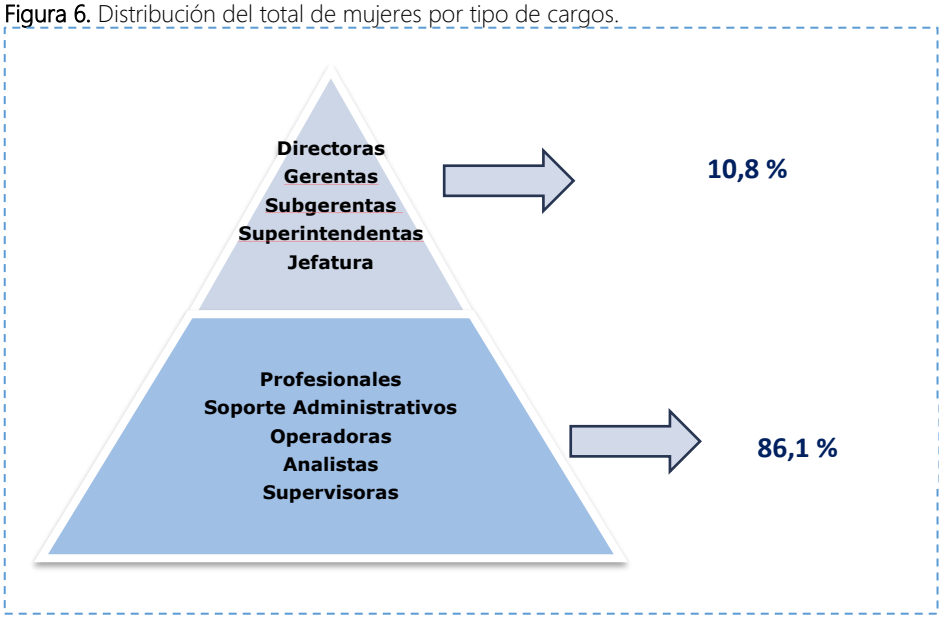
[164] Caro, P., Ilabaca, P., Román, H., Armijo, L., Celis, K., & Meyer, L. (2019). Inclusión sustentable de mujeres en industrias masculinizadas. La minería en Chile. Santiago, Chile: Universidad Santo Tomás.

[165] Tallichet (1995), en Salinas et al. (2012), "Discursos sobre la discriminación de género en los trabajadores mineros del norte de Chile", en Revista Atenea, núm. 505, Chile: Universidad de Concepción.

[166] Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2019-2028, Diagnóstico y Recomendaciones. Consejo de Competencias Mineras.

Esto representa un aumento de 0,9 puntos respecto del estudio anterior del 2017, correspondiente a un 9,9%.

Figura 6. Distribución del total de mujeres por tipo de cargos.

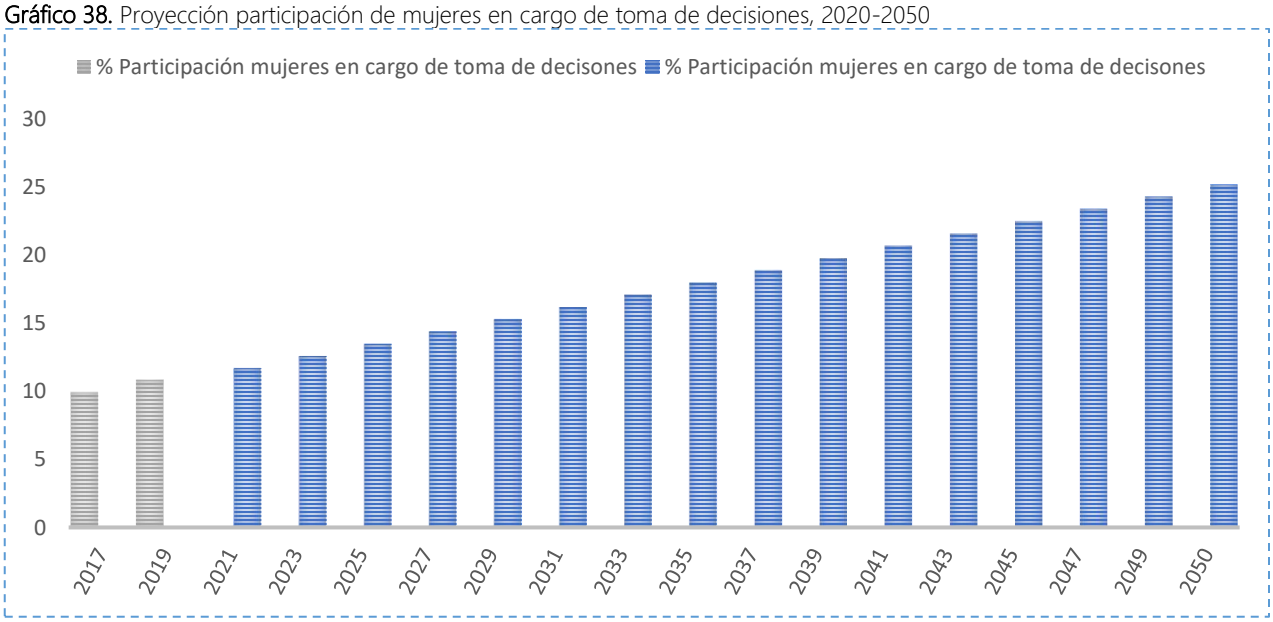



Fuente: Metodología estudio de género en minería, COCHILCO, 2020.[167]

## b. Proyección participación Mujer y Minería al 2050

Si se considera el aumento de 0,9 puntos porcentuales dado entre los estudios de 2017 y 2019, y el resto de las variables constantes, es posible realizar una proyección simple y lineal de la participación de mujer y minería en cargos de tomas de decisiones, arrojando como resultado un porcentaje de 25% al 2050.

Gráfico 38. Proyección participación de mujeres en cargo de toma de decisiones, 2020-2050




Fuente: COCHILCO 2021.

[167] El 3,1% de la totalidad de los cargos restantes corresponde a mantenedoras, siendo el cargo con menor participación y menos atractivo para las mujeres.

### Síntesis

Especialistas en materia de género han identificado ciertos factores que están influyendo en la baja participación de mujeres en profesiones consideradas como masculinas. Ejemplo de ello son las asimetrías o desigualdad de género que figuran en ámbitos profesionales y desarrollo de carreras, denominados techos de cristal que les impiden acceder a puestos de responsabilidad y dirección. Según el informe del Consejo Competencias Mineras (2019), la concentración de las mujeres en el sector de la gran minería sigue sosteniéndose en cuatro tipos de cargos: profesionales, soporte administrativo, operadoras y analistas. Ello agrupa en total el 81,3% de la participación de mujeres. A su vez, es posible apreciar que sólo el 10,8% de las mujeres que participan en la industria se presenta en cargos de toma de decisiones: Direcciones/Gerencias, Subgerencias/Superintendencias y jefaturas, lo cual representa un aumento de 0,9 puntos respecto del estudio anterior del 2017, correspondiente a un 9,9%.

Con esta data indicada anteriormente, y si se considera el aumento de 0,9 puntos porcentuales dado entre los estudios de 2017 y 2019, y el resto de las variables constantes, es posible realizar una proyección simple y lineal de la participación de mujer y minería en cargos de tomas de decisiones, arrojando como resultado un porcentaje de 25% al 2050. Cabe señalar que este dato es sólo estimativo, dado que no se cuenta con más información estadística para realizar una aproximación de mayor certeza.

## Indicador 39: Número de empresas vinculadas al sector minero con políticas de género

Existen diversas iniciativas, tanto privadas como públicas, para aumentar la participación de la mujer en minería. Ejemplos de ello son todas las compañías que han implementado planes de atracción y reclutamiento, fijándose indicadores de cumplimiento como metas. Algunos de éstos se señalan a continuación.

### a. Empresas del Consejo Minero

Según cifras del Consejo Competencias Mineras (2019) del Consejo Minero, de un total de 11 empresas mineras y 7 proveedoras encuestadas, un 77,8% declara tener objetivos o metas relacionadas con la participación femenina y un 35,3% dice tener una política explícita para contratación de mujeres. Las principales metas de las empresas participantes declaran:

- Aumentar participación femenina en cargos específicos de liderazgo.
- Certificar en norma NCh 3262 Igualdad de Género, Conciliación de la vida laboral, familiar y personal.
- Alcanzar un 20% de participación en todos los cargos.
- Doblar participación femenina global al año 2020.

- Lograr que el 50% de la plantilla esté compuesta por mujeres al año 2025.
- Implementar estrategias de retención de actuales mujeres de la industria.

Acciones específicas de capacitación para mujeres:

- Programa de entrenamiento de nuevas Mantenedoras.
- Programa de desarrollo acelerado en la operación de equipos mineros.
- Plan de desarrollo maternal vía teletrabajo.
- Certificación de competencias laborales para mujeres operadoras de equipos.
- Programas de relevos para Operadoras Mina.

Algunas iniciativas puntuales de empresas se señalan a continuación

- El año 2016, la minera BHP se propuso como meta al 2025 que la mitad de sus trabajadores sean mujeres. Además, pretende incluir políticas internas y externas "anti-estereotipos".
- CODELCO lanza el año 2017 su "Política de Diversidad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal", bajo la creencia de que se debe poder acceder y retener a los mejores talentos disponibles en el país, lo cual no es posible si se excluye a las mujeres. La política incluye medidas para disminuir brechas, promover una cultura inclusiva, prevenir acoso, y facilitar la conciliación de la vida personal con la laboral, entre otros.
- Antofagasta Minerals participa desde el 2016 en la iniciativa Paridad de Género (IPG), iniciativa público- privada con colaboración del Foro Económico mundial (FEM) y el BID, que busca alcanzar la igualdad de género. Esto se pretende lograr reduciendo las brechas salariales, aumentando la participación femenina y disminuyendo las barreras de acenso.
- Finning, por su parte, lanza el "Manual de Herramientas Pedagógicas con Enfoque de Género", la iniciativa forma parte de un programa de inversión en la comunidad de la Compañía que desde 2016 busca fomentar la participación de las niñas en carreras STEM.
- Empresas mineras como BHP, Codelco, SQM, AMSA, y colaboradoras como Finning, entre otras, forman parte de la "Iniciativa de Paridad de Género", impulsada por el Word Economic Forum y el BID, plataforma público-privada que tiene como objetivo integrar a más mujeres en la economía e implementar mejores prácticas para ayudar a cerrar las brechas de género.

### b. Legislación: Norma Chilena 3262

La Norma Chilena 3262 de Igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal, establece que las empresas pueden postular a la certificación "Sello Iguala-Conciliación Vida laboral, familiar y personal" cumpliendo ciertos requerimientos establecidos en la norma. Codelco logró certificar el 100% de sus operaciones en esta norma (noviembre 2019) y Minera El Abra se certificó en julio de 2020 bajo esta norma.

Por su parte, el compromiso del programa de gobierno es llegar a 100 organizaciones certificadas bajo la NCh 3262 al año 2022.

### c. Mesa Nacional Mujer y Minería

El Ministerio de Minería y de la Mujer constituyó la mesa de trabajo denominada "Mesa Mujer y Minería" para fomentar participación femenina en la industria minera. La mesa nacional busca construir y avanzar en

una industria cada vez más inclusiva y con igualdad de oportunidades. Los pilares de trabajo para el 2018 fueron:

- Desarrollar condiciones laborales adecuadas para hombres y mujeres
- Elevar la participación femenina en la industria minera
- Incrementar la presencia femenina en cargos de toma de decisión

La primera actividad, fue hacer una encuesta-diagnóstico para ver cómo se encuentran las grandes empresas con relación a los temas que aborda la Norma 3262, Igualdad de Género, Conciliación de la vida laboral, familiar y personal. Asimismo, se desarrolló un levantamiento de información de las empresas mineras en relación con el cumplimiento del decálogo minero.

En la mesa de trabajo participan las principales empresas del rubro de la minería como Codelco, Antofagasta Minerals, Anglo American, Collahuasi, Teck, Freeport, SQM, Finning y Glencore; además de Sonami, Consejo Minero, APRIMIN, Sernageomin, Cochilco y Women in Mining (WIM).

Importante mencionar que, a nivel regional, se trabaja junto a las o los Seremis y se realiza una bajada de los lineamientos estratégicos de la mesa para avanzar y levantar temas pertinentes de cada región. Se busca especialmente realizar actividades de difusión de la Norma Chilena 3262, campañas en instituciones educacionales con el objetivo de atraer a más mujeres a carreras afines al sector minero y otras actividades propuestas por la autoridad regional, junto al apoyo de ambos ministerios.

Como grandes productos de esta mesa surgieron el "Decálogo de la Industria Minera" y "Buenas prácticas de género para el sector".

### d. Decálogo de la Industria Minera

Nace de la mesa Mujer y Minería, con la participación del Ministerio de Minería, Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, se firmó el "Decálogo de la industria minera, por la incorporación de mujeres y la conciliación de la vida laboral, familiar y personal" (en el año 2018) que cuenta con 10 compromisos para la incorporación de la mujer en la industria minera, por parte de empresas, proveedores, gremios y organizaciones sociales. Firmaron este compromiso más de 20 empresas mineras.

Dicha firma implica un compromiso de la industria por una mayor y mejor incorporación de la mujer. El Decálogo fue elaborado por la Mesa Nacional de "Buenas Prácticas Laborales con Equidad".

Una de las primeras actividades fue desarrollar un levantamiento de información de las empresas mineras en relación con el cumplimiento del decálogo.

### e. 2018-2020: Buenas prácticas de género para el sector

Para incentivar la participación laboral femenina en la industria minera, en julio 2020, se publica el documento "Mesa Nacional Mujer y Minería 2018-2020: Buenas Prácticas de Género para el Sector", el primero en su categoría con información concreta para que las empresas e instituciones puedan gestionar los desafíos en esta materia. Esta iniciativa recoge la gestión de la mesa y un repositorio de acciones que impulsan sus instituciones para gestionar las brechas de género, la cual es útil no solo para la minería, sino también para otros sectores con ambientes masculinizados. Con el fin de disminuir estas brechas, este documento incorpora buenas prácticas que son implementadas actualmente por las distintas instituciones que conforman la mesa (empresas mineras privadas y públicas, y proveedoras de la minería; gremios, servicios públicos y sociedad civil).

## f. Programa para Mujeres Líderes Emergentes del Sector Minero

El Programa para Mujeres Líderes Emergentes del Sector Público del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) surge del interés de los gobiernos de la región de Latinoamérica en adaptar, para el sector público, una iniciativa interna del Banco dirigida a fortalecer el liderazgo de las mujeres con alto potencial. La iniciativa ha sido implementada en República Dominicana, en Panamá, en Argentina y en Perú, en donde se ha realizado dos veces, integrando a mujeres líderes del sector público y privado con un enfoque en el sector minero-energético. En 2020, el Programa comienza a implementarse en Chile, con un enfoque en el sector minero.

## g. Agrupaciones

### Woman in Mining (WIM)

Women in Mining nace en UK el 2006 como una forma de hablar por las mujeres del sector minero, informando a los participantes de la Industria, de los desafíos y oportunidades que las mujeres encuentran en el desarrollo de sus carreras en minería. En Chile, esta agrupación nace el 21 de agosto de 2015, conformándose oficialmente como ONG y contando actualmente con más de mil socias. Women in Mining Chile busca promover y apoyar el desarrollo de la mujer en la industria minera, como también su participación en posiciones de liderazgo y directorios de empresas del rubro.

### Red de Ingenieras en Minas (RIM)

Esta Fundación sin fines de lucro alberga y apoya a las profesionales ingenieras de minas de todo el país. RIM Chile fue fundada (a mediados del 2018) debido a la ausencia a nivel nacional de una agrupación que concentrara sus esfuerzos específicamente en las futuras y actuales profesionales ingenieras de minas. De igual forma la Red tiene entre sus planes aumentar el porcentaje de mujeres líderes tanto en cargos ejecutivos como también en el área de operaciones del negocio minero.

### Síntesis

Es posible apreciar que existen diversas iniciativas, tanto privadas como públicas, para aumentar la participación de la mujer en minería, tales como planes de atracción y reclutamiento de mujeres por parte de las compañías, así como también, indicadores de cumplimiento de metas. Según cifras del Consejo Competencias Mineras (2019) del Consejo Minero, de un total de 11 empresas mineras y 7 proveedoras encuestadas, un 77,8% declara tener objetivos o metas relacionadas con la participación femenina y un 35,3% dice tener una política explícita para contratación de mujeres

Si bien es posible identificar iniciativas asociadas a la gran minería, no es posible pesquisar la totalidad de la industria, vale decir, gran minería, mediana minería y de sus empresas colaboradoras en relación con la incorporación de mujeres, ya que existen iniciativas que no se encuentran públicas. Sin embargo, en relación con el indicador, es esperable que al 2050 el sector minero y sus empresas tengan al menos una política género relacionada a su gestión.

## 4.4. Criterio de Evaluación 4: Laboral

Según la Dirección del Trabajo, "los procesos de producción de bienes materiales y la prestación de servicios conllevan la exposición a numerosos factores de riesgos laborales, los que pueden ser de tipo físico, químico, biológico, ergonómico y psicosocial. Las medidas de prevención y control de estos riesgos pueden impedir o disminuir la ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales, por lo que la prevención en las empresas es una acción clave para lograr condiciones seguras de trabajo, más aún considerando el impacto y sufrimiento que provocan estos hechos tanto a los trabajadores como a sus familias. Igualmente, en las empresas ocurren accidentes derivados de las condiciones de trabajo, los cuales son considerados como un indicador que refleja su nivel de seguridad y, por lo tanto, entrega señales de dónde estas deben accionar en forma preventiva. En Chile, las materias de seguridad en el trabajo están reguladas, entre otras normas, por la Ley N° 16.744, la cual establece un seguro social contra riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, de carácter obligatorio. Dicho seguro, administrado por organismos públicos y privados, ofrece servicios médicos y prestaciones necesarias para la recuperación integral del trabajador o trabajadora que ha sufrido algún accidente o enfermedad relacionada con el trabajo."[168]

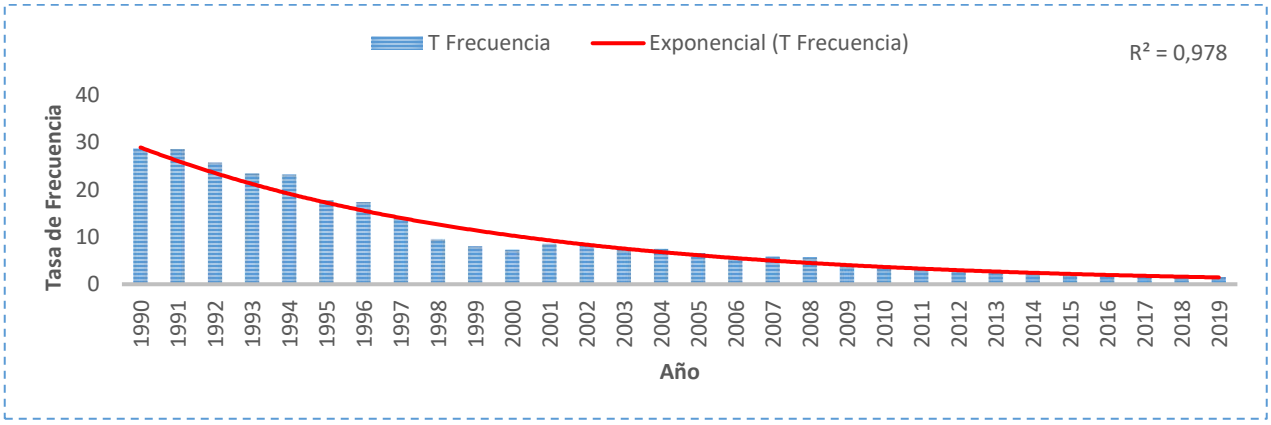
### Indicador 40: Tasa de accidentabilidad laboral

La accidentabilidad se divide en 3 indicadores los que se definen a continuación:

- **Tasa de frecuencia:** número de accidentes incapacitantes por cada millón de horas personas trabajadas.
- **Tasa de gravedad:** número de días perdidos más los días cargo, a cada de accidentes, por cada millón de horas personas trabajadas.
- **Tasa de fatalidad:** cantidad de trabajadores fallecidos a causa de accidentes del trabajo, por cada millón de horas personas trabajadas.

A lo largo de los últimos 30 años la minería ha tenido entre sus objetivos la disminución de la accidentabilidad, logrando que las tasas de frecuencia, gravedad y fatalidad hayan disminuido en un 56%, 68% y 75% durante los últimos 10 años, respectivamente. Lo siguiente se ilustra en las siguientes Gráficos:

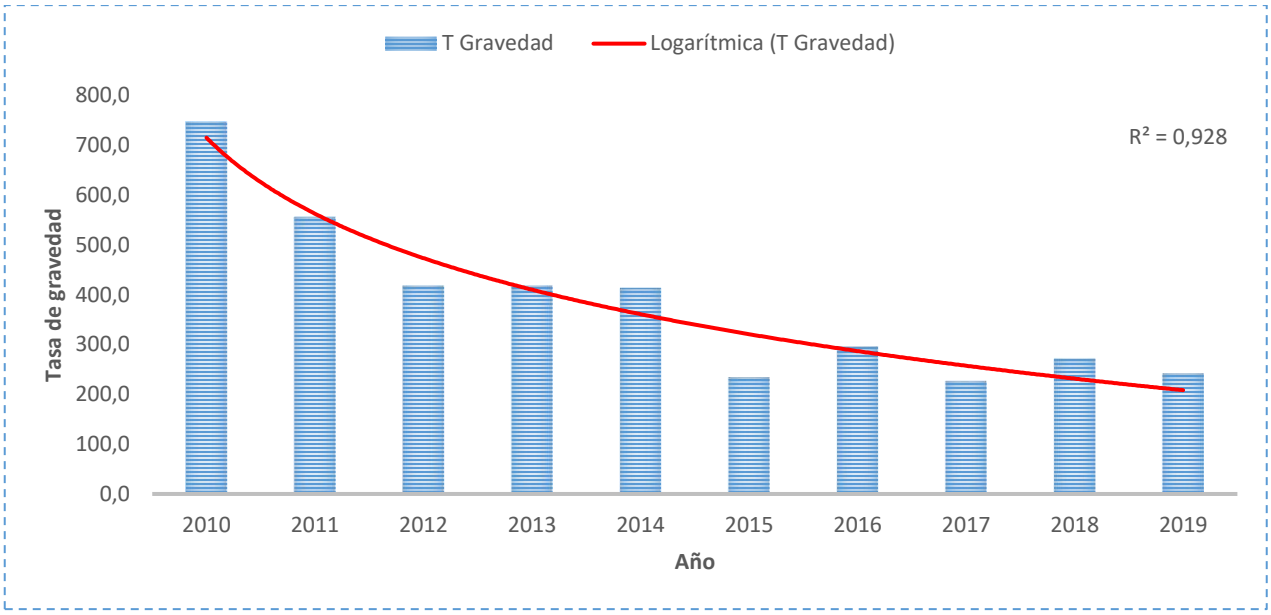
Gráfico 39. Tasa de frecuencia 2010 - 2019




Fuente: SERNAGEOMIN, Anuario 2019.

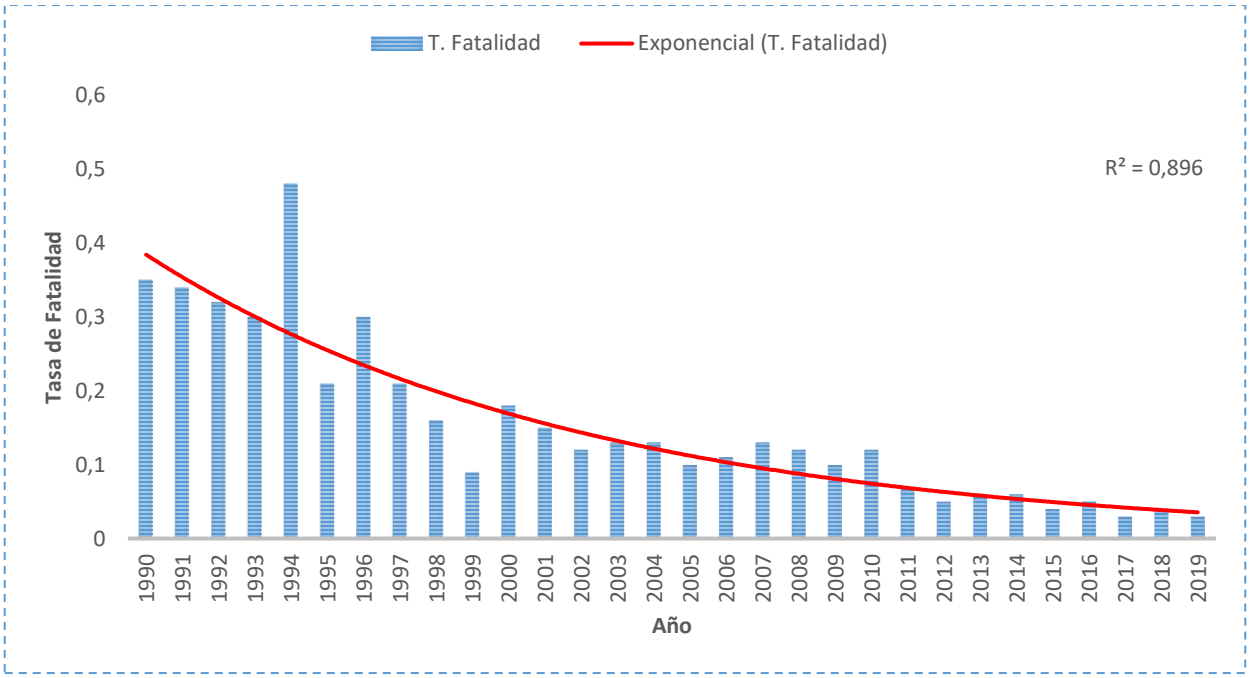
[168] Sitio institucional de la Dirección del Trabajo, disponible en: ttps://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-101347_recurso_10.pdf

Gráfico 40. Tasa de gravedad 2010 – 2019.




Fuente: SERNAGEOMIN, Anuario 2019.

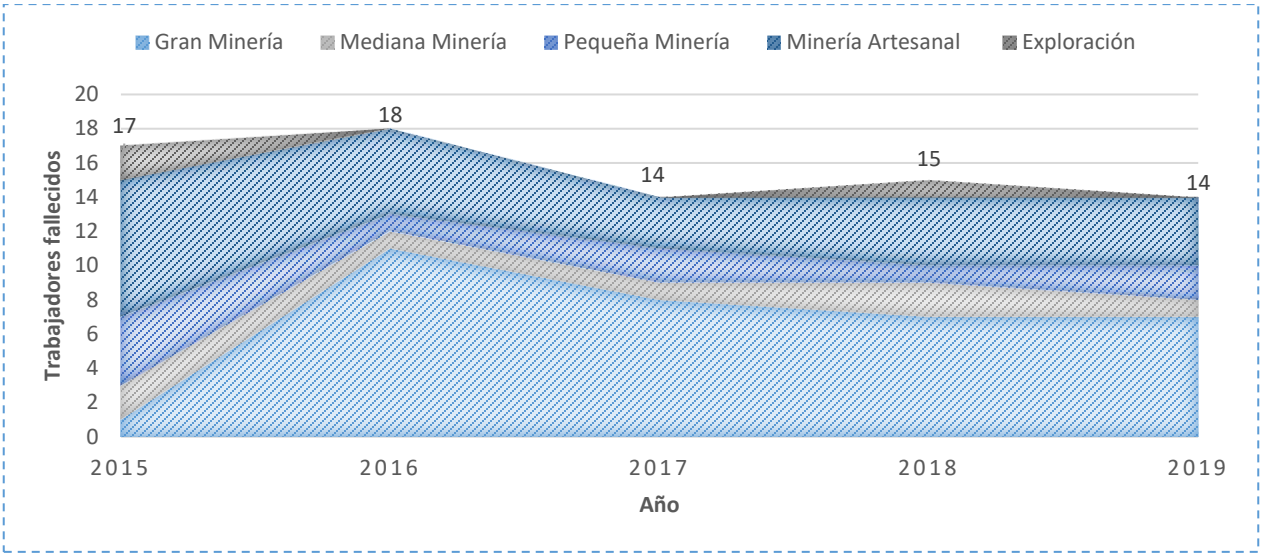
Gráfico 41. Tasa de fatalidad.




Fuente: SERNAGEOMIN, Anuario 2019.

Si bien la minería ha realizado una gran disminución en materia de accidentabilidad laboral, llegando a ser una de las industrias con la menor cantidad de accidentes de acuerdo con la Asociación Chilena de Seguridad, la tasa de fatalidad es la variable más sensible al momento de evaluar la seguridad laboral. En el siguiente Gráfico 42 es posible apreciar la cantidad de trabajadores fallecidos de acuerdo al tamaño de sus faenas.

Gráfico 42. Trabajadores fallecidos por tipo de faena 2015 - 2019.




Fuente: SERNAGEOMIN, Anuario 2019.

Como es posible apreciar en la figura anterior, el total de personas fallecidas en la minería ha disminuido de 17 a 14 personas en los últimos 5 años. También se puede constatar que aproximadamente el 44% de los fallecimientos corresponde a la gran minería. Sin embargo, es incorrecto considerar que la gran minería sea "más riesgosa" que la minería artesanal, pequeña o mediana ya que en términos relativos (cantidad de personas que trabajan cada rubro) en realidad, la tasa de fatalidad en la gran minería debe ser notoriamente menor. Esto a considerar que se debiesen separar las variables de accidentabilidad según el tamaño de la faena (gran minería por un lado y el resto agrupado en un solo sector) y definir las metas con respecto a estas realidades.

Cabe mencionar que la disminución de accidentes laborales en la minería se debe en gran parte a mejoras en protocolos de prevención y seguridad por parte de las empresas mineras. A futuro es posible considerar que estas variables sigan disminuyendo debido a la implementación de mejoras tecnológicas en la extracción y tratamiento del mineral. Recientemente la minera Anglo American inauguró un Centro Integrado de Operación Remota en el cual sus profesionales pueden operar y monitorear lo que ocurre en la mina Los Bronces desde sus oficinas en Santiago.

Las metas para seguridad laboral deben estar enfocadas en las 3 tasas de accidentabilidad anteriormente mencionadas y adicionalmente se debiesen adoptar políticas que enfocar agrupar según el tamaño de la faena.

## Síntesis

El sector minero en Chile avanzó en la regularización de instalaciones mineras, confección de campañas de seguridad y, por otra parte, se inició la implementación de un sistema de análisis con inteligencia de datos.

A su vez, la disminución en las cifras ha permitido posicionar a Chile como uno de los países mineros con los índices de fatalidad más bajos del mundo, siendo superado sólo por Australia, y con mejor seguridad que Canadá y Perú, entre otros.

De acuerdo con la información de la Superintendencia de Seguridad Social, la minería, al ser comparada con otras actividades económicas del país, posee una de las menores tasas de accidentabilidad, llegando a 1,1 accidentes por cada 100 mil trabajadores, en el año 2019, con una disminución de un 45% en los últimos 10 años.

Asimismo, se ha evidenciado una tendencia a la baja en los accidentes fatales en minería, ya que mientras en 2010 se registraron 41 accidentes, en 2019 la cifra llegó a 10. Lo mismo ocurre con el número de trabajadores fallecidos que ha disminuido de 45 personas que perdieron la vida en 2010 a 11 este año 2020.

# 5. Factor Crítico de Decisión: Productividad e Innovación

Este factor apunta al mejoramiento productivo del desarrollo minero en general, especialmente incrementando la competitividad y sustentabilidad del desarrollo minero y en especial de la pequeña y mediana minería y el uso de infraestructura compartida.

## 5.1. Criterio de Evaluación 1: Sustentabilidad de innovación y productividad

Este indicador se enfoca en aprovechar la oportunidad para el aumento de la competitividad a largo plazo, con la eficiencia en los procesos y el acercamiento a nuevos mercados. Asimismo, busca fomentar el desarrollo local y del país a través de la minería.

### Indicador 41: Variación de la competitividad y el crecimiento del sector geo-minero-metalúrgico nacional

La competitividad minera es en esencia multidimensional. En efecto, COCHILCO (2013, 2014) propone distintas miradas para analizar la competitividad minera de un país, destacando el atractivo para hacer exploración, los costos de producción, etc. El presente indicador se enfoca en dos variables de competitividad cercanas a los procesos mineros, como lo son la exploración y la operación de los yacimientos. En particular, para la etapa de exploración se analiza la posición relativa de Chile en los presupuestos de inversión total y en cobre a nivel mundial. En lo referente al proceso de producción, se presentan las principales variaciones en los costos de operación de la minería nacional del cobre.

#### a. Presupuestos de Exploración

En primer lugar, el análisis de los presupuestos de exploración tiene como propósito entregar una mirada prospectiva del futuro de la minería en el país. La exploración minera es la primera etapa del ciclo minero y es altamente susceptibles a variables relacionadas al clima de inversión y al potencial geológico. Por ello, cambios en los presupuestos de exploración entregan un primer indicio de cambios en la competitividad del país al ser contrastado con el resto del mundo.

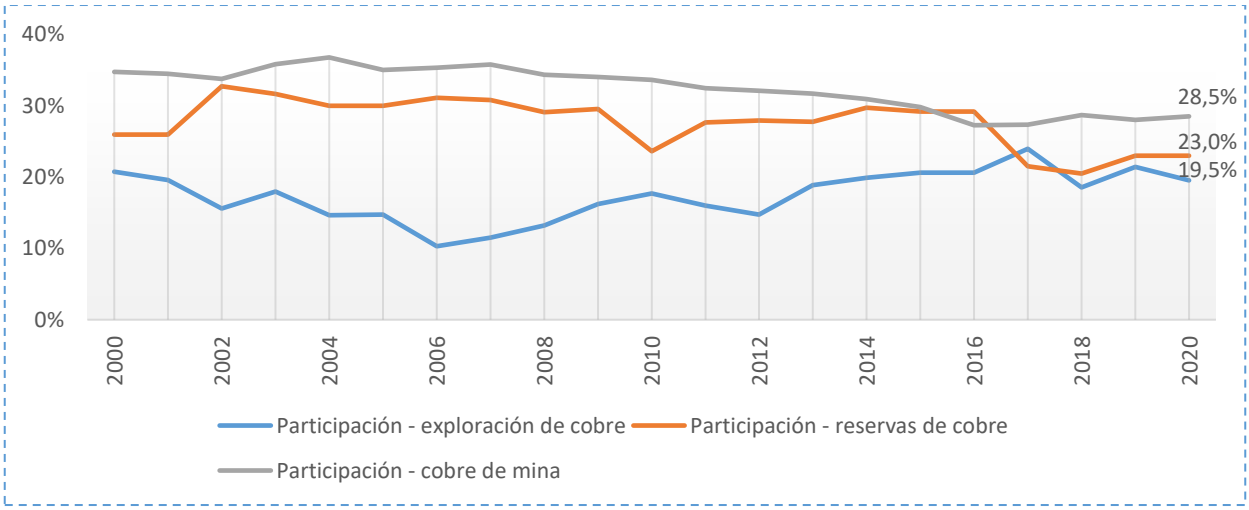
En el año 2020, Chile fue el destino de 458 millones de US$ para exploración minera. Esto representa cerca de un 5,5% del total presupuestado a nivel mundial. Históricamente, los presupuestos de inversión nominales han mostrado un comportamiento cíclico ligado a los precios de los metales. Sin embargo, vale la pena destacar el aumento que se da en la capacidad de atraer inversión de exploración en Chile desde el año 2004, dónde Chile solo recibió 3% del presupuesto de exploración mundial.

Gráfico 43. Presupuestos de exploración en Chile, 2000 – 2020.

Fuente: COCHILCO con base en S&P Global (2021).

Una mirada más detallada del potencial de atracción de exploración se da al analizar el caso particular del cobre, metal que representó tres cuartas partes del total recibido en Chile el año 2020. A nivel mundial, Chile representó un 19,5% de los presupuestos de exploración de cobre del año 2020. El valor anterior se contrasta con la posición global que tiene el país en dos áreas que siguen a la exploración minera, como lo son el nivel de reservas y la producción. Por ejemplo, el año 2020 Chile poseía cerca de 23% de las reservas y un 28,5% de la producción de cobre de mina. Si bien la participación de producción y la participación de reservas han ido mostrado una tendencia a la baja en los últimos 20 años, el crecimiento en la participación de exploración tiene el potencial de revertir la tendencia a medida que se generen actividades exitosas de exploración. Cabe destacar que desde su descubrimiento, una mina de cobre ha tomado en promedio cerca de 16 años para pasar a operación (S&P Global 2020).

Gráfico 44. Participación de Chile en distintas etapas de desarrollo de minas de cobre, 2000 – 2020.




Fuente: COCHILCO con base en S&P Global (2021), USGS (2021) y World Metal Statistics (2021).

## b. Costo de Operación

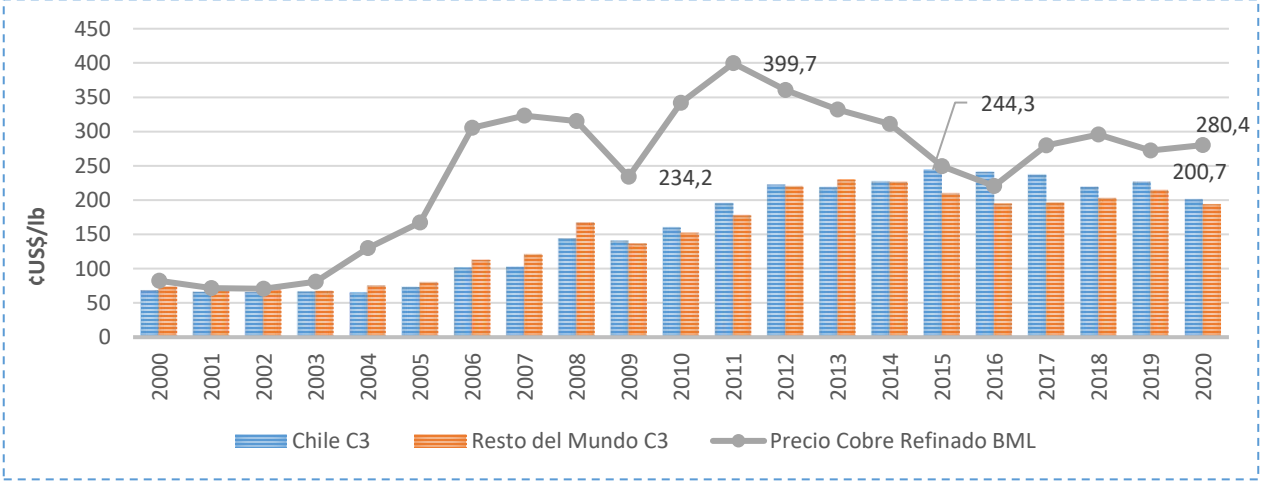
La teoría señala que la competitividad determina el éxito o el fracaso de una empresa o sector. Por lo tanto, para asegurar la subsistencia es necesario crear y desarrollar una ventaja competitiva sostenible, dentro de las cuales una de las más reconocidas es la ventaja en costos.

El objetivo del indicador es monitorear la competitividad en costos de las empresas mineras nacionales de la gran minería del cobre y también visualizar el posicionamiento del país a nivel global. De igual forma se identifican las causas que determinan las variaciones en los costos.

Una vez finalizado el periodo de aumento de los precios de los commodities, entre los años 2012 y 2016 se produjo un deterioro del precio del cobre que comenzó a amenazar los márgenes operacionales de las empresas mineras. Paralelamente surgió la discusión sobre la pérdida de productividad y el aumento sostenido de los costos operacionales que afectaba al sector y que era necesario revertir. Fue así como de manera transversal, la gran minería comenzó a implementar iniciativas de contención de costos y, de paso, cambió el foco de atención que se tenía en los ritmos de producción.

Al comparar los costos netos a cátodos (C3) de Chile y resto del mundo, hasta el año 2008 el promedio de los costos de las operaciones nacionales era menor que el de las faenas en otros países. Sin embargo, a partir del año 2009 dicha situación se revirtió y se ha mantenido hasta el presente. Es más, la diferencia de costos se acentuó en el periodo 2015 -2017, para tender a equipararse en el 2020.

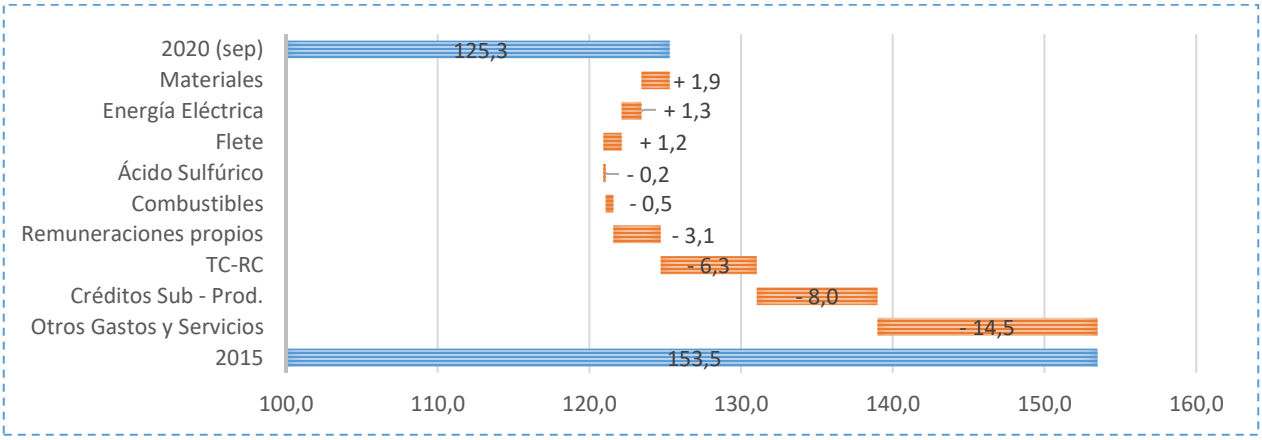
Gráfico 45. Costo C3 de Chile y el resto del Mundo vs Precio Cu, 2000 – 2020.




Fuente: COCHILCO con base en WoodMackenzie Q12021.

En el año 2016 Cochilco creo el "Observatorio de Costos de la Minería" que, a través de un monitoreo trimestral, identifica las causas que originan las variaciones del cash cost (C1) de 21 operaciones de la Gran Minería del Cobre del país (equivalente al 92% de la producción nacional).

Gráfico 46. Variación Cash Cost C1 Gran Minería, 2015 -2020 (sep).

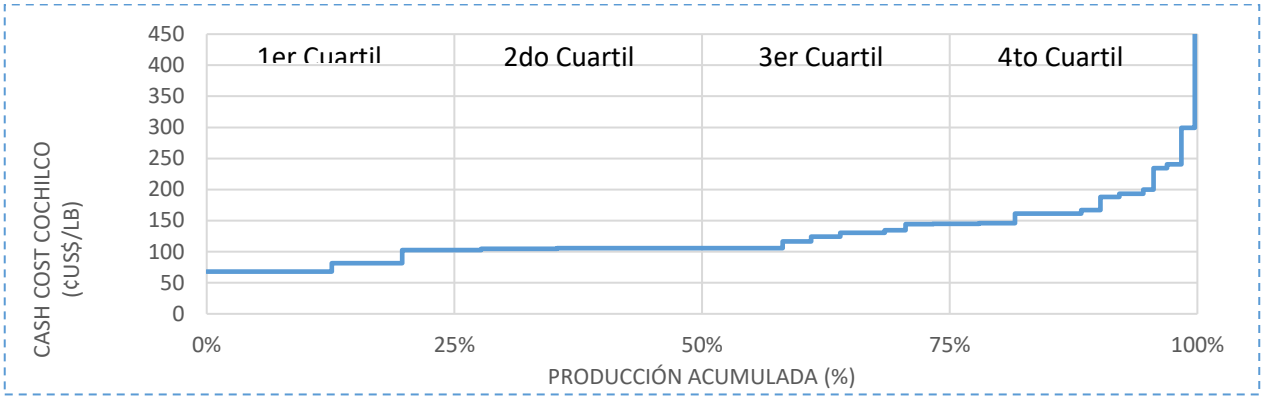



Fuente: COCHILCO

Al analizar el periodo que va desde el año 2015 a septiembre del 2020, se aprecia el resultado de los planes de reducción de costos con una disminución de 28,2 ¢US$/lb del cash cost promedio, atribuido principalmente a menores gastos del ítem servicios de terceros y las remuneraciones. Lo anterior se vio favorecido por los mayores créditos por venta de sub-productos y menores cargos por tratamiento y refinación (Tc-Rc).

Con relación al posicionamiento de la muestra de empresas chilenas en la curva de costos C1, cinco operaciones que representan el 58% de la producción nacional se ubican en los cuartiles de menores costos (1º y 2º) y once operaciones se ubican en el cuartil de mayores costos (4to).

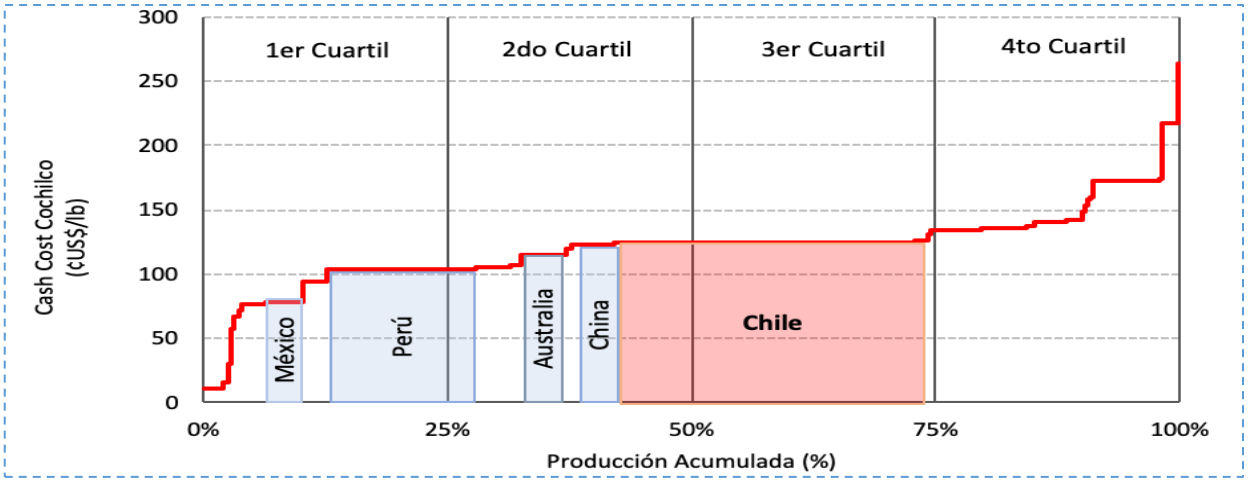
Gráfico 47. Curva de costos (C1) de 21 operaciones de la Gran Minería, 2020 (sep).




Fuente: COCHILCO

Con relación al posicionamiento global de Chile en el mundo, el costo C1 promedio de la minería nacional se ubica en el tercer cuartil, con mayores costos que México, Perú, Australia y China.

Figura 7. Curva de costos (C1) Chile vs resto del mundo, 2020.




Fuente: Elaboración propia con base en información de COCHILCO y Woodmackenzie.

## Síntesis

El objetivo del indicador es entregar directrices que den cuenta de cambios en la competitividad minera a través de variaciones en la exploración y en los costos de

producción. Ambas áreas permiten caracterizar la viabilidad futura de la minería del país y su posición competitiva a nivel mundial.

En el caso de la exploración, Chile ha permanecido en los primeros lugares como destino de inversión en exploración desde 2012 a la fecha, con participaciones que bordean el 5% al 7,5% del presupuesto mundial de exploración. Sin embargo, estos presupuestos se sostienen con la exploración en operaciones mineras existentes y no en el desarrollo de nuevos proyectos, lo que dificulta la generación de nuevas iniciativas, disminuye las tasas de renovación de recursos y reservas y afecta fuertemente a la competitividad del sector. Respecto a los costos, es posible observar que, a nivel mundial, el costo neto a cátodo (C3) de Chile, hasta el año 2008, era menor que el de las faenas en otros países. Sin embargo, a partir de 2009 dicha situación se revirtió y se ha mantenido hasta el presente. Es más, la diferencia de costos se acentuó en el periodo 2015 -2017, para tender a equipararse en el 2020 (200,7 cUS$/lb en Chile y 194 cUS$/lb el promedio mundial). En relación con el posicionamiento global de Chile en el mundo, respecto al costo C1 promedio o *cash cost*, la minería nacional se ubica en el tercer cuartil, con mayores costos que México, Perú, Australia y China.

La Política Minera pone énfasis en la reducción de cotos C1 de la industria en alrededor de un 17%, sumado a un potenciamiento de la exploración greenfield o de nuevos proyectos en Chile, cambios que pueden estar relacionadas con un mayor bienestar general de la población del país. Por ello, se espera que estos indicadores sean parte de un conjunto de elementos que apunten a la competitividad minera nacional, en donde las componentes de sustentabilidad socio ambiental deberían jugar un rol importante a futuro.

## Indicador 42: Cantidad de certificación nacional o internacional de buenas prácticas sustentables en la minería

La toma de conciencia ambiental y social en la última década exige que la actividad minera pueda ser viable en cualquiera de sus fases, siempre y cuando tenga el apoyo de las comunidades cercanas a la actividad y a la sociedad en su conjunto, todo esto para que ellas también se beneficien de manera sostenible con el desarrollo del proyecto minero. Actualmente en Chile existe un sinnúmero de iniciativas acordes a este espíritu, entre las cuales se encuentran los Acuerdos de Producción Limpia o APL, el desarrollo actual en iniciativas de Economía Circular y la búsqueda de trazabilidad de la actividad minera.

### a. Acuerdos de Producción Limpia

Los Acuerdos de Producción Limpia son compromisos voluntarios para promover el mejoramiento de la productividad y competitividad de un determinado sector industrial, la aplicación de prácticas de prevención de la contaminación y producción limpia en áreas de interés mutuo y dar mayor articulación a los distintos organismos públicos regulatorios y fiscalizadores en materias de regulación sanitaria y ambiental, tanto nacional como internacional, con las empresas con las cuales se relacionan.

En Chile uno de los primeros APL el de **"Fundiciones de la Región Metropolitana y División Talleres Rancagua de Codelco Chile"**, de agosto de 1999, y el **"Acuerdo Marco de Producción Limpia del sector**

**de la Gran Minería"**, del 27 de noviembre de 2000, firmado entre organismos del Sector Público con competencia en materia de minería y medio ambiente y el Consejo Minero, que representa a las empresas del sector gran minería. En 2004 se firmó el segundo **APL para Fundiciones del sector metalúrgico y metalmecánico, en el marco de la Política de Producción Limpia 2001-2005**.

En agosto de 2005 entidades del sector público y privado con competencia en las actividades de minería, representadas por el Ministerio de Minería y Energía, el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, el SERNAGEOMIN, la ENAMI y la antigua CONAMA, por una parte, y por la otra, la SONAMI, quién representa a los empresarios mineros privados de la Pequeña Minería, firmaron el **"Acuerdo Marco para la Sustentabilidad Integral de la Pequeña Minería".** El objetivo era facilitar el mejoramiento integral de su gestión, de modo de convertirla en una actividad sustentable y competitiva en el mercado nacional e internacional. En noviembre de 2006 se firmó al **"Acuerdo de Producción Limpia del Sector Explotación de Yacimientos de la Pequeña Minería"**.

Posterior a estos acuerdos, se han ido implementando otros de la misma índole con un impulso particular por parte del Ministerio de Minería:

i. Posición País Normativa REACH, 31 de mayo 2006.
ii. APL Gran Minería, Reducción de Emisiones de Molibdeno en División El Teniente e Implementación de Norma de Eficiencia Energética en Codelco (agosto 2006)
iii. APL Pequeña Minería Comuna de Antofagasta (2012)

Un factor que permite potenciar esta herramienta es el desarrollo de cuatro Normas Chilenas Oficiales que establecen las directrices para el desarrollo, implementación y certificación del cumplimiento de Acuerdos de Producción Limpia. Ellas son:

- NCh 2797.Of2003 "Acuerdos de Producción Limpia (APL)- Especificaciones".
- NCh 2807.Of2003 "Acuerdos de Producción Limpia (APL)- Diagnóstico, Seguimiento y Control, Evaluación final y Certificación de cumplimiento".
- NCh 2825, sobre "Requisitos para los auditores de evaluación final".
- NCh 2796, sobre "Vocabulario" aplicado a este Sistema de Certificación.

Actualmente se siguen implementando APL entre diversas empresas del sector y organismos, que permiten ir avanzando en materia de protección ambiental. La Agencia de sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC),[169] de la CORFO, es quien ha ido llevando el catastro de estos APL y de quienes se van sumando a este tipo de compromisos.

### b. Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular

El Ministerio del Medio Ambiente inició el pasado 21 de diciembre del 2020 el proceso de consulta pública de la Propuesta de la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040.[170] El documento propone 7 metas, 32 iniciativas concretas y 84 acciones para alcanzar hacia el año 2040.

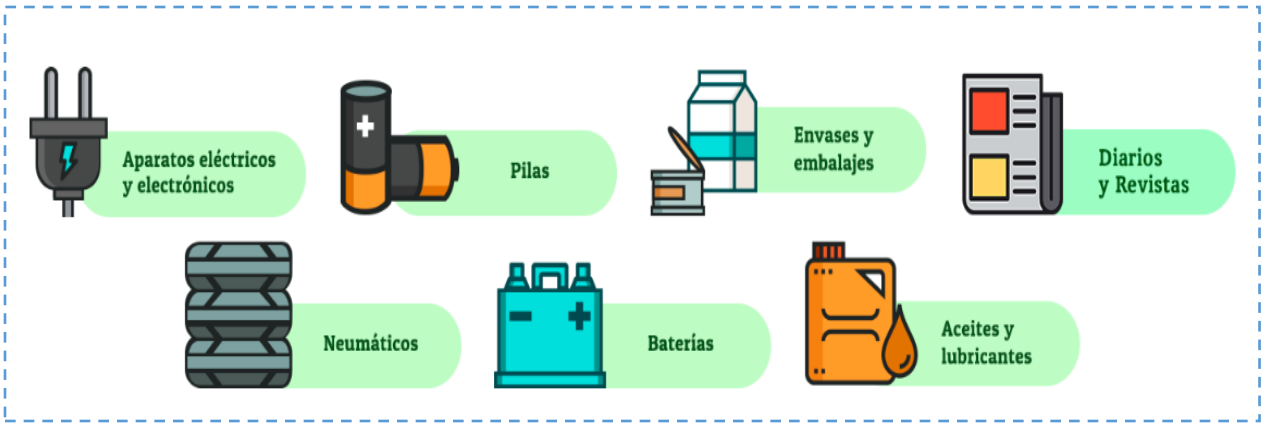
Las 32 iniciativas están repartidas en cuatro líneas de acción: regulación circular, innovación circular, cultura circular y territorios circulares, con escenarios de implementación de corto, mediano y largo plazo. Y estas contienen, a su vez, 84 acciones específicas identificando a quienes se han comprometido a impulsarla, así como a otros actores claves paras su realización.

[169] https://www.ascc.cl/pagina
[170] https://economiacircular.mma.gob.cl/

Dentro de las políticas planteadas por la Hoja de Ruta de Economía Circular se encuentra la denominada "Ley REP" o "Ley de Responsabilidad Extendida del Productor",[171] la cual promueve la disminución en la generación de residuos y fomento del reciclaje. Para ello la ley responsabiliza a los productores e importadores a financiar una correcta gestión de los residuos que generan los productos que son comercializados en el mercado nacional sean estos importados o de fabricación nacional.

Se ha definido una serie de 7 productos, que la ley establece como prioritarios debido a su consumo masivo, tamaño, toxicidad, factibilidad de valorizar y experiencia comparada a nivel internacional. Los productos son: aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos, pilas, y diarios periódicos y revistas.

Figura 8. Productos prioritarios en la Propuesta de la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular.




Fuente: Ministerio de Medioambiente, 2020.

El decreto, que fija metas de recolección y valorización para los neumáticos, es el primero que entra en vigor. Desde el 2023, las empresas que importan neumáticos deberán reciclar el 25% de ellos y recolectar el 50%. Este porcentaje va subiendo gradualmente hasta llegar a un 100% de reciclaje de neumáticos al 2030, en el caso de los neumáticos minero, y un 90% de otro tipo de neumáticos.

De los siete productos prioritarios de la REP, el más adelantado, luego de los neumáticos, es "Envases y Embalajes", cuyo decreto se encuentra en toma de razón por parte de la Contraloría General de la República. Los otros cinco aún están en proceso de redacción de reglamentos. Sin embargo, probablemente los que afecten al sector minero serían aceites y lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, y baterías.

### c. Sistemas de trazabilidad

La firma un de cualquier acuerdo comercial genera automáticamente un ambiente de oportunidades para todos aquellos sectores exportadores del país, pero también viene de la mano de una serie de exigencias al momento de permitir el ingreso de nuestras exportaciones en sus mercados, especialmente en aquéllos más desarrollados. Calidad, precio, certificaciones sanitarias, fitosanitarias y de origen, denominación de origen y etiquetado nutricional obligatorio son algunas de ellas, pero una de las exigencias que va tomando cada vez más peso e importancia últimamente es la trazabilidad.

Con trazabilidad nos referimos al mecanismo de rastreo que permite conocer el completo historial de un producto o servicio, en sus diferentes etapas, desde el origen hasta el consumidor final. A través de la

[171] https://www.leyrep.cl/

trazabilidad es posible determinar la calidad de un producto, control total de toda la información acerca de su proceso de producción, pudiendo establecer la mayor eficiencia al momento de su elaboración.

Tabla 25. Empresas mineras con sistemas de trazabilidad comprometidos o implementados

| EMPRESAS MINERAS | TRAZABILIDAD | |
|---|---|---|
| | Comprometida | Implementada |
| El Abra | | x |
| Codelco | | x |
| Centinela | x | |
| Zaldívar | x | |
| Escondida | x | |
| Spence | x | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública.

Actualmente un 29,5% de la producción de cobre nacional está certificada y un 29,3% ha firmado el compromiso de implementación. Obviamente no solo la industria cuprífera se suma a este proceso, sino que también la minería del oro, hierro y minerales industriales mira esta "nueva forma de hacer minería" como una herramienta importante para la sustentabilidad del sector.

## Síntesis

La toma de conciencia ambiental y social en la última década exige que la actividad minera pueda ser viable en cualquiera de sus fases, siempre y cuando tenga el apoyo de las comunidades cercanas a la actividad y a la sociedad en su conjunto, todo esto para que ellas también se beneficien de manera sostenible con el desarrollo del proyecto minero. Actualmente en Chile existe un sinnúmero de iniciativas acordes a este espíritu, entre las cuales podemos encontrar a los Acuerdos de Producción Limpia o APL, el desarrollo actual en iniciativas de Economía Circular y la búsqueda de trazabilidad de la actividad minera.

Desde 1999 a 2012 se han firmado 8 APL del sector minero propiamente tal, sin embargo, se sigue trabajando en otros APLs entre diversos sectores, que permiten ir avanzando en materia de protección ambiental. La Agencia de sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), de la CORFO, es quien ha ido llevando el catastro de estos APL y de quienes se van sumando a este tipo de compromisos.

Bajo la línea de la Economía Circular, y mediante la iniciativa comenzada en diciembre del 2020 por el Ministerio del Medio Ambiente (Propuesta de la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular para un Chile sin basura 2020-2040), el sector minero se ha hecho participe a través de la denominada "Ley REP" o "Ley de Responsabilidad Extendida del Productor". Minería se hará participe del proceso mediante las metas de recolección y valorización para los neumáticos (100% de reciclaje de neumáticos al 2030), Probablemente los que afecten al sector minero más adelante serían aceites y lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, y baterías.

El otro mecanismo o certificación de buenas prácticas asumido por el sector ha sido la trazabilidad. Cuando hablamos de trazabilidad nos referimos al mecanismo de rastreo que permite conocer el completo historial de un producto o servicio, en sus diferentes etapas, desde el origen hasta el consumidor final. A través de la trazabilidad es posible determinar la calidad de un producto, control total de toda la información acerca de su proceso de producción, pudiendo establecer la mayor eficiencia al momento de su elaboración.

Actualmente un 29,5% de la producción de cobre nacional está certificada y un 29,3% ha firmado el compromiso de implementación. Obviamente no solo la industria cuprífera se suma a este proceso, sino que también a la minería del oro, hierro y minerales industriales mira esta "nueva forma de hacer minería" como una herramienta importante para la sustentabilidad del sector.

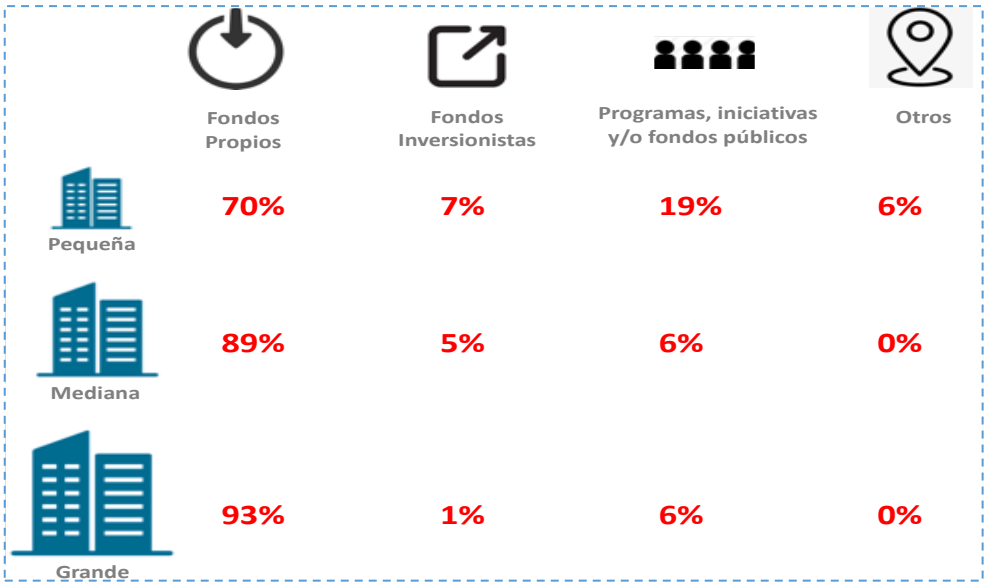
## Indicador 43: Número de mecanismos de financiamiento a la innovación apropiable en escalamiento de tecnologías para la minería

El indicador está enfocado en un monitoreo periódico de los distintos mecanismos de financiamiento a la innovación tecnológica en minería, disponibles para los distintos actores del sector.

### a. Antecedentes

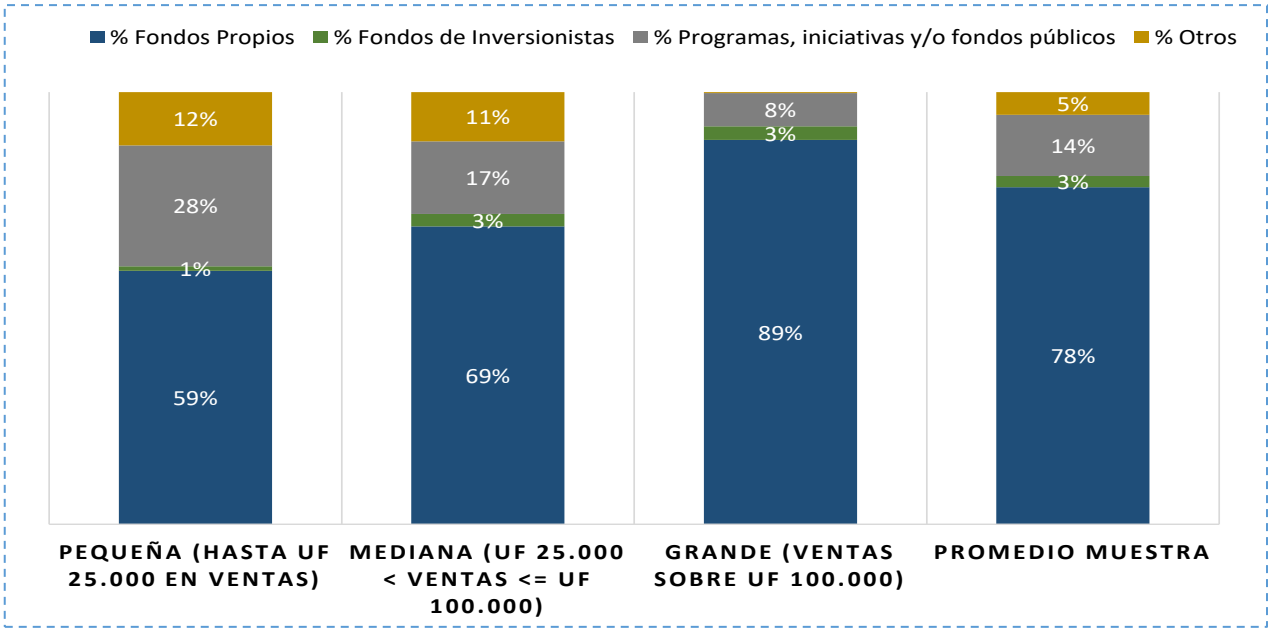
Según la información recopilada por COCHILCO en su "Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería" del año 2020 (Figura 9), al igual que en años anteriores (Gráfico 48**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se observan importantes diferencias en el origen de los recursos destinados a innovación, según el tamaño de la empresa. Mientras las compañías de mayor tamaño tienden a financiar sus proyectos de innovación mayoritariamente con fondos propios, las PYMES y en especial las pequeñas empresas recurren con mayor frecuencia a fondos de terceros, donde los programas, iniciativas y/o fondos públicos resultan ser los más relevantes.

Figura 9. Recursos para innovar, según tamaño de la empresa, muestra 2019.




Fuente: Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería, COCHILCO, 2020.

Gráfico 48. Recursos para innovar, según tamaño de la empresa, muestra 2018.




Fuente: Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería, COCHILCO, 2019.

Una noción de los montos involucrados lo entrega el indicador gasto en innovación en relación a las ventas. Al respecto, las empresas proveedoras de la minería que declaran realizar actividades para innovar muestran los siguientes resultados:

Tabla 26. Gasto en innovación en relación a las ventas anuales de proveedores mineros.

| TAMAÑO EMPRESA (ventas U.F. año) | 2019 | 2020 |
|---|---|---|
| **Pequeña** (hasta 25.000) | 12,9% | 13,8% |

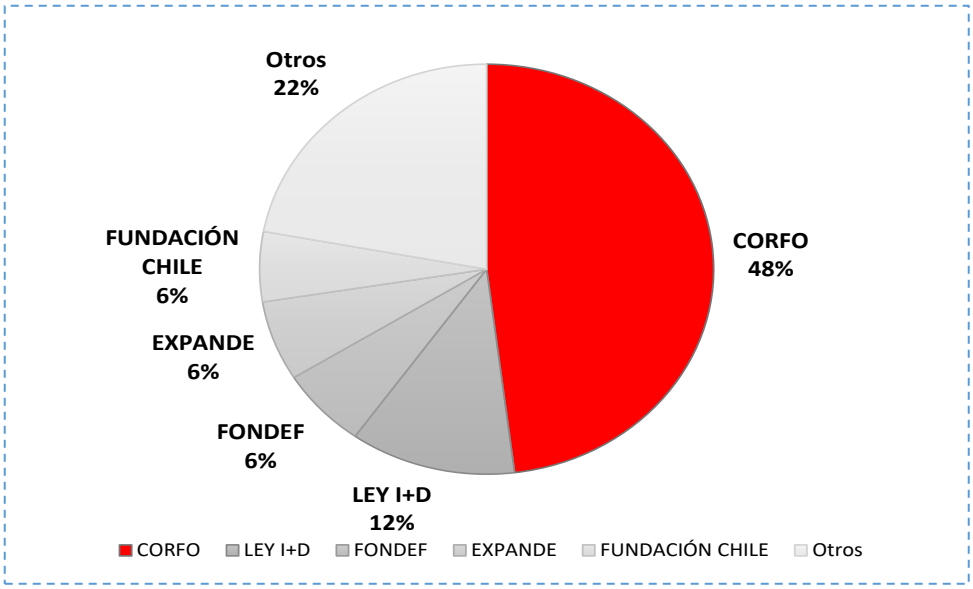
| TAMAÑO EMPRESA (ventas U.F. año) | 2019 | 2020 |
|---|---|---|
| **Mediana (25.000 < ventas < 100.000)** | 11,9% | 10,0% |
| **Grande (más de 100.000)** | 3,9% | 3,6% |

Fuente: Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería, COCHILCO, 2019 y 2020.

El gasto en innovación cobra relevancia a medida que disminuye el tamaño de la empresa. Si bien es difícil visualizar una tendencia, el financiamiento de procesos de innovación a través de fuentes externas permiten a las PYMES poder acceder a una importante cantidad de recursos, comparado con sus ventas. Por otro lado, el gasto de una empresa en innovación de una empresa grande supera los $100 millones al año.

Asimismo, los datos levantados en la versión del año 2019 de la encuesta revelan dos puntos importantes. En primer lugar, el 32% de las empresas consultadas declaró no conocer programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación, o simplemente no respondió la pregunta. Lo anterior plantea la duda sobre el real conocimiento que tienen las empresas respecto de los mecanismos de financiamiento y también sobre la eficacia de los programas que los difunden. En segundo lugar, al analizar las respuestas de las empresas que sí respondieron, se observa que los fondos entregados por CORFO a través de sus distintos programas de apoyo a la innovación son los más frecuentemente mencionados (Gráfico 49).

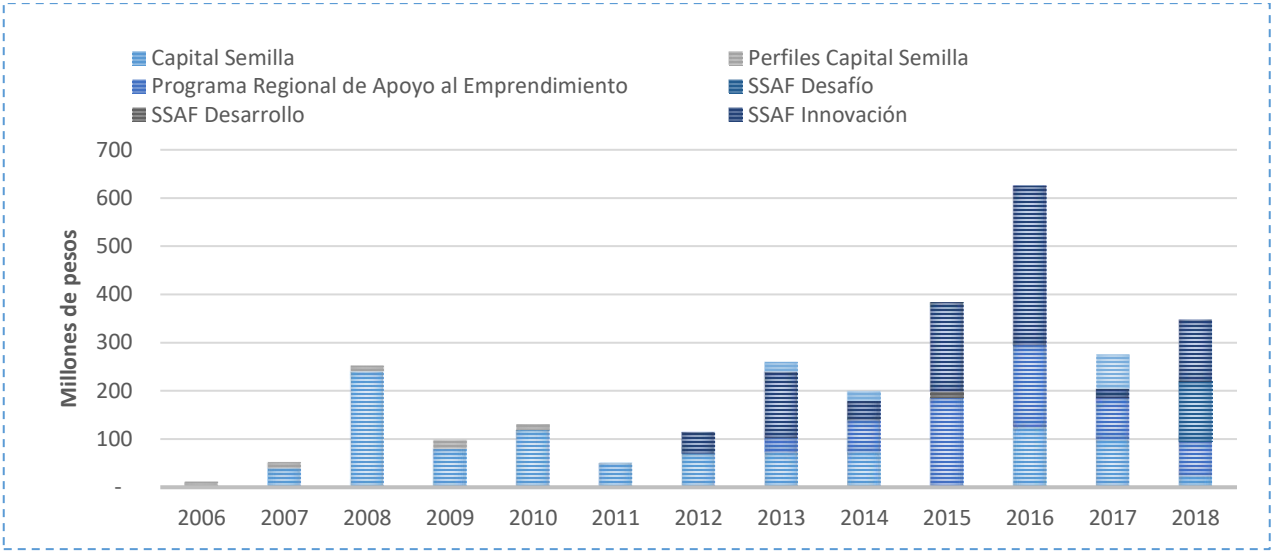
Gráfico 49. Programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación, muestra 2018.




Fuente: Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería, COCHILCO, 2019.

Los instrumentos CORFO a los que acceden innovadores mineros son diversos y en general no estarían enfocados exclusivamente al escalamiento de tecnologías de esta industria en particular. En el Gráfico 50 se presentan los montos de financiamiento aprobados para proyectos del sector "minería y metalmecánica", a través de los distintos programas de CORFO, entre los años 2006 y 2018. Es posible observar en la figura la especial importancia del programa "Capital Semilla" en casi todo el periodo, junto con la creciente relevancia en los últimos años de los programas "SSAF Innovación" y "Programa Regional de Apoyo al Emprendimiento".

Gráfico 50. Montos de financiamiento CORFO para programas del sector "minería y metalmecánica".




Fuente: DataEmprendimiento, CORFO (http://dataemprendimiento.corfo.cl/).

## b. Pilotaje de tecnologías mineras

Actualmente, se distinguen dos principales centros de pilotaje para tecnologías mineras en el país, ambos nacidos bajo el alero del Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación de CORFO.

- Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería – CNP
- Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería – CIPTEMIN

Ambas corporaciones ofrecen espacios para realizar pruebas en condiciones operacionales reales o equivalentes a las de las faenas mineras y plantas de procesamiento. Asimismo, ambos centros han lanzado distintos concursos de financiamiento para el pilotaje y/o escalamiento de innovaciones tecnológicas en el rubro minero, y se prevé que instancias similares podrían surgir en el futuro.

### Síntesis

La relevancia de los programas, iniciativas y/o fondos de apoyo a la innovación dentro de las distintas alternativas de financiamiento de proyectos de innovación, varía según el tamaño de la empresa. En términos generales, son las pymes las que más dependen de estos programas para financiar sus innovaciones tecnológicas.

Las PYMES proveedoras de la minería que innovan gastan en dicho ítem entre el 10 y 14% de sus ventas; situación que reafirma el hecho que para el sector son imprescindibles los fondos de terceros. Por otro lado, una empresa grande que innova gasta por sobre los $ 100 millones al año en dichas actividades.

La tendencia tiene relación con permitir que las PYMES que deseen innovar puedan acceder a los recursos para realizar dichas actividades, más que aumentar el gasto.

Dentro de los mecanismos disponibles, los instrumentos proporcionados por CORFO son a los que con mayor frecuencia acuden los proveedores tecnológicos del sector

minero. Adicionalmente, hoy existen dos principales centros de pilotaje para tecnologías mineras en Chile, CNP y CIPTEMIN, que a su vez ofrecen concursos de financiamiento para la validación de innovaciones de esta naturaleza.

Por su parte, las iniciativas de CORFO que financian proyectos de innovación tecnológica minera son diversas y no necesariamente exclusivas para el rubro, si no que podrían tener otros focos (ej. apoyo a la innovación regional). Sin embargo, los datos entregados por CORFO a través de su plataforma DataEmprendimiento constituyen un punto de partida para el monitoreo y análisis de los principales mecanismos de financiamiento a la innovación tecnológica en minería.

## Indicador 44: Porcentaje de variación de la productividad de la industria minera

La minería ha sido históricamente un actor fundamental en la economía y desarrollo de Chile, en términos de su contribución al Producto Interno Bruto (PIB), ingresos fiscales, exportaciones y atracción de inversiones. Sin embargo, parte importante de este aporte es altamente sensible a la productividad del sector, entendida como la relación entre la producción y los recursos utilizados para ello, es decir, una medida de eficiencia del proceso. Por esta razón, resulta relevante para las compañías mineras, y para el país en su conjunto, realizar esfuerzos por controlar y mejorar la productividad.

Desde el año 2018 y de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Nacional de Productividad en su informe "Productividad en la Gran Minería del Cobre", del año 2017, COCHILCO ha desarrollado una línea de trabajo para el monitoreo periódico de indicadores de productividad en minería nacional. Los primeros resultados con una muestra representativa de la industria, plasmados en el informe "Indicadores de productividad de la minería del cobre en Chile al 2019" del año 2020, fueron presentados en el foro "Productividad en la Gran y Mediana Minería del Cobre" realizado por COCHILCO el 24 de marzo de 2021. Dichos resultados, correspondientes a la productividad total de factores (PTF) e indicadores de productividad parcial del trabajo y del capital, son los que se presentan a continuación y sobre los que se espera hacer seguimiento en el futuro, en el marco de la Política Nacional Minera 2050. No existen mediciones actualmente de otros sectores mineros. Este tipo de mediciones se hacen con un grupo representativo del sector minero que es la minería del cobre

### a) Productividad Total de Factores (PTF)

La Productividad Total de Factores (PTF) es una forma de medir la productividad y se calcula como la diferencia entre la producción real de una faena en particular, en un periodo determinado, y una producción estimada a partir de sus factores productivos.

Para este ejercicio, se utilizaron datos históricos de 30 faenas de la gran y mediana minería del cobre, entre los años 2004 y 2019. En total, la muestra considerada representó el 89,4% de la producción nacional de cobre en el año 2019.

La estimación se realizó a través de una función de producción Cobb-Douglas, que consideró los siguientes factores productivos: dotación (L), que incluye trabajadores propios y subcontratados; stock de capital físico (K), en términos reales y rezagado un periodo (considerando el desfase entre el momento de la inversión en activos y la materialización de su impacto en la producción); consumo total de energía (E) como medida

de la intensidad de uso del capital físico, incluyendo consumo de electricidad y combustibles; razón estéril mineral (REM) y ley del mineral (Ley) como aproximación de la calidad del recurso geológico; mineral procesado (M) como insumo para la producción; y recuperación metalúrgica (R) como medida de la eficiencia global del procesamiento del mineral. De esta forma, la producción (Q) de una faena i en el año t estaría dada por:

$$Q_{it} = PTF_{it} L_{it}^{\beta_L} K_{it}^{\beta_K} E_{it}^{\beta_E} REM_{it}^{\beta_{REM}} Ley_{it}^{\beta_{Ley}} M_{it}^{\beta_M} R_{it}^{\beta_R}$$

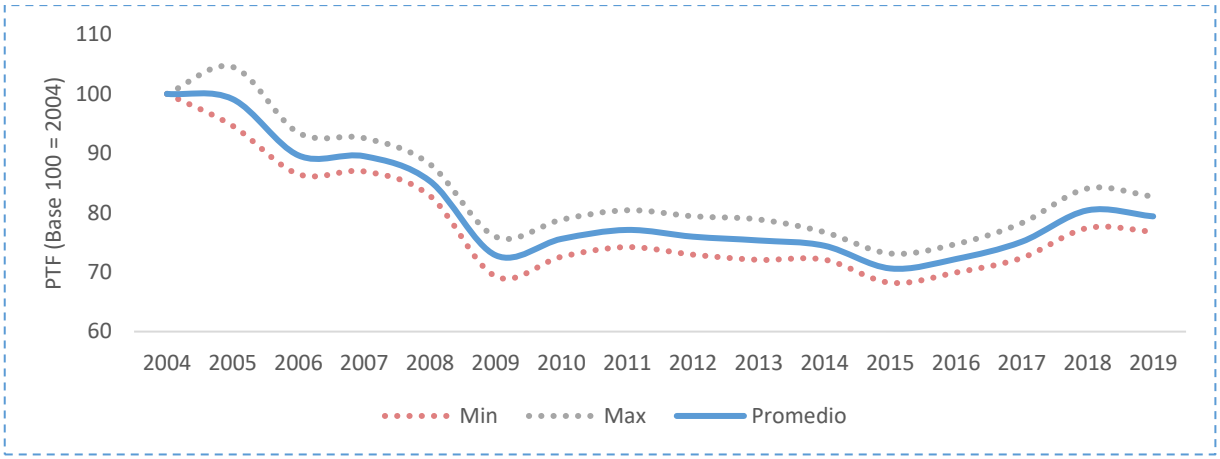
Luego, para el cálculo de la PTF agregada de la muestra seleccionada, se utilizaron distintas especificaciones de modelos (ver Tabla 27), cuyos resultados para el periodo de análisis se muestran en la Gráfico 51. Es importante recalcar que el rango mostrado en la figura no corresponde a un intervalo de confianza, si no que al espacio de variación de los resultados obtenidos a través de las distintas especificaciones.

Tabla 27. Resultados estimación de coeficientes para cálculo de Productividad Total de Factores (PTF).

| | VARIABLE DEPENDIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | log(cobre equivalente) | | | log(cobre fino) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| log(L) | 0.0002 | -0.040 | -0.028 | 0.021 | -0.005 | -0.005 |
| | (0.057) | (0.063) | (0.056) | (0.051) | (0.059) | (0.051) |
| log(K) | -0.001 | | -0.022 | 0.019 | | 0.0001 |
| | (0.058) | | (0.047) | (0.056) | | (0.046) |
| log(E) | | 0.185* | 0.186* | | 0.175 | 0.174 |
| | | (0.107) | (0.110) | | (0.112) | (0.113) |
| log(REM) | -0.043*** | -0.042*** | -0.042*** | -0.042*** | -0.041*** | -0.041*** |
| | (0.010) | (0.009) | (0.009) | (0.010) | (0.009) | (0.009) |
| log(M) | 0.655*** | 0.549*** | 0.558*** | 0.629*** | 0.533*** | 0.539*** |
| | (0.141) | (0.145) | (0.149) | (0.132) | (0.139) | (0.142) |
| log(Ley) | 0.699*** | 0.630*** | 0.627*** | 0.701*** | 0.630*** | 0.633*** |
| | (0.108) | (0.108) | (0.110) | (0.108) | (0.110) | (0.111) |
| log(R) | 0.826*** | 0.754*** | 0.758*** | 0.797*** | 0.733*** | 0.733*** |
| | (0.161) | (0.153) | (0.154) | (0.150) | (0.145) | (0.145) |
| Observaciones | 324 | 329 | 324 | 324 | 329 | 324 |
| R2 | 0.630 | 0.671 | 0.673 | 0.638 | 0.676 | 0.678 |
| R2 ajustado | 0.584 | 0.631 | 0.632 | 0.594 | 0.638 | 0.637 |
| Estadístico F | 81.563*** | 99.398*** | 84.278*** | 84.494*** | 102.014*** | 86.271*** |
| | (df = 6; 288) | (df = 6; 293) | (df = 7; 287) | (df = 6; 288) | (df = 6; 293) | (df = 7; 287) |
| *Notas:* | | | | | | *p**p***p<0.01 |
| | | | | | | Errores estándar robustos |

Fuente: COCHILCO.

Gráfico 51. Evolución de la Productividad Total de Factores (PTF) en la muestra seleccionada, periodo 2004-2019.




Fuente: COCHILCO.

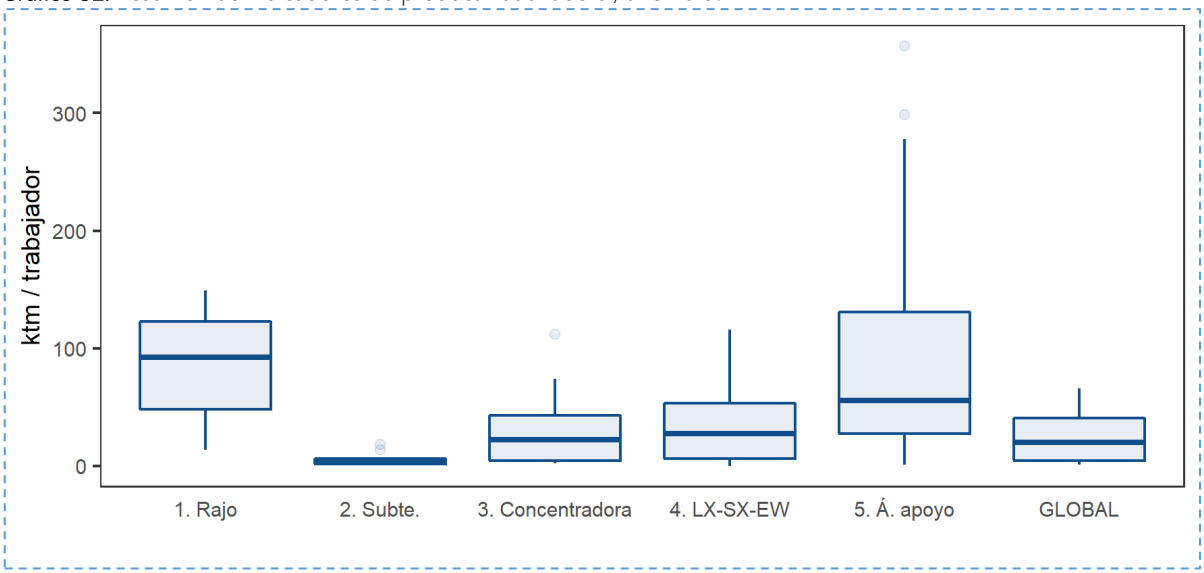
Estos resultados dan cuenta de una importante caída de la productividad de la industria minera nacional, con especial fuerza en el periodo 2004-2009, pero que se sostuvo (en menor medida) hasta el año 2015, de la mano del último super ciclo. A partir de dicho año se observa un aumento moderado de este indicador, que podría estar relacionado con los esfuerzos realizados por las distintas compañías mineras por mejorar la eficiencia de sus procesos y contener sus costos, finalizando el periodo de análisis en valores cercanos a 80%, respecto de la PTF en el año 2004. Lo anterior equivale a una caída acumulada de aproximadamente 20 puntos porcentuales entre el año 2004 y 2019, es decir, una disminución anual promedio de 1,5% en la PTF.

### b) Indicadores de productividad parcial del trabajo y parcial del capital

A través del sondeo anual que COCHILCO lleva a cabo en su Encuesta Minera de Producción, Agua y Energía – EMPAE, se solicitan los antecedentes necesarios para calcular los indicadores de productividad mencionados. En conjunto, las empresas consultadas en la EMPAE 2020 constituyen el 96,7% de la producción nacional de cobre en el año 2019. De estas, la muestra seleccionada para este trabajo, compuesta por aquellas compañías que aportaron datos válidos para el análisis, representa al 96,6% de la producción nacional en el año 2019, donde se incluye un total de 41 operaciones mineras, 24 faenas de la gran minería y 17 del sector mediana minería.

En la Gráfico 52 se presenta un resumen de los indicadores de productividad parcial del trabajo obtenidos, medidos como la razón entre el material movido/procesado/apilado (según el área de análisis) y la dotación permanente (incluyendo trabajadores propios y externos), en el año 2019.

Gráfico 52. Resumen de indicadores de productividad laboral, año 2019.




Fuente: COCHILCO con base en EMPAE 2020.

A partir de dichos resultados, es importante mencionar que:

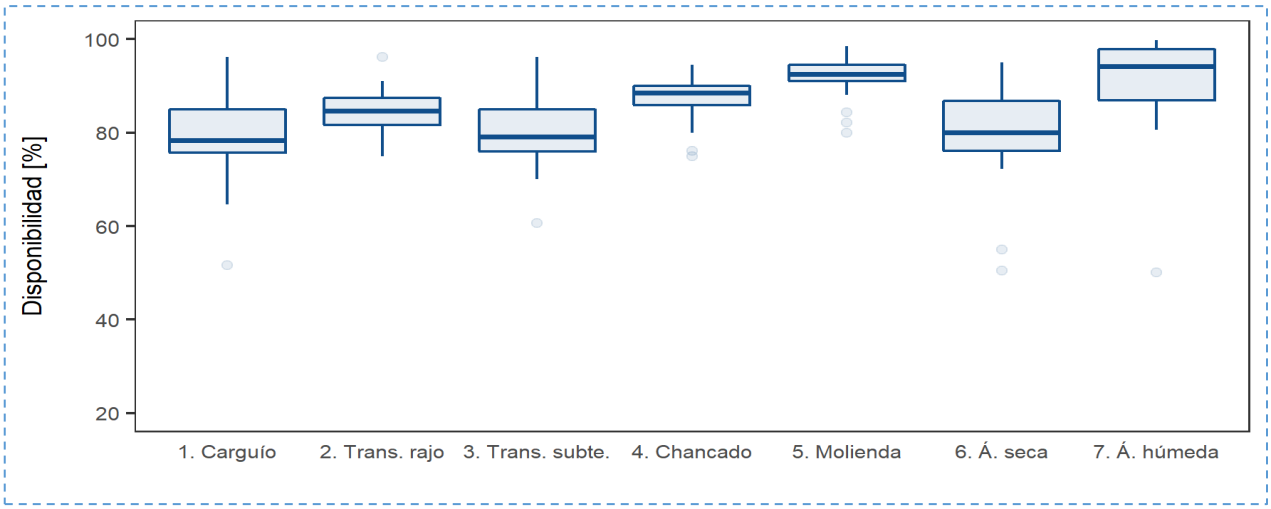
- En cada área analizada se observó una dispersión significativa de la productividad laboral. Existen amplias brechas entre los valores máximos y mínimos.
- Las faenas de la mediana minería presentan en general productividades laborales muy menores en relación con los indicadores de la gran minería.

En el Gráfico 53 y

Gráfico 54 se presenta un resumen de los indicadores de disponibilidad y utilización levantados. Desde los resultados obtenidos se puede indicar lo siguiente:

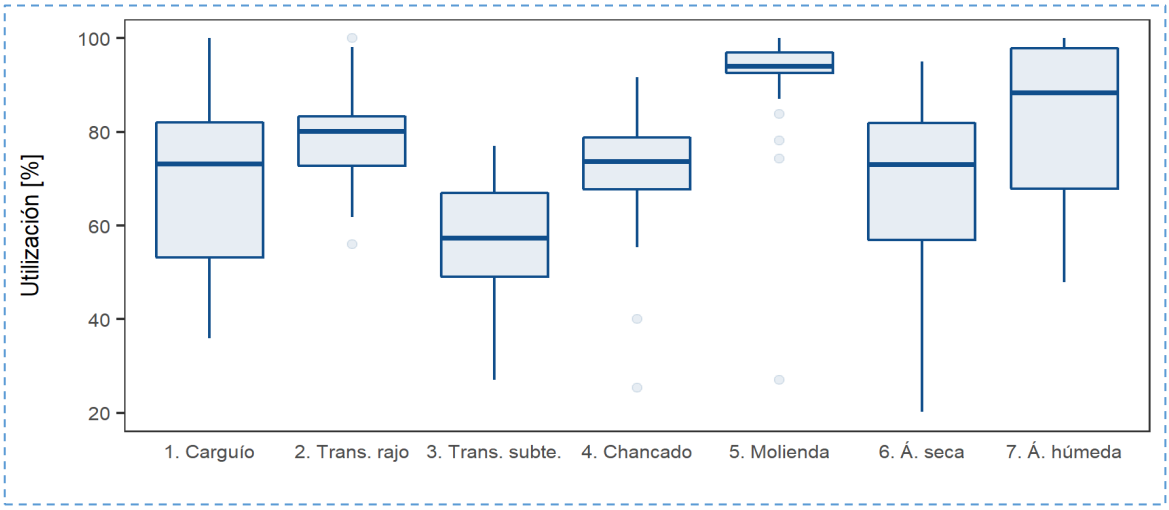
- Los procesos unitarios de molienda en planta concentradora y área húmeda en planta hidrometalúrgica presentan los mayores indicadores de disponibilidad y utilización promedio, en línea con la naturaleza continua de estos procesos.
- Carguío en mina rajo, carguío y transporte en mina subterránea y área seca en planta hidrometalúrgica presentan los menores niveles promedio de disponibilidad.
- Los mismos procesos muestran los peores desempeños en términos de utilización, sumándose también en este caso el proceso de chancado en el área mina. El funcionamiento discontinuo de estos procesos y las interferencias con equipos auxiliares en el caso del proceso de carguío, explicarían parte de las detenciones y mayores requerimientos de mantenimiento que tienen un impacto negativo en el uso eficiente de estos activos.
- En términos generales, los indicadores de utilización presentan una mayor dispersión, y adicionalmente, valores promedio menores que los de disponibilidad, para cada proceso analizado.
- No se observan tendencias claras relacionadas con la escala de las operaciones (gran o mediana minería).

**Gráfico 53.** Resumen de indicadores de disponibilidad, año 2019.




Fuente: COCHILCO con base en EMPAE 2020.

**Gráfico 54.** Resumen de indicadores de utilización, año 2019.




Fuente: COCHILCO con base en EMPAE 2020.

## Síntesis

Según los resultados respecto de la evolución de la Productividad Total de Factores o PTF de la industria minera nacional, aún existe mucho espacio para mejorar la productividad del sector y recuperar los niveles perdidos tras el último súper ciclo. Es así como entre los años 2004 y 2009 se observa una importante caída de la productividad de la industria minera nacional, manteniéndose en torno al 70%-77% hasta el año 2015, de la mano del último súper ciclo. Entre este año y 2019 se observa un aumento moderado de este indicador, que podría estar relacionado con los esfuerzos realizados por las distintas compañías mineras por mejorar la eficiencia de sus procesos y contener sus costos. En resumen, entre 2004 y 2019 se presenta una caída acumulada de la PTF de aproximadamente 20 puntos porcentuales, es decir, una

disminución anual promedio de 1,5%. Es necesario destacar que la Política Minera plantea el espacio para mejorar este indicador de productividad en un 20% por sobre la medición 2004, hacia el 2030, y 50% por sobre la medición base hacia el 2050, planteando un escenario de permanente monitoreo de este indicador, implementando las acciones necesarias para mantener la competitividad de la industria.

Finalmente, las cifras respecto a la productividad parcial del trabajo y parcial del capital calculadas por COCHILCO gracias a la información recopilada desde la industria minera del cobre es posible dar un punto de partida para la medición periódica de estos indicadores, como también abre la posibilidad de extender la medición a otros sectores mineros productivos distintos al cobre.

## Indicador 45: Normas nacionales e internacionales vinculadas al sector minero.

La normativa aplicable en materia minera puede clasificarse en internacional y nacional, y esta última, en constitucional, legal y administrativa. Dicha normativa, que es muy variada, proviene de disposiciones vigentes incluyendo algunas ya parcialmente derogadas y/o que han sido emitidas por reparticiones públicas que ya no existen o que han cambiado de denominación, pero que en ciertas materias mantienen su vigencia.

Es posible clasificar las normas nacionales según sean aplicables o tratarse de permisos sectoriales que luego puedan resultar aplicables a un proyecto minero. En cuanto a las normas internacionales, solo hay dos instrumentos directamente relacionados con la minería: a) La Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013, y b) El Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000.

### a. Normativa nacional en materia minera

El desarrollo de la normativa legal minera desde el primer Código de Minería, de 1974, se caracteriza por:

- Inclusión del principio de propiedad del Estado sobre las minas, desde la época colonial;
- Disponibilidad de un sistema de propiedad minera sujeto a un régimen de inscripción que confiere un título provisional sobre la mina y que autoriza su explotación, y que luego exige el pago de una patente o canon;
- Aplicabilidad de un régimen de invariabilidad tributaria al ingreso de capitales extranjeros a Chile, y una L.O.C. de Concesiones Mineras, que establece garantías de propiedad a los poseedores de las mismas y que traslada al Poder Judicial la resolución de casos en que el Estado puede expropiar las pertenencias mineras, la concesión y constitución de derechos de exploración y explotación de minas, y la determinación de si en la explotación del recurso se cumple o no con el interés público que la Constitución mandata.

Por otra parte, existen tanto normas legales y administrativas, así como permisos sectoriales que puedan resultar aplicables a los proyectos mineros, en forma directa e indirecta. Las normas y permisos sectoriales se asocian a diversos organismos, los cuales las han emitido (Decreto Ley, Decretos Supremos, Decretos,

Decretos con Fuerza de Ley y otras normas administrativas) y pasan a ser obligaciones normativas. Estas se pueden observar en las Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30:

Tabla 28. Normas legales y administrativas para proyectos mineros – parte 1

| Entidad/Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Constitución Política de la República | Capítulo III, de los Deberes y Derechos Constitucionales | | | | | |
| Comisión Chilena de Energía Nuclear | | | | | | Circulares 02/2012, 01/2013, 03/2014, 04/2014 |
| Dirección General de Aeronáutica Civil | | | | | DAC 1400004D/1985 | DAN 137/2013, DAN 06-14/2001, DAN 14-03/2009, DAP 0832/2011 |
| Ministerio de Agricultura | 18.378/1984, 20.283/2008, 18.362/1984, 19.473/1996 | 2.565/1979, 259/1975 y 701/1974 | | 5/1998, 93/2009 y 82/2011 | 133/2005 y 1557/2014 | |
| Ministerio de Salud | 20.380/2009 | | 725/1968 y Nº1/1990 | 78/2010, 83/2011, 133/1984, 138/2005, 144/1961, 148/2004, 161/1982, 189/2008, 194/1978, 2/2010, 236/1926, 2467/1994, 283/1997, 288/1969, 3/1985, 369/1996, 466/1985, 50/2003, 594/2000, 6/2009, 61/2008, 735/1969, 977/1997, 328/1931 (Reglamento de Policlínicos) | 16/2014, 1141/2013, 1113/2013 y 1215 | |
| Ministerio de Defensa | | | | 987/1999, 1/1992, 163/1981, 2/2006 (Concesiones Marítimas), 270/1996, 400/1978, 49/2008, 71/2006, 83/2008 | | |
| Ministerio de Economía | 19.996/2005, 18.410/1985, 18.902/1990 y 19.713/2001 | | | 320/2001, 66/2007, 954/1955 (NCh385 sobre medidas de seguridad en transporte de materiales inflamables y explosivos), 160/2009, 236/1960 (NCh391 medias de seguridad en transporte en camiones de explosivos), 238/2005, 244/2005, 291/2008, 430/1992 | 487/1993 y 1.250/2010 | NCh 2190.Of2003, NSEG 5.E.n. 71 |
| Ministerio de Educación | 17.288/1970 (Monumentos Nacionales) | | | 484/1991 | | |
| Ministerio de Energía | | | | 108/2014 | | |
| Ministerio de Hacienda | 18.490/1986 | | 208/1953 y 25/1963 | | | |
| Ministerio de Justicia | 16.752/1968 y 18.916/1990 | | | | | |
| Ministerio de Minería | 12.680/1957, 18.248 (Código de Minería), 18.097/1982 (Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras), 18.302/1984 (Ley de Seguridad Nuclear), 19.657/2000 (Sobre Concesiones de Energía Geotérmica) y 20.551/2011 (Regula el cierre de faenas e | | 4/2007 (en materia de energía eléctrica), 99/2015 (sobre homologación de cursos de inducción básica en faenas mineras) | 99/2015, 327/1998, 39/1985, 41/2012 (Reglamento Cierre de Faenas), 132/2004 (Reglamento Seguridad Minera), 141/1988, 248/2007 (aprobación proyectos relaves y otras actividades), 32/2004 (Reglamento sobre concesiones de exploración y explotación de energía geotérmica), 12/1985, 1/1987 (Reglamento Código Minería) | 3.576/2014, (aprueba instrucción de carácter general sobre normas técnicas para la utilización de GPS (GNSS) en mensura mineras) | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | instalaciones mineras). | | | | | |
| Ministerio de Obras Públicas | 11.402/1953 | | 1122/1981 (Código de Aguas), 382/1989 (Ley General de Servicios Sanitarios) y 850/1998 | 18/1993, 200/1993, 351/1993 y 609/1998 | 1.140/2011, 232/2002, 425/2008, 4677/1999, 519/1996 y 831/2009 | |
| Bienes Nacionales | | 1939/1977 (normas sobre adquisición, administración y disposición de bienes del Estado), 2.374/1937 (Reglamento para la Explotación de bosques existentes en las cuencas hidrográficas) y 4363/1931 (Ley de Bosques) | | | | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

**Tabla 29.** Normas legales y administrativas para proyectos mineros – parte 2

| Entidad/Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones | 18.168/1982 (Ley General de Telecomunicaciones) | 2.222/1978 (Sustituye Ley de Navegación), 2.564/1979 | 1/2009 (Ley de Tránsito) | 55/1994 (normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados), 80/2004, 165/1997, 211/1991, 218/2008, 22/2006, 26/2000, 298/1995, 300/1995, 54/1994, 75/1987 | 1/1995, 2/1997, 27/1993, 303/1995 y 48/2000 | |
| Ministerio de Vivienda y Urbanismo | | | 458/1976 | 47/1992 | | |
| Ministerio del Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente | 19300/1994 (Bases Generales del Medio Ambiente) | | | 12/2011, 13/2011, 29/2013, 43/2013, 28/2013 (emisiones en Fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico), 38/2012, 40/2013 (Reglamento SEIA), 20/2013 | 438/2013, 57/2013, 583/2014, 94/2015, 1.139/2014 (RETC), 117/2013, 1.518/2014, 163/2014, 844/2013, 234, 574/2012 | |
| Ministerio del Trabajo | 16.744/1968 (Normas sobre accidentes del trabajo y enfermeades profesionales) | | 1/2003 (Código del Trabajo) | 319/2007, 54/1969 (Comités Paritarios de Higiene y Seguridad), 63/2005 (Reglamento ley 20.001), 655/1941 (Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industrial), 76/2007 (reglamento aplicación 66 bis ley 16,744 sobre gestión de seguridad y salud en el trabajo en obras, faenas o servicios que indica) | | |
| SEGPRES | 20.096/2006, 20.417/2010 (Crea el SEA y la SMA), | | | 113/2003, 114/2003, 115/2002, 136/2001 (normas primarias de calidad de aire para dióxido de azufre, de nitrógeno, de monóxido de carbono y de plomo); | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 22/2010, 4/2009, 46/2003 y 90/2001 | | |
| SAG | | | | 223/1995 y 981/2011 | |
| SEC | | | | 610/1982 | |
| Varios | 3.557/1981 (Protección Agrícola) | 1/1998 (texto refundido ley 17.235 sobre impuesto territorial) | 2385 (texto refundido y sistematizado del DL 3.063/1979 sobre rentas municipales), 203/2014 (Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas), 185/1992 (Reglamento funcionamiento de emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico), 101/1968 (Reglamento ley 16.744 que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales), 1.220/1998 (Reglamento Catastro Público de aguas), 40/1969 (Reglamento prevención riesgos profesionales), 466 (normas oficiales NCh 409/1. Of2005 Agua Potable Parte I: Requisitos; NCh 409/2. Of2004 Agua Potable Parte II: Muestreo), 867/1978 (NCh 1333), 680/2007 (Sernageomin, formulario para informe trimestral sobre operaciones y mantención de depósitos de relaves), 36/2014, 106/2013 | NCh 2245. Of.2003 (sustancias químicas, hojas de datos de seguridad, requisitos) | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

**Tabla 30.** Normas legales y administrativas para permisos sectoriales

| Entidad/Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Ministerio de Agricultura | 18.378/1984, 19.473/1996 (ley de caza, art. 5 y 9), 20.283/2008, 18.362/1984 (Sist. Nac. áreas silvestres protegidas) | 2.565/1979, 3.557/1981 | | 82/2011, 93/2009 | | |
| Dirección General de Aeronáutica Civil | | | | | 0140/2009 DAN 14 03 | DAC 1400004 d, norma iii b.b.1 |
| Ministerio de Defensa | 16.752/1968 | 2222/1978 | | 163/1981, 49/2008, 987/2000, 1/1992, 2/2006, 400/1978, 83/2008, 2/2006, 400/1978, 83/2008, 2/2006, 270/1996 | | |
| Ministerio de Economía | 18.902/1990 (Ley orgánica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios), 18.410/1985 (Superintendencia de Electricidad y Combustibles) | | 4/2007 (ley Gral. de Servicios Eléctricos) | 160/2009 (Rgto. de seg. para las inst. y op. de prod. y refinación, transp., almacenamiento, dist. y abast. de combustibles líquidos), 238/2005 (Rgto. sobre parques marinos y reservas marinas), 66/2007, 430/1992 | 487/1993 | Norma de seguridad 6. E. N. 71 |
| Ministerio de Educación | 17.288/1970 (Monumentos Nacionales) | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ministerio del Interior | | | | 2.385/1996 (Texto refundido y sistematizado del DL 3.063/1979 sobre Rentas Municipales) | |
| Ministerio de Justicia | 18.916/1990 (Código Aeronáutico, artículo 52) | 1.122/1981 (Código de Aguas, articulo 130, 171, 151 y 295) | | | |
| Ministerio de Minería | 18.248/1983 (Código de Minería, artículo 17, 34 y 120), 18.302/1984 (ley de Seguridad Nuclear, art.67) | | 1.122/1981 (Código de Aguas, art. 295) | 132/2004 (Rgto. de Seg. Minera, Art 22 y 239), 185/1992, 248/2007 (Rgto. para diseño, const., op. y cierre de depósitos de relaves), 327/1998 (Rgto. ley Gral. de Serv. Eléct., art. 64), 12/1985 (Rgto. transp. seguro mat. Radiac., art. 1) | |
| Ministerio de Obras Públicas | 11.402/1953 | | 1122/1981 (Código de Aguas), 382/1989 (Ley General de Servicios Sanitarios) y 850/1998 | 18/1993, 200/1993, 351/1993 y 609/1998 | 1.140/2011, 232/2002, 425/2008, 4677/1999, 519/1996 y 831/2009 |
| Ministerio de Salud | | | 725/1968 (Código Sanitario, art 71 a) y b), 74, 80 y 86), 1/1990 (art. 1, 24 y 43) | 218/1997, 161/1982, 194/1978, 283/1997, 466/1985, 83/2011, 977/1997, 10/2014, 133/1984, 148/2004, 138/2005, 594/2000, 78/2010, 189/2008, 144/1961 | |
| Bienes Nacionales | | 1.939/1977 (sobre adquisición, administración y disposición de bienes del Estado, artículo 58) | | | |
| Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones | 18.168/1982 (Ley General de Telecomunicaciones, artículo 9) | 2.564/1979 (Ley aviación comercial) | 1/2009 (Ley de Tránsito) | 80/2004 (Rgto. transporte privado remunerado de pasajeros) | 96/1997 (Rgto. manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios, punto 2, letra b) |
| Ministerio de Vivienda y Urbanismo | | | 458/1976 (Ley General de Urbanismo y Construcciones, art. 55, 116, 116 Bis H) | 47/1992 (Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, art. 5.1.4 N°1, 4.14.2 y 5.1.3) | |
| Ministerio del Trabajo | | | 01/2003 (Código del Trabajo, art, 153 inciso 3, 38) | | |
| SEGPRES | | | | 90/2001 (art. 3.13), 165/1999 (art. 30) | |
| Superintendencia del Medio Ambiente | | | | 13/2011, 40/2013 (nuevo reglamento del SEIA) | 117/2013, 844/2013 |
| Varios | | | | 291/2008, 160/2009 | DAN 06 14 (operación de helicópteros en traslado de pasajeros y/o vuelos privados) |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

En resumen, se totalizan alrededor de 200 normativas legales y administrativas relacionadas a proyectos mineros, que se traducen en 1913 obligaciones relacionadas a 21 instituciones y entidades. Asimismo, se

contabilizan 210 permisos sectoriales y 112 tipos de obras, instalaciones y actividades, relacionadas a 16 distintas instituciones.

## b. Normativa internacional en materia minera

Existen normas internacionales referidas directamente a materias mineras, o indirectamente al tratarse de materias no mineras, pero que pueden tener aplicación directa en la actividad como, por ejemplo, las materias medioambientales. En este sentido, se trata de normas que pueden implicar restricciones o impedimentos a la minería y/o a sus actividades conexas. A su vez, estas normas o convenios directos o indirectos pueden ser bilaterales o multilaterales.

i. **Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile** sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013. Este documento busca intensificar las relaciones en este campo y crea para ello el Foro Chileno-Alemán de Minería y Materias Primas Minerales como plataforma para la interlocución e instrumento estratégico para definir los temas y el trabajo.

ii. **Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina**, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000. Sus disposiciones dan lugar a un nuevo marco para el desarrollo de actividades mineras en zonas fronterizas vecinas, y establecen un esquema especial para el funcionamiento de proyectos mineros que tienen proyecciones en ambos países.

iii. **El Convenio de Basilea**, de 1992, es un tratado ambiental global que regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición: i) la disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación; ii) la restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de la gestión ambientalmente racional; y iii) un sistema reglamentario aplicable a casos en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

iv. **El Tratado Antártico** fue suscrito en Washington el 1º de diciembre de 1959, entrando en vigencia el 23 de junio de 1961. Los países firmantes[172] firman este convenio bajo el convencimiento de que un Tratado que asegure el uso de la Antártica exclusivamente para fines pacíficos y la continuación de la armonía internacional en la Antártica promoverá los propósitos y principios enunciados en la Carta de las Naciones Unidas.

v. **Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas** (RAMSAR) de 1971, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos. Hay actualmente 158 Partes Contratantes y 1.755 humedales, con una superficie total de 161 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar. Chile suscribió estas Convención

172 Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, la Unión del África del Sur, Rusia, Reino Unido y Estados Unidos.

por lo que en territorio chileno hay declarados trece humedales de importancia internacional, reconocidos como sitios Ramsar, con una superficie protegida de 361.761 hectáreas.

vi. **La Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación** (UNCCD), de 1996, es un acuerdo Internacional universal cuyo fin es promover una respuesta global para la desertificación. La Cumbre para la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, fue la génesis de esta Convención, la cual entró en vigor en 1996. En marzo de 2012 la habían ratificado o se habían adherido a ella 194 y la Comunidad Europea. El órgano supremo de la Convención es la Conferencia de las Partes (CP), que incorpora a los gobiernos que la han ratificado y a las organizaciones de integración económica regional.

vii. **La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** (CMNUCC) tiene por objetivo reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. En 1997 dio origen al Protocolo de Kyoto, que cuenta con medidas jurídicamente vinculantes respecto de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. La Convención reconoce que es un documento marco, es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces.

viii. **El Acuerdo Chile – Canadá** es un TLC firmado en febrero de 1997, el cual cuenta con dos acuerdos paralelos, un Acuerdo de Cooperación Laboral y un Acuerdo de Cooperación Ambiental. Los acuerdos entraron en vigor en julio de 1997. El Acuerdo de Cooperación Ambiental refleja la alta prioridad que las consideraciones ambientales tienen para ambas partes.

ix. **Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos (componente ambiental)**, firmado en 2003, acordó adicionalmente, la ejecución de ocho proyectos específicos para la promoción del desarrollo sostenible. De ellos, ya se habían implementado cuatro a menos de dos años de la entrada en vigencia del TLC: un registro público de emisión y transferencia de contaminantes (RETC); un taller de capacitación sobre cumplimiento de la legislación ambiental y la solución de conflictos; actividades para intercambiar información sobre buenas prácticas agrícolas y una gira de estudio a EE.UU. para observar métodos alternativos al bromuro de metilo, producto que agota la capa de ozono.

Por otra parte, existe dentro del Instituto Nacional de Normalización (INN), el Comité Chileno CL015 Minería y Metalurgia. Este Comité se encarga de revisar e incorporar normativas internacionales del International Organization for Standardization (ISO) en materia minera. A la fecha, este Comité ha trabajado e incorporado a la normativa nacional 153 Normas vigentes y 1 proyecto de norma en estudio. Este último corresponde a un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "Managing Mining Legacies" (ISO 24419), y que tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

### Síntesis

La normativa aplicable en materia minera puede clasificarse en internacional y nacional, y esta última, en constitucional, legal y administrativa. Dicha normativa es

muy variada, y proviene de disposiciones vigentes y algunas ya parcialmente derogadas y/o que han sido emitidas por reparticiones públicas que ya no existen o que han cambiado de denominación, pero que en ciertas materias mantienen su vigencia.

Es posible clasificar las normas nacionales según sean aplicables a proyectos mineros o tratarse de permisos sectoriales que luego puedan resultar aplicables a un proyecto minero. De estad es posible identificar alrededor de 200 normativas legales y administrativas relacionadas a proyectos mineros, que se traducen en 1913 obligaciones relacionadas a 21 instituciones y entidades. Asimismo, se contabilizan 210 permisos sectoriales y 112 tipos de obras, instalaciones y actividades, relacionadas a 16 distintas instituciones.

En cuanto a las normas internacionales, solo hay dos instrumentos directamente relacionados con la minería: a) La Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013, y b) El Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000. El resto de las normas internacionales se relacionan indirectamente con el sector, ya que pueden tener aplicación directa en la actividad minera, como por ejemplo, las materias medioambientales. En este sentido, se trata de normas que pueden implicar restricciones o impedimentos a la actividad minera y/o a sus actividades conexas. A su vez, estas normas o convenios directos o indirectos pueden ser bilaterales o multilaterales.

Finalmente, en Chile, a través del Instituto Nacional de Normalización (INN), existe el Comité Chileno CL015 Minería y Metalurgia, el cual se encarga de revisar e incorporar normativas internacionales del International Organization for Standardization (ISO) en materia minera. A la fecha, este Comité ha trabajado e incorporado a la normativa nacional 153 Normas vigentes y 1 proyecto de norma en estudio. Este último corresponde a un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "Managing Mining Legacies" (ISO 24419), el cual tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

## Indicador 46: Volumen exportado de bienes y servicios de empresas proveedoras de la minería

A la par con el desarrollo y crecimiento de la minería en general en Chile, se ha generado un importante sector de proveedores. Dado lo anterior, están dadas las condiciones para aprovechar la posición que tiene el país como principal productor de cobre a nivel mundial y potenciar el desarrollo de un sector de proveedores competitivo internacionalmente, con base en la oferta de bienes y servicios innovadores intensivos en conocimiento.

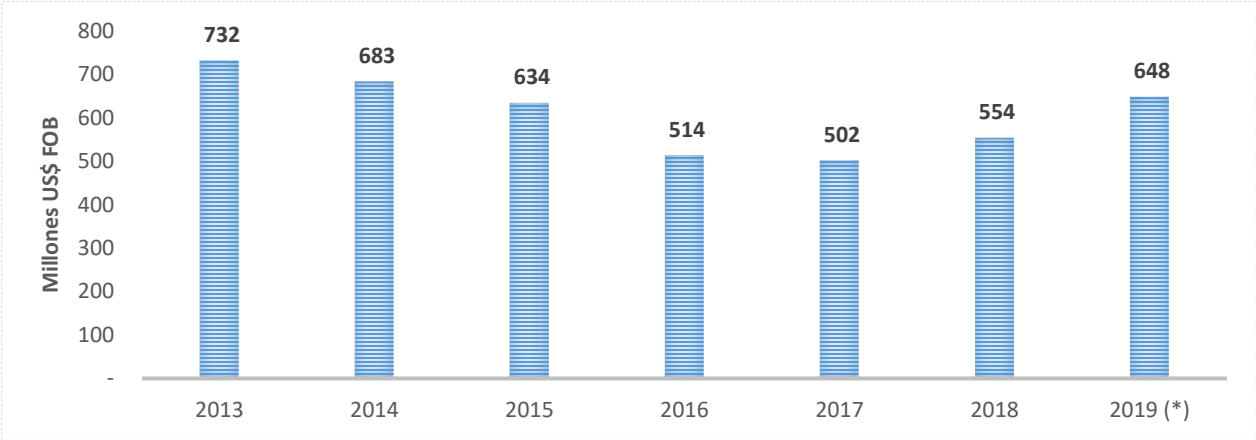
A modo de contexto y tomando las cifras del año 2019, las exportaciones de la minería alcanzaron los US$ 35.340 millones, representando el 51% de las exportaciones del país. En ese mismo año, los proveedores mineros en Chile registraron exportaciones por US$ 648 millones; es decir, un 0,9% de los envíos totales.

El potencial del sector local se visualiza al compararlo con su par que es considerado modelo a nivel internacional y que corresponde a los proveedores mineros de Australia (METS), sector que exporta en promedio anualmente por sobre los US$ 10.300 millones.

El propósito del indicador es mostrar la evolución de las exportaciones de bienes y servicios de empresas proveedoras de la minería. A continuación, se muestra la última estadística disponible, que abarca el periodo 2013 -2019, la cual es elaborada por la Dirección de Estudios de la SUBREI con base en información del Servicio Nacional de Aduanas.

Hasta el año 2017 se venía observando una caída de las exportaciones, alcanzando los US$ 502 millones. De ahí en adelante los envíos al exterior han aumentado, registrando un crecimiento del 10% y 17% los años 2018 y 2019, respectivamente.

Gráfico 55. Exportaciones de empresas nacionales proveedoras de la minería fuera de Chile, 2013-2019

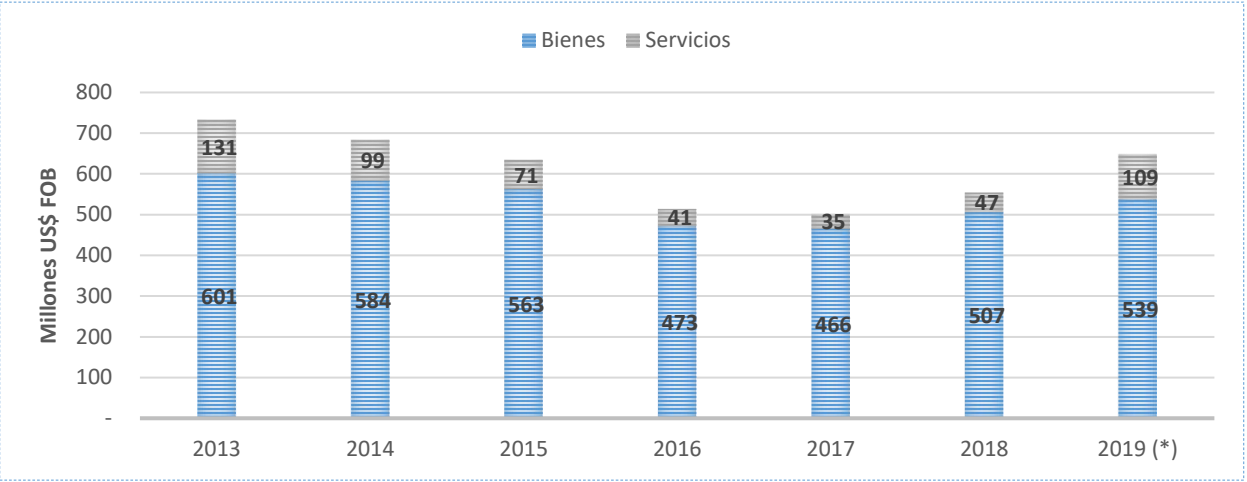



(*) Cifras 2019 son preliminares.
Fuente: COCHILCO con base a información de SUBREI.

Salvo el último año, el comportamiento que han tenido las exportaciones de los proveedores mineros es similar a la observada a nivel global. Sin embargo, aún no se observa el nivel registrado durante el año 2013, cuando se exportaron US$ 732 millones.

Al desglosar las exportaciones queda en evidencia que estas son lideradas ampliamente por los envíos de bienes. Sin embargo, en el último año destaca el aumento de US$ 62 millones de las exportaciones de servicios.

Gráfico 56. Exportaciones de bienes y servicios mineros, 2013-2019




Fuente: COCHILCO, con base en información de SUBREI.

En términos de participación porcentual, durante el periodo 2013-2019 el promedio de la participación de los servicios mineros en las exportaciones totales del sector proveedores fue de un 12%.

### Síntesis

El objetivo del indicador es visualizar la evolución de las exportaciones del sector de los proveedores mineros en Chile y, por sobre todo, contar con información base para la formulación de iniciativas cuyos objetivos sean potenciar las exportaciones de dicho sector y posicionar a Chile como un actor relevante en la provisión de bienes y servicios mineros intensivos en conocimiento a nivel regional y global.

Desde 2013 hasta el año 2017 se ha venido observando una caída de las exportaciones, alcanzando los US$ 502 millones. De ahí en adelante los envíos al exterior han aumentado, registrando un crecimiento del 10% y 17% los años 2018 y 2019, respectivamente, US$ 554 y US$ 648 millones, respectivamente. Este impulso observado en los últimos años permite indicar que, con base en la experiencia de países que han logrado desarrollar la capacidad exportadora de sus proveedores mineros, es necesario un esfuerzo de largo plazo que involucre al sector público, empresas privadas, universidades y centros de innovación. Se espera así que, hacia el 2030, se pueda contar con exportaciones de bienes y servicios por alrededor de US$ 1.500 millones.

## 5.2. Criterio de Evaluación 2: Sustentabilidad pequeña y mediana minería

Según Cochilco, "*la definición más extendida y utilizada para describir a la pequeña minería es la que entrega el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) y que señala que son aquellas faenas que poseen una dotación*

*inferior a 80 trabajadores y tienen menos de 200.000 horas trabajadas durante un año*". [173] Cochilco también indica que, si bien la pequeña minería tiene una baja incidencia en la producción total de cobre en el país, si tiene una mayor importancia en términos de empleo que representaría una participación de alrededor del 13% en el total de personas ocupadas en la minería metálica. Por su parte, señala que la mediana minería se compone por una treintena de compañías para las cuales existen favorables proyecciones de crecimiento, dado el nivel de madurez que ha alcanzado la exploración minera en el país.

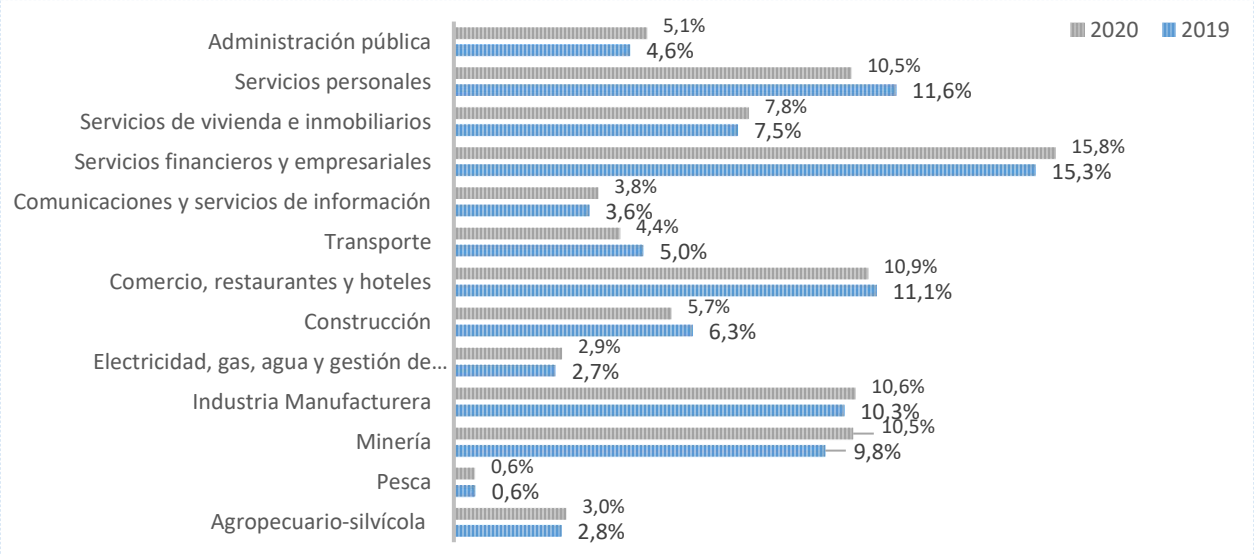
Existen factores estructurales que afectan negativamente a la pequeña minería como el menor acceso a la propiedad minera y al financiamiento junto con el bajo nivel de economías de escala y de uso de tecnología. Todo ello genera mayores costos de producción poniendo en duda los procesos de sustentabilidad con un desarrollo respetuoso con el medio ambiente y socialmente justo.

## Indicador 47: Porcentaje de aporte de la minería al PIB nacional y regional

El foco está puesto en el seguimiento de la contribución que hace la minería al valor total de los bienes y servicios producidos en Chile, libre de duplicaciones. También se dimensiona la contribución de la minería a la actividad económica de cada región, reflejando su importancia en relación con las otras estructuras productivas presentes en ellas.

Históricamente la Minería ha sido uno de los sectores más relevantes de la economía nacional. Según datos del Banco Central, al año 2020 el sector contribuyó con un 10,5% del PIB total del país, promediando un aporte de 10,2% en el periodo 2015-2020[174] (ver Gráfico 57).

Gráfico 57. Aporte de la minería al PIB nacional, 2019-2020 (%)



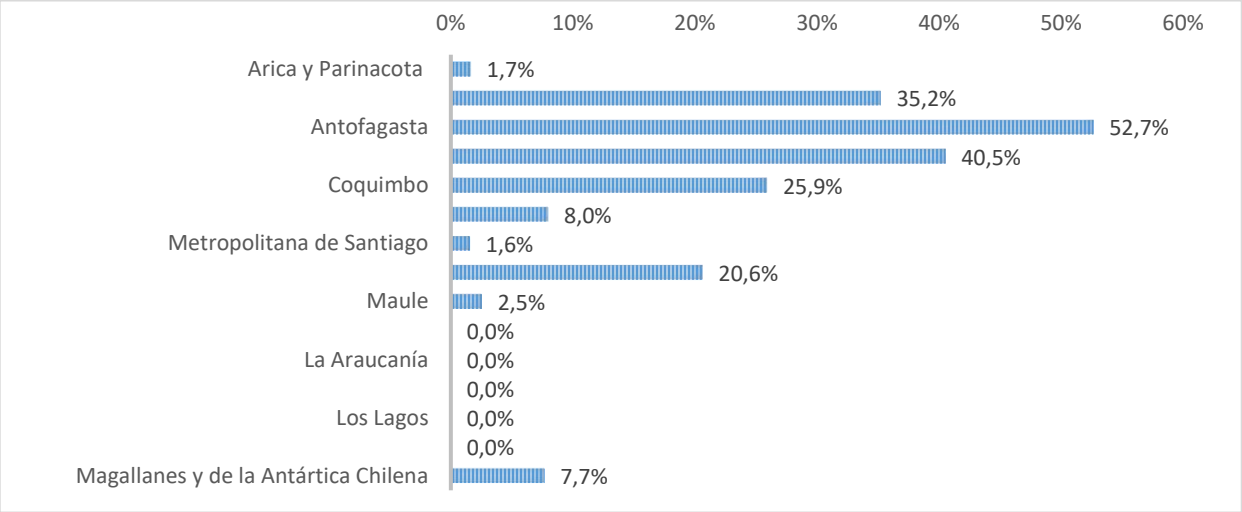

Fuente: COCHILCO, con base en información del Banco Central de Chile.

[173] COCHILCO (2014). Monitoreo de la mediana y pequeña minería chilena.

[174] Banco Central de Chile, volumen a precios del año anterior encadenado. Cabe mencionar que la información no se encuentra desagregada de acuerdo a si se trata de pequeña, mediana o gran minería.

La contribución de la minería al PIB regional a lo largo del país es variable y, entre otros aspectos, depende de su nivel de desarrollo. Tal como se presenta en el Gráfico 58, la Región de Antofagasta lidera dicho aporte con un 52,7% del PIB regional, seguida por Atacama (40,5%), Tarapacá (35,2%) y Coquimbo (25,9%).

Gráfico 58. Aporte de la minería al PIB regional 2019 (%)




Fuente: COCHILCO, con base en información del Banco Central de Chile.

En las regiones del norte y centro del país prevalece el cobre por sobre otros minerales. La producción minera está destinada a la exportación y es desarrollada por Codelco y grandes empresas privadas, que invierten en tecnología avanzada y cuentan con altos niveles de productividad.

En la zona sur las faenas metalíferas corresponden principalmente a operaciones de pequeña escala o artesanal siendo las mayores asociadas a minerales energéticos, especialmente en la Región de Magallanes. Si bien las inversiones que se han realizado en la zona sur se concentran en hidrocarburos, cabe destacar los distintos prospectos de exploración que diversifican y dan cuenta de la riqueza metalífera que se da en dichas regiones.

## Síntesis

El PIB minero ha promediado durante los últimos 10 años casi un 11% del PIB nacional, donde la minería del cobre tiene una participación de un 90% del PIB minero total. La zona norte muestra una clara vocación minera con un significativo aporte a la actividad económica de la región, destacándose los aportes de la minería a las regiones de Antofagasta (52,7%), Atacama (40,5%) y Tarapacá (35,2%). En el caso de la zona sur, donde el aporte de la minería al PIB regional es bajo e incluso nulo en 5 regiones, la generación de conciencia y cultura minera requiere de una institucionalidad sólida, presente y que acoja las dudas de la comunidad. La geología de nuestro país demuestra la existencia de una riqueza latente que va más allá de la zona norte del país, y podría tener un auge importante en regiones más al sur. Al respecto, es interesante conocer la experiencia de otros países que han manejado la realización de minería en zonas de mayor población, con áreas protegidas o en contacto con otras actividades económicas con otros usos del territorio.

## Indicador 48: Variación de la competitividad y el crecimiento de la pequeña minería.

La pequeña minería y la minería artesanal son destacadas como una actividad de alto impacto en los territorios donde ocurre. En términos de desafíos de sustentabilidad, es normal que la minería de menor escala sea generalmente analizada como un elemento negativo de la minería en el resto del mundo. En Chile, el modelo de formalización, apoyo y desarrollo de minería de menor escala ha permitido un desarrollo más armónico de la actividad en los territorios. Una mayor competitividad minera del país requiere mantener y mejorar la relación estratégica con este sector.

En Chile la pequeña minería se encuentra categorizada por diversas legislaciones y entidades vinculadas a la minería como Sernageomin, el Servicio de Impuesto Internos y Enami.

Tabla 31. Definiciones legales/normativas de pequeña minería y minería artesanal

| SERNAGEOMIN | CÓDIGO DE MINERÍA | LEY DE IMPUESTO A LA RENTA | ENAMI |
|---|---|---|---|
| Definición con base en Horas Trabajadas (trabajadores) para pequeña minería y minería artesanal | Definición con base en Trabajadores | (Minería Artesanal) Definición con base en Trabajadores | Definición con base en Producción |
| Pequeña Minería: Menos a 200.000 horas/persona en un año (entre 12 y 80 trabajadores aproximadamente). Minería Artesanal: Menos de 27.000 horas/persona en un año (menos de 12 trabajadores aproximadamente) | Menor a 12 trabajadores | Menor a 5 trabajadores | Son los productores que en forma individual venden o benefician mensualmente hasta 10.000 toneladas de minerales o su equivalente en productos mineros. |

Fuente: SERNAGEOMIN, ENAMI y SII.

En general, la pequeña minería no cuenta con información estadística detallada como puede ser el caso de otros sectores mineros. Los datos de minería de menor escala son recopilados principalmente por SERNAGEOMIN y ENAMI. Las limitaciones de información de la pequeña minería han sido constantemente mencionadas por organismos que intentan proponer políticas de fomento de este sector[175]. En términos de empleo, se presentan las series disponibles entre los años 2016 y 2019.

Tabla 32. Dotaciones de pequeña minería y minería artesanal, 2016 – 2019.

| CLASIFICACIÓN SERNAGEOMIN | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|
| Minería Artesanal | 1.661 | 1.449 | 1.811 | 1.448 |
| Pequeña Minería | 5.039 | 4.267 | 5.042 | 5.383 |

Fuente: SERNAGEOMIN.

[175] CEPAL 2021. Seminario "ENAMI: Modelo y buenas prácticas para promover sostenibilidad de la minería pequeña y artesanal".

### Síntesis

Este sector emplea aproximadamente un 3% de la fuerza laboral del sector y produce no más del 2% de la producción minera del país. Sin embargo, posee una relación más directa con el entorno y las comunidades aledañas, siendo más participe en la vida de ellas.

En resumen, la pequeña minería juega un rol significativo en el desarrollo territorial y en la relación minera con la sociedad. Sin embargo, la pequeña minería es generalmente invisibilizada al ser incluida en las estadísticas mineras, incluso al ser separada en pequeña y mediana minería. Este rol hace necesario aumentar la participación del sector, con el fin de incrementar su competitividad y mejorar la imagen del sector en las comunidades más alejadas de los centros urbanos. Por lo mismo, es recomendable realizar una caracterización del sector de la pequeña minería y la minería artesanal en Chile, levantar los desafíos de competitividad y potenciales lineamiento de apoyo y fomento que puedan complementar los trabajos actuales que realiza ENAMI. Por ejemplo, a través de la caracterización se podrían levantar indicadores de costos o viabilidad económica, accidentabilidad y potencial de crecimiento, por ejemplo. Además, la caracterización debe velar por transparentar información sobre proveedores de menor escala que venden sus productos a ENAMI, de su contraste con las cifras de empleo de SERNAGEOMIN y de la producción y valor de este segmento en los territorios.

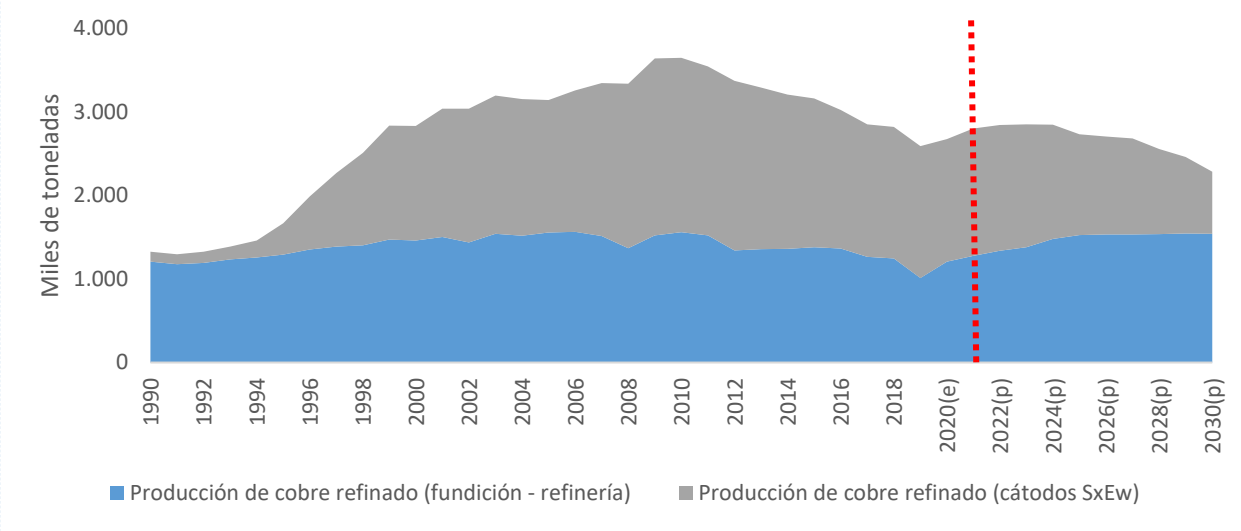
## Indicador 49: Producción de cobre refinado en el país respecto a producción minera total.

La decreciente producción de cobre electro-obtenido y el incremento en la producción de concentrados, en conjunto con la crítica situación de varias de las fundiciones de cobre en el país, implica desafíos y oportunidades para Chile. El presente indicador representa el peso relativo que tiene la producción de cobre refinado en la producción total de Chile.

El propósito de este indicador es mostrar la producción de cobre refinado en Chile y su participación dentro del total de producción desde el 1990 hasta el último año disponible, el cual se elaboran con base a información de COCHILCO.

La producción de cobre refinado, sumando la producción de cátodos electro-obtenidos, electro-refinados y otros productos de fundición alcanzó a 2,7 millones de toneladas el año 2020. Esto representó un 46% de la producción de cobre del país. Tal como se indica en el Gráfico 59, la producción refinada del país en 2020 fue prácticamente el doble respecto de la producción refinada de 1990. La mayor parte de este incremento se ha dado por el beneficio de minerales oxidados de cobre mediante el proceso de lixiviación, extracción por solventes y electro-obtención. Se espera que el agotamiento de estos minerales signifique un declive en la producción refinada por la menor producción de cátodos electro-obtenidos. Al 2030 se espera una producción refinada de cerca de 2,3 millones de toneladas de cobre fino, una reducción de un 15% respecto a los valores del año 2020.

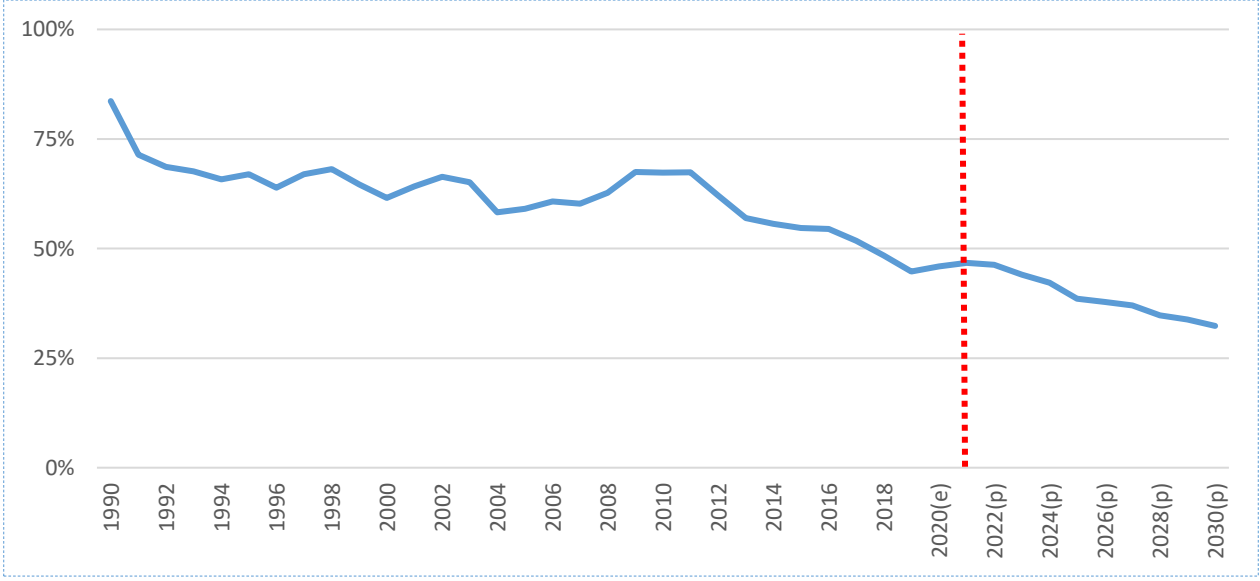
Gráfico 59. Producción de cobre refinado en Chile, 1990 – 2030(p)




Fuente: COCHILCO.

En términos porcentuales, la participación histórica de la producción refinada se mantuvo relativamente estable hasta el año 2010 en aproximadamente un 62% (ver Gráfico 60). Sin embargo, la caída de la producción de cobre electro-obtenido se ha traducido en que el total de producción refinada llegue a un 46% el año 2020. Considerando los nuevos proyectos de minería más profunda que procesarán mineral sulfurado de cobre, es esperable que esta tendencia continúe durante los próximos 10 años. En este sentido, la producción de cobre refinado representaría cerca de un tercio hacia el 2030.

Gráfico 60. Participación de producción de cobre refinado en el total del país, 1990 – 2030(p)




Fuente: COCHILCO.

## Síntesis

En Chile la producción minera está focalizada principalmente en productos con valor agregado bajo, lo cual no solo se observa en la menor producción de cobre refinado,

sino también en la cantidad de exportaciones mineras de productos no refinados (litio, concentrados de molibdeno, cobre, oro y plata). Particularmente en el caso del cobre es posible observar que la producción refinada se mantuvo relativamente estable hasta el año 2010 en aproximadamente un 62%, con una fuerte caída alcanzando en 2020 solo un 46% de participación. En términos prospectivos, se espera que el aumento de producción de concentrados de cobre y la disminución de óxidos genere una serie de desafíos y oportunidades para el país, no solo a nivel productivo (participación de la producción de refinados no superior a 32%) sino que también a nivel tecnológico y logístico. Sin embargo, por si sola, la producción de un mayor porcentaje de cobre refinado no promete una mayor contribución a la sustentabilidad de la industria minera, pero es de interés para el debate permanente sobre la matriz productiva del país.

Este escenario será similar para la producción de otros minerales, donde no se observan estrategias de mayor valor agregado al resto de riquezas minerales de nuestro país.

## 5.3 Criterio de Evaluación 3: Infraestructura sustentable

Este criterio busca el desarrollo de infraestructura común entre empresas mineras, y eventualmente con otros grupos de interés, generando procesos más eficientes, económicos y con menor huella ambiental. Todo esto mediante asociatividad público-privada para un desarrollo económico territorial sostenible que facilite el acceso a infraestructura estratégica.

### Indicador (29): Número y tipo de proyectos y operaciones mineras que utilizan infraestructura compartida (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "gestión territorial" del FCD 3. Territorio y riesgos)

La infraestructura compartida hace referencia a las diversas formas de aprovechar estas inversiones relacionadas con la minería extractiva para que la comunidad se beneficie de la mejor forma. A diferencia del modelo tradicional de "enclave" que ha adoptado el sector minero, el concepto de "infraestructura compartida" busca integrar a dicho sector dentro del resto de la economía, compartiendo el uso de la infraestructura que utilizan las operaciones mineras.

La discusión sobre las ventajas del modelo de infraestructura compartida no es nueva. Al revisar la literatura se observa que hay países, como Australia, que han estudiado e implementado iniciativas que promueven dicho modelo en la minería. En una publicación del año 2014[176] se señalaba que la tendencia general había pasado de permitir que las empresas mineras construyeran proyectos de infraestructura exclusivos, a

[176] "A Framework to Approach Shared Use of Mining-Related Infrastructure", Columbia Center on Sustainable Investment (2014).

requerir infraestructura compartida. En esos años, el gobierno australiano presionaba por el acceso multiusuario en Pilbara y los gobiernos africanos seguían las recomendaciones del informe African Mining Vision, que destacaba la importancia de aprovechar la infraestructura minera para un desarrollo económico más amplio.

Se distinguen dos tipos de infraestructuras compartidas: multicliente y multipropósito. Las primeras es cuando varias operaciones mineras utilizan las mismas instalaciones y las segundas se dan cuando usuarios no mineros (sector público, agricultura, silvicultura, etc.), pueden disponer de dicha infraestructura.

Por un lado, la infraestructura multicliente permite a las empresas mineras reducir el gasto inversional y sus costos operacionales, lo que impacta positivamente en los ingresos fiscales. De igual forma tiene el potencial de reducir la huella ambiental del desarrollo de la infraestructura. Por el otro, la infraestructura multipropósito promueve el desarrollo económico de una región ya que ayuda a reducir los costos del agua, energía, transporte y servicios de tecnologías e información para otros usuarios no mineros.

Los acuerdos de uso de infraestructura compartida pueden resultar en economías de escala y economías de alcance. Las economías de escala ocurren cuando una inversión en infraestructura a mayor escala da como resultado ahorros de costos unitarios. Las economías de alcance se refieren a la situación en la que un tipo de infraestructura se puede utilizar para ahorrar costos para el desarrollo de otro producto (por ejemplo, el uso de infraestructura de cableado para energía eléctrica y fibra óptica).

Sin embargo, la infraestructura compartida también presenta desafíos no menores para su implementación, tales como: la propia naturaleza competitiva del sector minero; compensaciones involucradas al momento de negociar el uso de infraestructura compartida; cumplimiento de condiciones para uso de infraestructura compartida; necesidad de un plan maestro de infraestructura que identifique sinergias y oportunidades de uso compartido entre el sector minero y otros usuarios; necesidad de un marco regulatorio y supervisión; acuerdos entre empresas públicas (estatales) y privadas.

Otro aspecto no menor destacable es que la infraestructura compartida contribuye al cumplimiento de diez de los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS):[177]

- **ODS 1: Fin de la pobreza:** El uso de infraestructura compartida evita la duplicación de infraestructura cuando no se necesita y, por lo tanto, se reduce el impacto en el tamaño de superficie afectada y, por ende, en el número de personas desplazadas y/o afectadas.
- **ODS 2: Hambre Cero**: Entre otros surge la posibilidad del diseño de infraestructura adicional para almacenamiento y tratamiento de agua para uso agrícola.
- **ODS 6. Agua limpia y saneamiento:** Muchas operaciones mineras se ubican en zonas con alto stress hídrico y se genera una competencia por el uso del agua. De ahí la importancia en el uso de agua de menor calidad, como el agua de mar, en los procesos mineros.
- **ODS 7: Energía asequible y no contaminante:** El uso de infraestructura de energía compartida ayuda a satisfacer las necesidades del país y de la industria minera. De igual forma puede favorecer la adopción de energías renovables.
- **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura:** A través de la expansión de las telecomunicaciones y el acceso de banda ancha a las comunidades circundantes.

[177] "Implementing shared-use of mining infrastructure to achieve the Sustainable Development Goals", Toledano, P. and Maennling, N. (2018).

- **ODS 12: Promoción y consumo responsables:** Menor uso de recursos debido a que se evita la construcción de múltiples infraestructuras de poca capacidad. Esta situación cobra relevancia con los proyectos de plantas desalinizadoras.
- **ODS 13: Acción por el clima:** Las empresas mineras pueden contribuir evitando el uso de la generación térmica a partir del carbón y reduciendo las emisiones GEI.
- **ODS 14: Vida submarina:** Las soluciones de la infraestructura hídrica compartida son importantes al momento de abordar el tema de las descargas de agua de algunos proyectos mineros.
- **ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres:** La infraestructura compartida puede hacer viables proyectos que no se habrían llevado a cabo sin la colaboración de varios actores, ya que se reduce la huella de la infraestructura minera al construir un sistema en vez de varios.
- **ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos:** Para la concreción de la infraestructura compartida es necesario el involucramiento de las partes interesadas.

### b. Antecedentes de infraestructura compartida relacionadas con la minería en Chile.

El tema de la infraestructura compartida en la minería chilena surge a partir de la necesidad que tienen los proyectos de buscar nuevas fuentes de suministro de agua y en donde el uso de agua de mar surge como una alternativa viable. Debido al alto monto de inversión asociado a proyectos de desalinización, la infraestructura hídrica compartida emerge como una oportunidad. Cabe señalar que los mayores costos de operación de una planta desalinizadora están asociados a la impulsión de agua desde la cota a nivel del mar hasta las operaciones mineras ubicadas a gran altura. El uso de infraestructura compartida permitiría generar economías de escala y un uso eficiente del borde costero, ya que evita la construcción de muchas plantas desaladoras y sus respectivos acueductos.

Algunas iniciativas (todas en etapa de proyecto), relacionadas con infraestructura compartida en la minería son:

- **Proyecto ENAPAC:** Consiste en la generación de agua para uso industrial, la cual será almacenada en un reservorio de aproximadamente 592.000 $m^3$ de capacidad. Dicha agua será comercializada a usuarios locales, especialmente mineros, que requieran agua de estas características para su operación y adecuado funcionamiento. El agua de uso industrial será generada a partir de agua de mar, la cual será tratada en una Planta Desaladora de osmosis inversa que se emplazará contigua a la costa. Por sus características es considerado el primer proyecto multipropósito de infraestructura compartida.
- **Proyecto NuevaUnión:** Surge de la combinación de los proyectos Relincho de Teck y El Morro de Goldcorp. Según sus dueños, el proyecto fue diseñado para tener una huella ambiental reducida al combinar dos proyectos distintos en uno. Dicha sinergia se traduce, por ejemplo, en la existencia de infraestructura común, como una sola planta concentradora, una sola línea de transmisión de energía, una red de caminos y un solo puerto.
- **Proyecto Norte Abierto:** Nace del *joint venture* entre las compañías mineras canadienses Goldcorp Inc. (actual Newmont) y Barrick Gold. Ambas son dueñas en partes iguales del proyecto, el que nace de la unión de dos iniciativas previas: Cerro Casale y Caspiche, yacimientos separados por 12 kilómetros. Según Norte Abierto, el proyecto busca evitar, reducir y mitigar los impactos al medio ambiente, para lo cual optimizará al máximo la infraestructura necesaria para su operación, ya que se unificarán dos iniciativas, reduciendo significativamente el uso del territorio y la huella ambiental en la zona.

## Síntesis

La infraestructura compartida es un tema que, a nivel país, aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo y requiere de la participación e involucramiento de actores nacionales, regionales y locales.

Un aspecto importante a ser considerado es que dentro de los desafíos para impulsar esta iniciativa es necesario contar con un plan maestro de infraestructura que identifique sinergias y oportunidades de uso compartido entre el sector minero y otros usuarios.

Finalmente, hasta el momento las principales iniciativas de la minera chilena relacionadas con infraestructura compartida aún se encuentran en etapa de proyecto, destacándose tres: el proyecto Enapac, NuevaUnión y Norte Abierto, de los cuales solo Enapac cuenta con Resolución de Calificación Ambiental aprobada y a la espera de definición de inversionistas para comenzar a operar.

# 6. Factor Crítico de Decisión: Gobernanza Institucional

Este factor incorpora el fortalecimiento de las capacidades institucionales, en especial en el ámbito público y a nivel territorial, de tal manera de mejorar las respuestas a los desafíos de un desarrollo minero sustentable en un contexto nacional e internacional.

## 6.1. Criterio de Evaluación 1: Gestión de información

Este criterio busca que el sector minero adopte altos estándares de transparencia y difusión de información, desarrollando programas colaborativos en educación y capacitación acerca de sus actividades y sus impactos en el entorno. Todo esto estableciendo mecanismos participativos para la identificación de mejores prácticas y recomendaciones para el ecosistema relacionadas a aspectos técnicos, económicos, medioambientales y sociales del sector a través de la colaboración público-privada.

La gestión de la información de una forma adecuada permitirá que las actividades mineras y sus impactos, positivos y negativos, sean entendidos y aceptados por una gran mayoría del país. Esto redunda, finalmente, en que el sector minero pueda ser apreciado por sus comunidades anfitrionas, por los líderes de opinión del país y por la sociedad en general, comprendiendo que es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo sostenible de Chile.

### Indicador 50: Porcentaje de grandes empresas mineras con reportes que visibilizan los aportes de la minería a nivel nacional

En Chile existen 20 grandes empresas mineras, definidas como tales por el volumen de producción de cobre y otros metales, según datos de Cochilco.[178] Dentro de éstas, 17 compañías visibilizan sus aportes que realizan a nivel nacional en sus reportes de sostenibilidad anuales. Estas empresas son Albemarle, Angloamerican, Antofagasta Minerals, Barrick, BHP, CMP, Codelco, Collahuasi, Freeport-McMoran, Glencore, Kinross, Lundin Mining, Rio Tinto, KGHM, SQM, Teck y Yamana Gold.

El medio de verificación es a través de sus reportes de sostenibilidad,[179] los cuales se informan a la Comisión para el Mercado Financiero. A continuación, se detalla el primer y último reporte informado por cada empresa:

Tabla 33. Empresas mineras que realizan reportes de sustentabilidad

| COMPAÑÍA | AÑO PRIMER REPORTE INFORMADO | AÑO ÚLTIMO INFORME REPORTADO |
|---|---|---|
| Albemarle | 2007 | 2020 |
| Angloamerican | 2004 | 2019 |

[178] Disponibles en: https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Publicaciones/Anuario.aspx

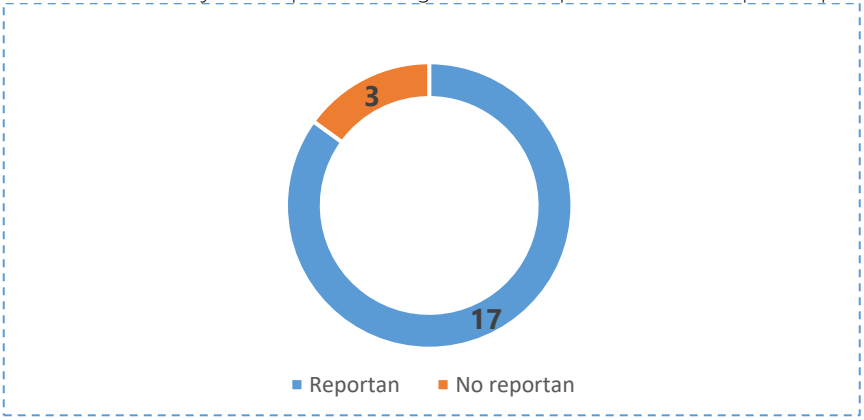
[179] Reportes de Sustentabilidad: Albemarle; Anglo American; Antofagasta Minerals; Barrick; BHP; Compañía Minera del Pacífico; Codelco; Collahuasi; FreePort-McMoran; Glencore; Kinross; Lundin Mining; Río Tinto; KGHM; SQM; https://www.teck.com/inversionistas-es/Informes-financieros/archivo-de-informes-anuales/; Yamana Gold

| COMPAÑÍA | AÑO PRIMER REPORTE INFORMADO | AÑO ÚLTIMO INFORME REPORTADO |
|---|---|---|
| Antofagasta Minerals | 2008 | 2020 |
| Barrick | 2008 | 2020 |
| BHP | 2011 | 2019 |
| CMP | 2012 | 2019 |
| Codelco | 2000 | 2020 |
| Collahuasi | 2004 | 2019 |
| Freeport-Mcmoran | 2015 | 2020 |
| Glencore | 2011 | 2020 |
| KGHM | 2011 | 2019 |
| Kinross | 2007 | 2019 |
| Lundin Mining | 2015 | 2019 |
| Rio Tinto | 2012 | 2020 |
| Teck | 2001 | 2019 |
| SQM | 2010 | 2019 |
| Yamana Gold | 2007 | 2020 |

Fuente: Elaboración propia con base en la información disponible en los sitios de las empresas mineras.

Luego de levantar qué empresas realizan o no reportes de sostenibilidad, se concluye que de las 20 grandes compañías que hay en Chile, el 85%, es decir 17 mineras, informan sus iniciativas de sostenibilidad con los territorios a nivel nacional a través de sus reportes.

Gráfico 61. Porcentaje de empresas de la gran minería que visibilizan los aportes que realizan a nivel nacional.




Fuente: elaboración propia a partir de datos de Consejo Minero, disponible en: https://consejominero.cl/comunicaciones/plataforma-de-reportes-de-sustentabilidad/

Por último, respecto de las mineras de escala mediana, se identifica que solamente Minera Valle Central informa a través de su reporte de sostenibilidad sus aportes a nivel nacional; las redes sociales son los medios de información que utilizan para informar (no reportar oficialmente) las iniciativas y/o recursos compartidos en el territorio y a sus partes interesadas.

### Síntesis

De acuerdo con los antecedentes obtenidos a través de los reportes de sostenibilidad anuales que elaboran las compañías mineras y que se comunican a la Comisión para el Mercado Financiero, de las 20 empresas más grandes del país (por nivel de producción de metales según Cochilco[180] se identifica que 17 de éstas, es decir, un 85% visibilizan sus aportes a nivel nacional.

Respecto de las mineras de escala mediana, se identifica que Minera Valle Central únicamente informa a través de su reporte de sostenibilidad; las redes sociales son los medios de información que utilizan para informar (no reportar oficialmente) las iniciativas y/o recursos compartidos en el territorio y a sus partes interesadas.

## Indicador 51: Porcentaje de chilenas y chilenos que valoran positivamente la minería.

Si bien el Ministerio de Minería aún no cuenta con estudios de percepción realizados de forma sistemática para evaluar la valoración de los chilenos y chilenas por la minería, desde el sector privado se ha desarrollado, a partir de 2006 y hasta la actualidad, un estudio de opinión denominado Minerobarómetro[181] que monitorea las actitudes del público hacia la minería, las empresas y los minerales que produce Chile.

Con base en la información disponible sobre ese estudio para el periodo 2006-2019, se pueden relevar cuáles han sido las tendencias sobre la valoración de la industria minera en comparación con otros sectores del país y la satisfacción de los chilenos y chilenas con la contribución de la minería al desarrollo nacional.

Respecto a la valoración de la minería en el "ranking nacional de industrias" establecido en ese estudio, [182] los resultados presentados en el Gráfico 62 muestran que, al 2019, un 40% de las chilenas y chilenos consideran que la minería es "la mejor industria del país", recuperando la caída que había tenido esta opinión entre 2015 y 2017, año en que obtuvo la mención más baja, con solo el 26%, situándose a solo 15 puntos de la industria del vino y fruta. Esa caída es atribuida por los responsables del estudio al término del superciclo del cobre, el cual había producido, durante los años anteriores, que el porcentaje de personas que percibían a la minería como la mejor industria del país fluctuara cercano al 50%.

Por otra parte, la máxima valoración se obtuvo en 2011, lo cual puede ser atribuido, entre otros factores, al impacto positivo que tuvo en la opinión pública el rescate a los 33 mineros atrapados tras el derrumbe ocurrido en agoste de 2010 en la mina San José en la Región de Atacama. A lo largo de los años del estudio, los ámbitos o aspectos en los que la industria minera aparece mejor valorada con respecto a las otras

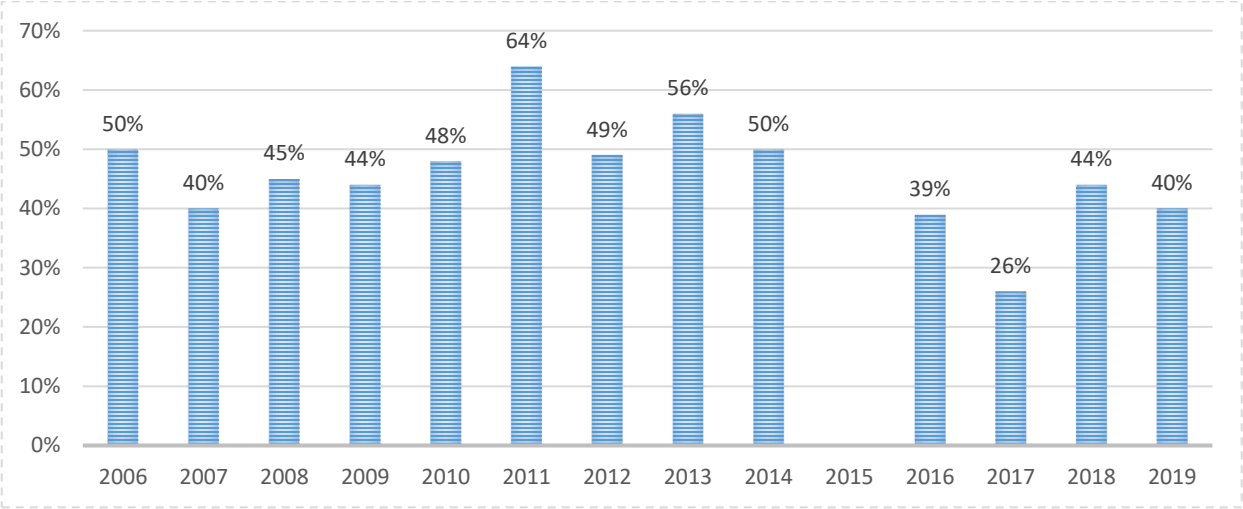
[180] https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Publicaciones/Anuario.aspx

[181] Dicho estudio es desarrollado por Market Opinion Research International (Mori S.A.) y la Pontificia Universidad Católica de Chile, se aplica a una muestra representativa del país con submuestras en las regiones mineras. y sus principales resultados son publicados en los medios de comunicación y en el sitio web de Mori S.A.: http://morichile.cl/?s=minerobar%C3%B3metro

[182] Según las respuestas a la pregunta: "De la siguiente lista de industrias, ¿cuál cree Ud. que es la mejor?", que entrega como opciones de respuesta: Minería; Forestales; Salmoneras; Constructoras; Frutas; Eléctricas; Bancos; Multitiendas; Vino.

actividades son "ofrece mejores condiciones a sus trabajadores", "paga más impuestos" y "crecerá más en el futuro".

Gráfico 62. Porcentaje de personas que consideran a la minería como la mejor industria del país.




Nota: No se encontró información publicada para el año 2015.

Fuentes:

Datos 2006 a 2009: UC y MORI (2009). MINEROBARÓMETRO 2006 – 2009, Resultados 4º Medición 2009, Resumen Ejecutivo para Biblioteca del Congreso Nacional, mayo 2009. Disponible en: http://morichile.cl/barometros/minerobarometro/2009.pdf

Dato 2010: MORI-PUC (2010). Minerobarómetro 2010, Quinta Medición. Resultados Nacional, R. Antofagasta y R. Atacama. Disponible en: https://www.yumpu.com/es/document/read/45570915/minerobarametro-2010-comisian-chilena-del-cobre

Dato 2011: MORI (2011). Minerobrómetro 2011. Disponible en: http://morichile.cl/barometros/minerobarometro/2011-1.pdf

Dato 2012: MORI (2012). Minerobrómetro 2012. Disponible en: http://morichile.cl/barometros/minerobarometro/2012-1.pdf

Datos 2013 y 2014: Mori (2014). Informe de Prensa, Novena Ola, Minerobarómetro 2014, 8 de abril 2014. Disponible en: https://es.slideshare.net/martalagos/informe-de-prensa-minerobarometro-2014

Dato 2016: Newletter Minería Chilena, Publicado el 11-07-2017. Disponible en: https://www.mch.cl/2017/07/11/gustavo-lagos-se-sabe-la-mineria-esta-problemas-no-subirle-los-impuestos/

Dato 2017: SONAMI, Nota de prensa del 10-07-2017. Disponible en: https://www.sonami.cl/v2/noticias/minerobarometro-chilenos-consideran-que-el-desarrollo-del-pais-depende-del-cobre/

Dato 2018: MORI (2018). Minerobarómetro 2018, Informe de Prensa. Disponible en: http://morichile.cl/wp-content/uploads/2018/08/Informe-prensa-minerobarometro-2018-.pdf

Dato 2019: SONAMI, Noticia publicada el 31-07-2019. Disponible en: https://www.sonami.cl/v2/noticias/minerobarometro-2019-la-mineria-se-mantiene-como-la-mejor-industria/

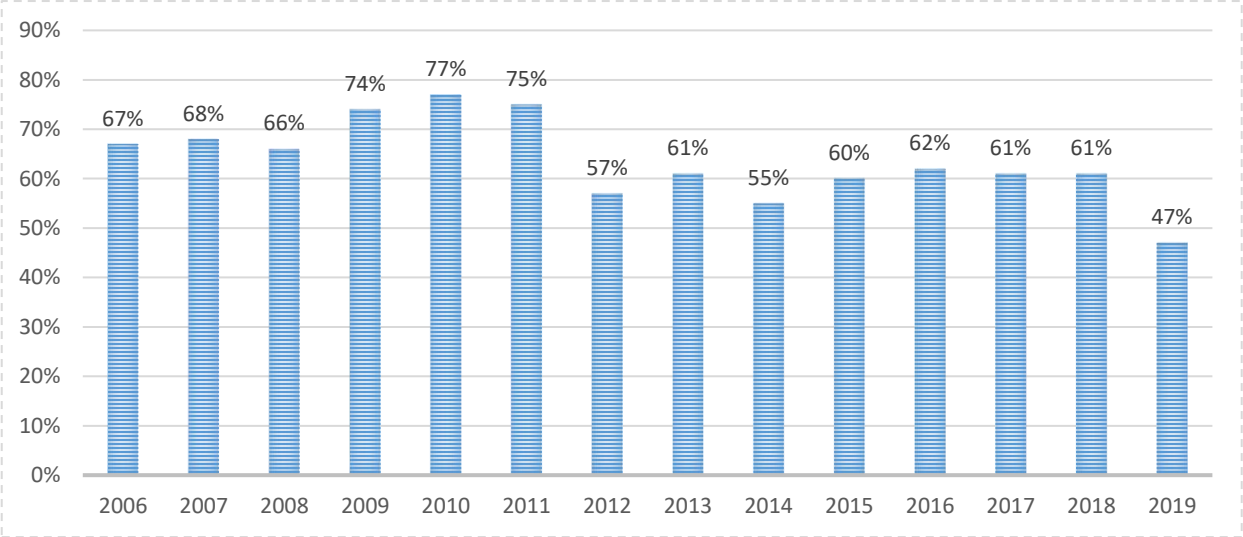
En relación con el nivel de satisfacción de los chilenos y chilenas con la contribución de la minería al desarrollo del país (ver Gráfico 63), los datos muestran que, al 2019, el 47% de los encuestados declara estar satisfecho. Sin perjuicio de ello, en los últimos ocho años del estudio se muestra una disminución del nivel de satisfacción con respecto a lo alcanzado al inicio, cuando el porcentaje de personas satisfechas se mantenía por sobre el 66%, con su mayor marcación en el año 2010 con un 77%.

Durante toda la medición se ha mantenido la tendencia de señalar como "el mayor aporte de las empresas mineras" [183] son su contribución al desarrollo económico del país, sus aportes en términos de recursos para el Estado, la provisión de trabajo y el pago de impuestos. Asimismo, se ha mantenido la tendencia en la opinión de que "el daño al medio ambiente" es lo peor que tiene la minería en Chile.[184]

[183] Según respuestas a la pregunta: "¿Cuál ha sido el mayor aporte de las empresas mineras a Chile?".

[184] Según las respuestas a la pregunta abierta: "¿Y qué es lo peor que tiene la minería en Chile?".

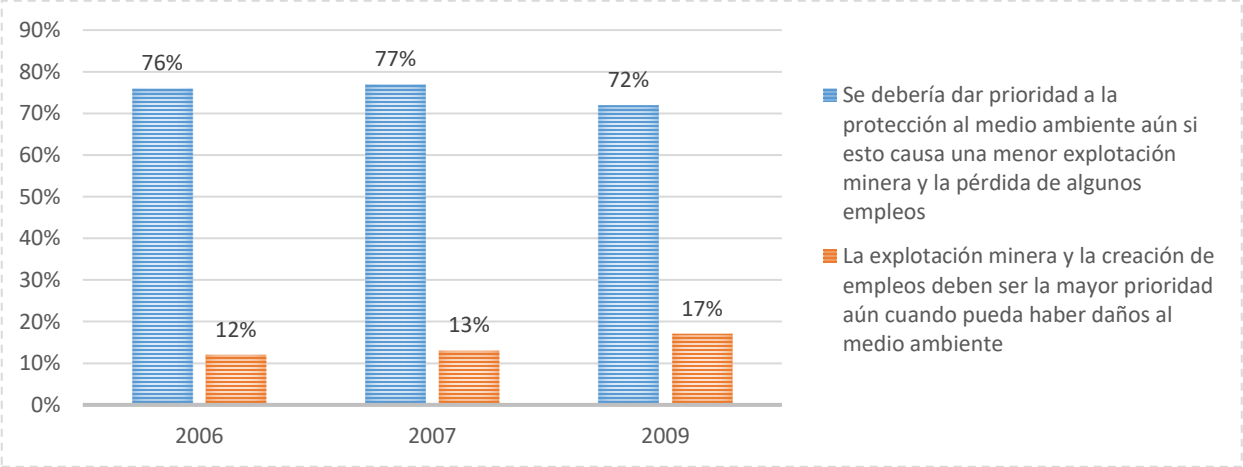
Gráfico 63. Porcentaje de personas encuestadas que declaran estar muy satisfechas o algo satisfechas con la contribución de la minería al desarrollo del país.




Fuente datos 2006 a 2018: MORI (2018). Minerobarómetro 2018, Informe de Prensa. Disponible en: http://morichile.cl/wp-content/uploads/2018/08/Informe-prensa-minerobarometro-2018-.pdf :
Fuente dato 2019: SONAMI, Noticia publicada el 31-07-2019. Disponible en: https://www.sonami.cl/v2/noticias/minerobarometro-2019-la-mineria-se-mantiene-como-la-mejor-industria/

Por último, es importante mencionar que para los años 2006, 2007 y 2009 el estudio dispone de información sobre las actitudes de las chilenas y chilenos frente a la creación de empleo en la industria minera en relación al cuidado del medio ambiente.[185] Los resultados presentados en el Gráfico 64, muestran que el medio ambiente es prioritario para los chilenos, incluso en el contexto de crisis económica, en que se priorizó su protección aun si ello implicara la pérdida o menor creación de empleos.

Gráfico 64. Actitudes frente a la creación de empleo en relación con el cuidado del medio ambiente (totales nacionales).




Fuente: UC y MORI (2009). MINEROBARÓMETRO 2006 – 2009, Resultados 4º Medición 2009, Resumen Ejecutivo para Biblioteca del Congreso Nacional, mayo 2009. Disponible en: http://morichile.cl/barometros/minerobarometro/2009.pdf
Nota: Los resultados presentados no incluyen las categorías "Ninguna", "Otra" y "No sabe/No Contesta".

[185] A través de la siguiente pregunta: "Cuando se habla sobre el medio ambiente y la explotación minera la gente tiene distintas opiniones, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se acerca más a su manera de pensar?"

### Síntesis

Este indicador informa acerca de la valoración por parte de las chilenas y chilenos respecto a la industria minera y su contribución al desarrollo del país, con base en encuestas de opinión desarrolladas durante el periodo 2006 a 2019.

Los resultados muestran que al 2019 un 40% de las chilenas y chilenos consideran que la minería es "la mejor industria del país". Esta opinión se ha mantenido con porcentajes similares desde el inicio del estudio, con una valoración máxima en el año 2011 donde fue compartida por un 64% de las personas, y una caída entre 2015 y 2017, año en el que la minería obtuvo la mención más baja, con solo el 26%.

Por otra parte, la satisfacción de las chilenas y chilenos con la contribución de la minería al desarrollo del país mostró un mayor porcentaje de personas satisfechas durante el periodo 2006-2011, manteniéndose por sobre el 66%, y una disminución a partir del año 2012, llegando a su punto más bajo en el 2019, en que un 47% de las personas declara sentirse satisfecha con la contribución de la minería al desarrollo del país.

Por último, según la información disponible para los años 2006, 2007 y 2009, en promedio un 75% de las personas encuestadas considera que se debería dar prioridad al cuidado del medio ambiente en la minería, aún si esto llegara a causar una menor explotación minera y la pérdida de algunos empleos.

## Indicador 52: Porcentaje de faenas abandonadas sometidas a gestión en relación con el catastro nacional de faenas abandonadas

La minería es una actividad productiva capaz de generar recursos de valor económico y empleo donde se desarrolla. Si bien el desarrollo de esta actividad ha sido fundamental para el progreso, nuestro país tiene una deuda pendiente con relación a las faenas abandonas de la minería histórica. Lo anterior, es un foco de preocupación social y ambiental asociado al potencial riesgo que algunas de ellas pudiesen conllevar sobre la población y el ambiente.

Según Sernageomin, una faena minera abandonada se refiere a la condición en la que se encuentra una instalación minera que cumple con todas las autorizaciones otorgadas por el Servicio y que ha cesado su operación sin cumplir con las obligaciones que impone la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.[186]

Es importante mencionar los esfuerzos desarrollados en esta materia en relación con la promulgación de la Ley N° 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, decretada en el 2011, existiendo instalaciones mineras en condición de abandono previas a esta fecha.

La Ley N° 20.551 obliga a las empresas mineras, según se define en la Ley de Cierre, a contar con un conjunto de medidas técnicas y actividades que deben implementarse de manera que tiendan a prevenir, minimizar

[186] Ley N° 20.551 del Ministerio de Minería de 2011, que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras, artículo N°3.

y controlar los riesgos que se puedan generar para la vida e integridad de las personas y mitigar los efectos de la operación en los componentes ambientales comprometidos, destinadas a asegurar la estabilidad física y química de estos (el "Plan de Cierre").

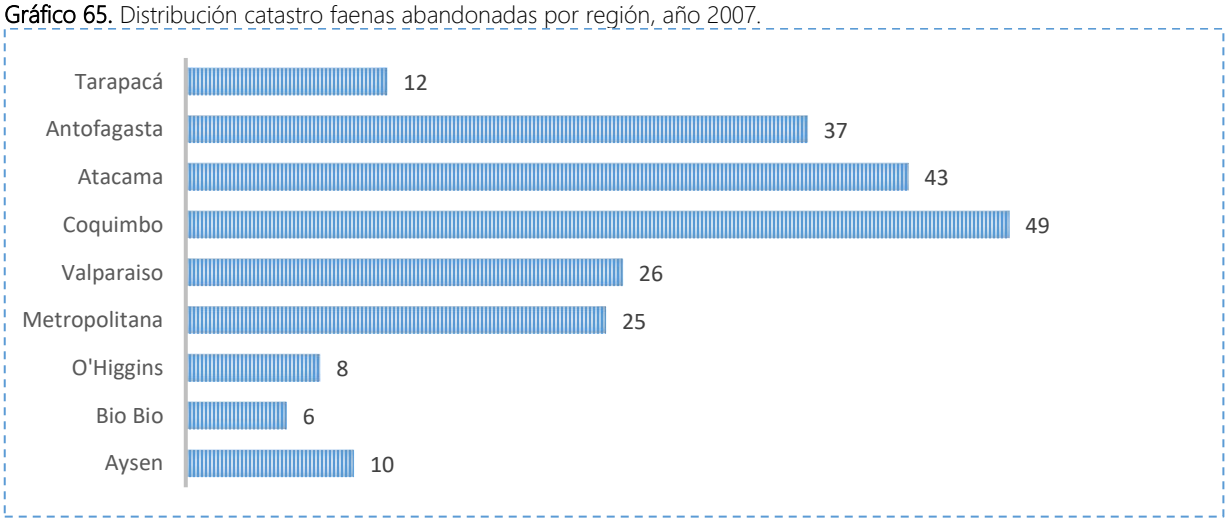
Para llevar a cabo este desafío es necesario conocer donde se ubican, que características tienen y cuál es el nivel de riesgos que presentan las faenas mineras abandonadas presentes en el territorio nacional. Con este objetivo es que SERNAGEOMIN dio inicio, hacer varios años, al "Catastro Nacional de Faenas Mineras Abandonadas y/o Paralizadas". El primer levantamiento de información se realizó en el 2007, y el vigente corresponde al 2019.[187]

## a. Catastro de faenas mineras abandonadas 2007

En términos generales, esta información consistió en un registro sistemático de faenas mineras abandonadas y paralizadas, utilizando como metodología de levantamiento de información el formulario E-400 y un análisis preliminar de riesgos con base en probabilidades y consecuencias[188]. Es importante señalar que este trabajo se realizó en conjunto con la Agencia de Cooperación Ambiental de Japón, JICA, bajo el contexto del proyecto FOCIGAM.

Para este primer levantamiento de información, se evaluaron 216 faenas abandonadas, distribuidas regionalmente según se muestra en el Gráfico 65. Este número no corresponde a la totalidad de las faenas de este tipo existentes en Chile al 2007, sino que a las contempladas en el informe de Sernageomin.

Gráfico 65. Distribución catastro faenas abandonadas por región, año 2007.




Fuente: Elaboración propia con base en información de Sernageomin 2007[189].

La mayor cantidad de evaluaciones fue realizada en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, correspondiente en conjunto al 60% del total. Este porcentaje no significa que estas regiones posean un mayor número de faenas abandonas, sólo que abarcaron mayor número de evaluaciones dado el conocimiento previo de su ubicación y cercanía entre sí.

En relación con el análisis preliminar de riesgos, como principales resultados de este reporte se señala que el mayor riesgo a la vida y salud humana proviene de problemas de seguridad de las instalaciones mineras,

[187] www.sernageomin.cl

[188] Metodología específica para este tipo de instalaciones permite determinar si una faena minera abandonada y/o paralizada presenta riesgos significativos para la salud y seguridad de las personas o el medio ambiente.

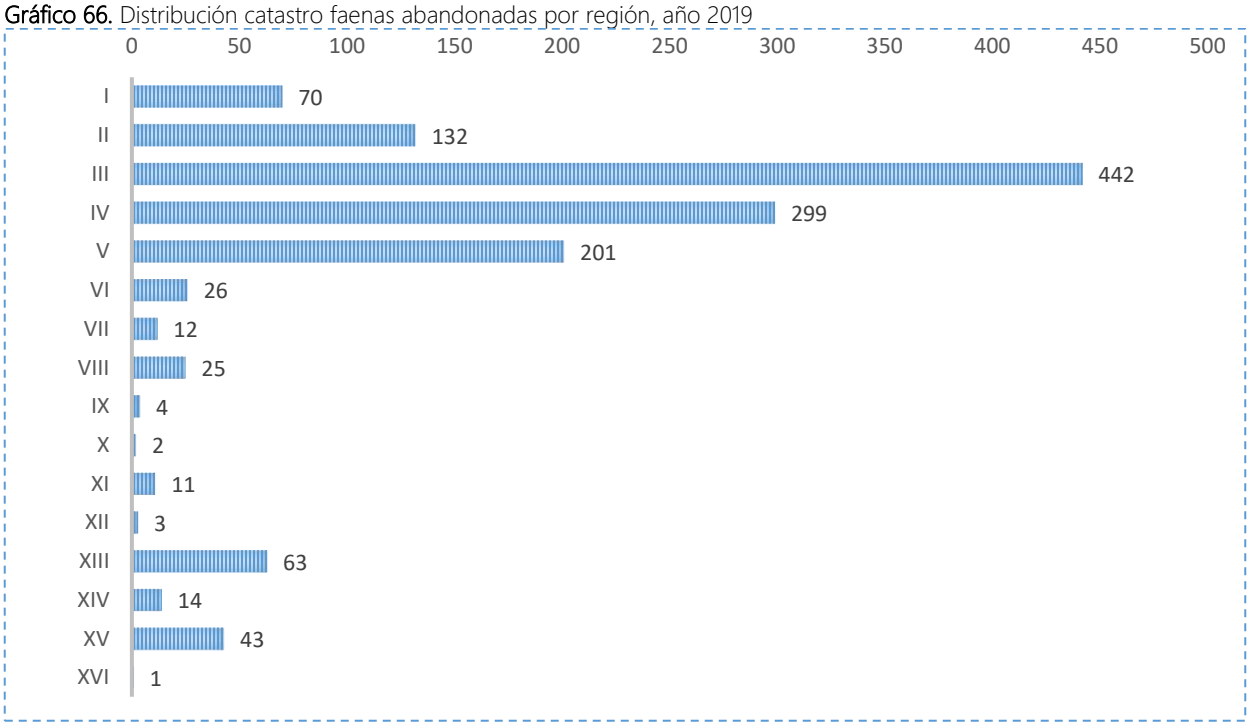
[189] Catastro de faenas mineras abandonas o paralizadas, Sernageomin 2007.

debido a la existencia de galerías y piques abiertos, taludes, y labores mineras sin protección ubicados cerca de poblaciones. Además, existe el riesgo por contaminación, ya que un gran porcentaje de estas faenas afecta a recursos naturales asociado a emisiones de material particulado.

## b. Catastro de faenas mineras abandonadas 2019

Para este primer levantamiento de información, se identificaron 1.348 faenas abandonadas, distribuidas regionalmente según se muestra en el Gráfico 66.

Gráfico 66. Distribución catastro faenas abandonadas por región, año 2019




Fuente: Elaboración propia con base en información de Sernageomin 2019.[190]

Es posible apreciar que la mayor cantidad de faenas abandonadas se concentra en las regiones II, III, IV y V, representando cerca del 80% del total.

Este inventario de faenas abandonadas es bastante completo en cuanto a información de ubicación, instalaciones asociadas a la faena, entre otros aspectos. Sin embargo, no muestra información respecto a análisis de riesgos de faenas abandonadas ni priorización de ellas para su consiguiente gestión, o bien, no se visibiliza en este catastro.

## c. Contexto Internacional

La comunidad internacional ha ido adoptando diversos acuerdos (tratados y otros) en materia de protección del ambiente del sector extractivo. A esto se suman las grandes empresas mineras que han ido incorporando voluntariamente compromisos en la misma línea. Una iniciativa en este sentido son los Principios Mineros del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM[191]), que definen requisitos

[190] Catastro de faenas mineras abandonas, Sernageomin 2019.
[191] https://www.icmm.com/

ambientales, sociales y de gobernanza de buenas prácticas para la industria minera y de metales (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020a). El cierre de faenas es inevitable, considerando que los recursos minerales son finitos, por lo cual la planificación de dicho cierre debe ser una práctica fundamental de las empresas mineras; lo ideal es tenerla en cuenta ya en la fase de diseño de una operación.

En este sentido es importante mencionar que el Comité Minero ISO/TC 82 Mining, International Organization for Standardization, ISO, se encuentra revisando un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "Managing Mining Legacies" (ISO 24419), el cual tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

Se señala que Chile figura en calidad de "participante" en este comité de forma activa, analizando el potencial impacto que pudiera tener una norma ISO en relación con la gestión de minas abandonadas en nuestro país y en la región.

### Síntesis

Uno de los desafíos ambientales del país es hacerse cargo de los sitios impactados por la minería histórica. Para llevar a cabo esta tarea es necesario conocer donde se ubican, qué características tienen y cuál es el nivel de riesgo asociado a las faenas abandonadas presentes en el territorio nacional.

En Chile, según cifras de Sernageomin, actualmente, hay catastradas poco más de 1.300 faenas mineras abandonadas. Son lugares donde alguna vez se trabajó en la extracción de un mineral preciado y que, cuando éste se agotó, la faena se cerró sin tomar las medidas de seguridad necesarias.

Si bien Sernageomin cuenta con el inventario y catastro de faenas abandonadas del país, es necesario disponer tanto con una sistematización de la información, así como con su visibilidad, para generar planes de gestión de manera clara, en cuanto a:

i. Evaluación de riesgos y clasificación de pasivos ambientales mineros[192]
ii. Priorización y propuestas de remediación o similar, con un programa con metas, alcance y plazo de cumplimiento

En 2007, Sernageomin realizó un primer levantamiento de información, donde se evaluaron 216 faenas abandonadas, a las cuales se les realizó un análisis preliminar de riesgos con base en probabilidades y consecuencias. Si bien estas faenas no corresponden a todo el universo de faenas abandonadas en Chile, fue posible identificar que el mayor riesgo a la vida y salud humana proviene de problemas de seguridad de las instalaciones mineras, debido a la existencia de galerías y piques abiertos, taludes, y labores mineras sin protección ubicados cerca de poblaciones. Además, existe el riesgo por contaminación, ya que un gran porcentaje de estas faenas afecta a recursos naturales asociado a emisiones de material particulado.

[192] Importante señalar que no toda faena minera abandonada o paralizada constituye per se un pasivo ambiental minero. Para ello, se requiere previamente establecer con base en criterios técnicos objetivos que exista riesgo significativo producido por la faena abandonada (Oficio ORD. N° 00264, Sernageomin).

En 2019 fue posible actualizar el catastro, donde se identificaron 1.348 faenas abandonadas, Si bien este inventario de faenas abandonadas es bastante completo en cuanto a información de ubicación, instalaciones asociadas a la faena, entre otros aspectos, no muestra información respecto a análisis de riesgos de faenas abandonadas ni priorización de ellas para su consiguiente gestión,

Frente a esta debilidad existente, y en virtud de que la comunidad internacional ha ido adoptando diversos acuerdos (tratados y otros) en materia de protección del medioambiente del sector extractivo, es que las grandes empresas mineras que han ido incorporando voluntariamente compromisos en la misma línea. Una iniciativa en este sentido son los Principios Mineros del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), que definen requisitos ambientales, sociales y de gobernanza de buenas prácticas para la industria minera y de metales.

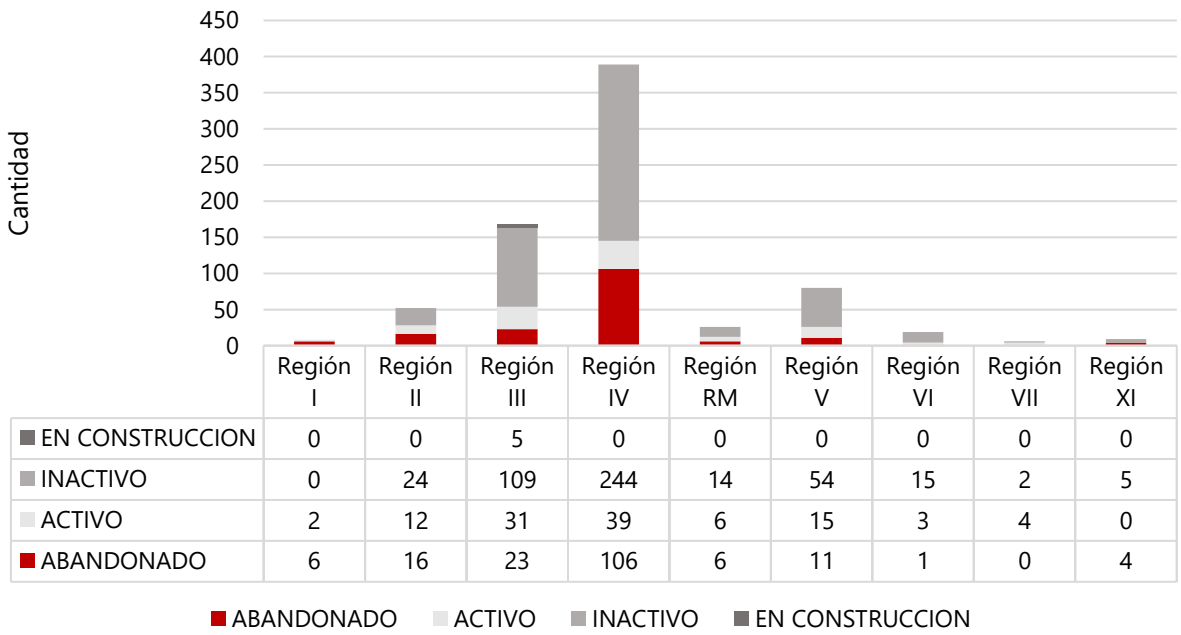
Chile también como país ha ido trabajando en adoptar normativas de este estilo, lo cual se ha realizado a través del Comité Minero ISO/TC 82 Mining, International Organization for Standardization, ISO, el cual se encuentra revisando un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "Managing Mining Legacies" (ISO 24419), el cual tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

## Indicador 53: Distribución regional de los depósitos de relaves mineros según estado del depósito

Según el Catastro de Depósitos de Relaves de SERNAGEOMIN[193] se identificó un total de 757 depósitos asociados a relaves mineros en el país. Se encuentran relacionados a 9 regiones, en especial desde la Región de O´Higgins hacia el norte. La Región de Coquimbo tiene la mayor cantidad de depósitos de relaves abandonados, activos e inactivos de Chile, con un total de 389 de relaves (51,4% de los relaves); seguido de la Región de Atacama con 163 relaves (21,5%) y la Región de Valparaíso con 80 relaves (10,6%). Por el contrario, las regiones del Maule y Tarapacá presentan la menor cantidad de relaves con 6 y 8, respectivamente. Actualmente, hay 5 relaves que se encuentran en construcción y se ubican en la Región de Atacama (ver Gráfico 67).

[193] SERNAGEOMIN, 2020. Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

Gráfico 67. Estados de los depósitos por región




| | Región I | Región II | Región III | Región IV | Región RM | Región V | Región VI | Región VII | Región XI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EN CONSTRUCCION | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INACTIVO | 0 | 24 | 109 | 244 | 14 | 54 | 15 | 2 | 5 |
| ACTIVO | 2 | 12 | 31 | 39 | 6 | 15 | 3 | 4 | 0 |
| ABANDONADO | 6 | 16 | 23 | 106 | 6 | 11 | 1 | 0 | 4 |

Fuente: SERNAGEOMIN, 2020. Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

## Síntesis

Según el Catastro de Depósitos de Relaves de SERNAGEOMIN se detectaron 757 depósitos asociados a relaves mineros que encuentran relacionados a 9 regiones del país, en especial desde la Región de O´Higgins hacia el norte. Según el Catastro de Depósitos de Relaves de SERNAGEOMIN[194] la Región de Coquimbo tiene el 51,4% de los depósitos de relaves abandonados, activos e inactivos de Chile con 389 de relaves; la Región de Atacama tiene el 21,5% con 163 relaves; la Región de Valparaíso tiene el 10,6% con 80 relaves, la Región de Antofagasta tiene el 6,9% con 52 relaves, la Región Metropolitana tiene el 3,4% con 26 relaves. Por el contrario, las regiones del Maule y Tarapacá presentan la menor cantidad de relaves con 6 y 8 relaves, respectivamente. Actualmente, hay 5 relaves que se encuentran en construcción y se ubican en la Región de Atacama.

[194] SERNAGEOMIN (2020). Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/.

## 6.2. Criterio de Evaluación 2: Capacidades institucionales

La capacidad institucional se puede definir como la habilidad de las instituciones o países para desempeñar sus funciones, resolver problemas, lograr objetivos y hacer seguimiento al desempeño de sus decisiones. Entre otros aspectos, tales como el empoderamiento, el capital social, la cultura y valores y las relaciones decisionales, se las reconoce como los recursos con los que debe estar dotado toda instancia y que pueden ser organizacionales, profesionales, legales, administrativos y presupuestales, que van a permitir el desempeño de funciones de manera eficiente y efectiva.

El desarrollo y fortalecimiento de capacidades institucionales son herramientas destinadas a disponer de los recursos y habilidades en instituciones o países para facilitar, por ejemplo, la implementación de esta política minera mejorando la capacidad de respuesta de aquellos que tienen responsabilidades de darle un adecuado seguimiento a sus propósitos y componentes. Ello incluye mecanismos políticos, legales, reglamentarios, instrumentales, educativos, administrativos, participativos, de transparencia y en general, de todos aquellos que sean demandados para la correcta implementación de objetivos y metas junto con la revisión del desempeño de las instituciones.

### Indicador (45): Normas nacionales e internacionales vinculadas al sector minero (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "Sustentabilidad de innovación y productividad" del FCD 5. Productividad e innovación).

La normativa aplicable en materia minera puede clasificarse en internacional y nacional, y esta última, en constitucional, legal y administrativa. Dicha normativa, que es muy variada, proviene de disposiciones vigentes incluyendo algunas ya parcialmente derogadas y/o que han sido emitidas por reparticiones públicas que ya no existen o que han cambiado de denominación, pero que en ciertas materias mantienen su vigencia.

Es posible clasificar las normas nacionales según sean aplicables o tratarse de permisos sectoriales que luego puedan resultar aplicables a un proyecto minero. En cuanto a las normas internacionales, solo hay dos instrumentos directamente relacionados con la minería: a) La Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013, y b) El Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000.

#### a. Normativa nacional en materia minera

El desarrollo de la normativa legal minera desde el primer Código de Minería, de 1974, se caracteriza por:

- Inclusión del principio de propiedad del Estado sobre las minas, desde la época colonial;
- Disponibilidad de un sistema de propiedad minera sujeto a un régimen de inscripción que confiere un título provisional sobre la mina y que autoriza su explotación, y que luego exige el pago de una patente o canon;
- Aplicabilidad de un régimen de invariabilidad tributaria al ingreso de capitales extranjeros a Chile, y una L.O.C. de Concesiones Mineras, que establece garantías de propiedad a los poseedores de las mismas y que traslada al Poder Judicial la resolución de casos en que el Estado puede expropiar las pertenencias mineras, la concesión y constitución de derechos de exploración y explotación de

minas, y la determinación de si en la explotación del recurso se cumple o no con el interés público que la Constitución mandata.

Por otra parte, existen tanto normas legales y administrativas, así como permisos sectoriales que puedan resultar aplicables a los proyectos mineros, en forma directa e indirecta. Las normas y permisos sectoriales se asocian a diversos organismos, los cuales las han emitido (Decreto Ley, Decretos Supremos, Decretos, Decretos con Fuerza de Ley y otras normas administrativas) y pasan a ser obligaciones normativas. Estas se pueden observar en las Tabla 34, Tabla 35, y Tabla 36:

Tabla 34. Normas legales y administrativas para proyectos mineros – parte 1

| Entidad/Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Constitución Política de la República | Capítulo III, de los Deberes y Derechos Constitucionales | | | | | |
| Comisión Chilena de Energía Nuclear | | | | | | Circulares 02/2012, 01/2013, 03/2014, 04/2014 |
| Dirección General de Aeronáutica Civil | | | | | DAC 1400004D/1985 | DAN 137/2013, DAN 06-14/2001, DAN 14-03/2009, DAP 0832/2011 |
| Ministerio de Agricultura | 18.378/1984, 20.283/2008, 18.362/1984, 19.473/1996 | 2.565/1979, 259/1975 y 701/1974 | | 5/1998, 93/2009 y 82/2011 | 133/2005 y 1557/2014 | |
| Ministerio de Salud | 20.380/2009 | | 725/1968 y Nº1/1990 | 78/2010, 83/2011, 133/1984, 138/2005, 144/1961, 148/2004, 161/1982, 189/2008, 194/1978, 2/2010, 236/1926, 2467/1994, 283/1997, 288/1969, 3/1985, 369/1996, 466/1985, 50/2003, 594/2000, 6/2009, 61/2008, 735/1969, 977/1997, 328/1931 (Reglamento de Policlínicos) | 16/2014, 1141/2013, 1113/2013 y 1215 | |
| Ministerio de Defensa | | | | 987/1999, 1/1992, 163/1981, 2/2006 (Concesiones Marítimas), 270/1996, 400/1978, 49/2008, 71/2006, 83/2008 | | |
| Ministerio de Economía | 19.996/2005, 18.410/1985, 18.902/1990 y 19.713/2001 | | | 320/2001, 66/2007, 954/1955 (NCh385 sobre medidas de seguridad en transporte de materiales inflamables y explosivos), 160/2009, 236/1960 (NCh391 medias de seguridad en transporte en camiones de explosivos), 238/2005, 244/2005, 291/2008, 430/1992 | 487/1993 y 1.250/2010 | NCh 2190.Of2003, NSEG 5.E.n. 71 |
| Ministerio de Educación | 17.288/1970 (Monumentos Nacionales) | | | 484/1991 | | |
| Ministerio de Energía | | | | 108/2014 | | |
| Ministerio de Hacienda | 18.490/1986 | | 208/1953 y 25/1963 | | | |
| Ministerio de Justicia | 16.752/1968 y 18.916/1990 | | | | | |
| Ministerio de Minería | 12.680/1957, 18.248 (Código de Minería), 18.097/1982 (Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras), 18.302/1984 (Ley de Seguridad Nuclear), 19.657/2000 (Sobre Concesiones de Energía Geotérmica) y 20.551/2011 (Regula el cierre de faenas e instalaciones mineras). | | 4/2007 (en materia de energía eléctrica), 99/2015 (sobre homologación de cursos de inducción básica en faenas mineras) | 99/2015, 327/1998, 39/1985, 41/2012 (Reglamento Cierre de Faenas), 132/2004 (Reglamento Seguridad Minera), 141/1988, 248/2007 (aprobación proyectos relaves y otras actividades), 32/2004 (Reglamento sobre concesiones de exploración y explotación de energía geotérmica), 12/1985, 1/1987 (Reglamento Código Minería) | 3.576/2014, (aprueba instrucción de carácter general sobre normas técnicas para la utilización de GPS (GNSS) en mensura mineras) | |
| Ministerio de Obras Públicas | 11.402/1953 | | 1122/1981 (Código de Aguas), 382/1989 (Ley General de Servicios Sanitarios) y 850/1998 | 18/1993, 200/1993, 351/1993 y 609/1998 | 1.140/2011, 232/2002, 425/2008, 4677/1999, 519/1996 y 831/2009 | |
| Bienes Nacionales | | 1939/1977 (normas sobre adquisición, administración y disposición de bienes del Estado), 2.374/1937 (Reglamento para la Explotación de bosques existentes en las cuencas hidrográficas) y 4363/1931 (Ley de Bosques) | | | | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

Tabla 35. Normas legales y administrativas para proyectos mineros – parte 2

| Entidad/Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones | 18.168/1982 (Ley General de Telecomunicaciones) | 2.222/1978 (Sustituye Ley de Navegación), 2.564/1979 | 1/2009 (Ley de Tránsito) | 55/1994 (normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados), 80/2004, 165/1997, 211/1991, 218/2008, 22/2006, 26/2000, 298/1995, 300/1995, 54/1994, 75/1987 | 1/1995, 2/1997, 27/1993, 303/1995 y 48/2000 | |
| Ministerio de Vivienda y Urbanismo | | | 458/1976 | 47/1992 | | |
| Ministerio del Medio Ambiente y Superintendencia del Medio Ambiente | 19300/1994 (Bases Generales del Medio Ambiente) | | | 12/2011, 13/2011, 29/2013, 43/2013, 28/2013 (emisiones en Fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico), 38/2012, 40/2013 (Reglamento SEIA), 20/2013 | 438/2013, 57/2013, 583/2014, 94/2015, 1.139/2014 (RETC), 117/2013, 1.518/2014, 163/2014, 844/2013, 234, 574/2012 | |
| Ministerio del Trabajo | 16.744/1968 (Normas sobre accidentes del trabajo y enfermeades profesionales) | | 1/2003 (Código del Trabajo) | 319/2007, 54/1969 (Comités Paritarios de Higiene y Seguridad), 63/2005 (Reglamento ley 20.001), 655/1941 (Reglamento sobre Higiene y Seguridad Industrial), 76/2007 (reglamento aplicación 66 bis ley 16,744 sobre gestión de seguridad y salud en el trabajo en obras, faenas o servicios que indica) | | |
| SEGPRES | 20.096/2006, 20.417/2010 (Crea el SEA y la SMA), | | | 113/2003, 114/2003, 115/2002, 136/2001 (normas primarias de calidad de aire para dióxido de azufre, de nitrógeno, de monóxido de carbono y de plomo); 22/2010, 4/2009, 46/2003 y 90/2001 | | |
| SAG | | | | | 223/1995 y 981/2011 | |
| SEC | | | | | 610/1982 | |
| Varios | | 3.557/1981 (Protección Agrícola) | 1/1998 (texto refundido ley 17.235 sobre impuesto territorial) | 2385 (texto refundido y sistematizado del DL 3.063/1979 sobre rentas municipales), 203/2014 (Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas), 185/1992 (Reglamento funcionamiento de emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico), 101/1968 (Reglamento ley 16.744 que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales), 1.220/1998 (Reglamento Catastro Público de aguas), 40/1969 (Reglamento prevención riesgos profesionales), 466 (normas oficiales NCh 409/1. Of2005 Agua Potable Parte I: Requisitos; NCh 409/2. Of2004 Agua Potable Parte II: Muestreo), 867/1978 (NCh 1333), 680/2007 (Sernageomin, formulario para informe trimestral sobre operaciones y mantención de depósitos de relaves), 36/2014, 106/2013 | NCh 2245. Of.2003 (sustancias químicas, hojas de datos de seguridad, requisitos) | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

Tabla 36. Normas legales y administrativas para permisos sectoriales

| Entidad/ Organismo | Instrumento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ley | DL | DFL | Decreto Supremo | Resolución | Otros |
| Ministerio de Agricultura | 18.378/1984, 19.473/1996 (ley de caza, art. 5 y 9), 20.283/2008, 18.362/1984 (Sist. Nac. áreas silvestres protegidas) | 2.565/1979, 3.557/1981 | | 82/2011, 93/2009 | | |
| Dirección General de Aeronáutica Civil | | | | | 0140/2009 DAN 14 03 | DAC 1400004 d, norma iii b.b.1 |
| Ministerio de Defensa | 16.752/1968 | 2222/1978 | | 163/1981, 49/2008, 987/2000, 1/1992, 2/2006, 400/1978, 83/2008, 2/2006, 400/1978, 83/2008, 2/2006, 270/1996 | | |
| Ministerio de Economía | 18.902/1990 (Ley orgánica de la Superintendencia de Servicios Sanitarios), 18.410/1985 (Superintendencia de Electricidad y Combustibles) | | 4/2007 (ley Gral. de Servicios Eléctricos) | 160/2009 (Rgto. de seg. para las inst. y op. de prod. y refinación, transp., almacenamiento, dist. y abast. de combustibles líquidos), 238/2005 (Rgto. sobre parques marinos y reservas marinas), 66/2007, 430/1992 | 487/1993 | Norma de seguridad 6. E. N. 71 |
| Ministerio de Educación | 17.288/1970 (Monumentos Nacionales) | | | | | |
| Ministerio del Interior | | | | 2.385/1996 (Texto refundido y sistematizado del DL 3.063/1979 sobre Rentas Municipales) | | |
| Ministerio de Justicia | 18.916/1990 (Código Aeronáutico, artículo 52) | 1.122/1981 (Código de Aguas, articulo 130, 171, 151 y 295) | | | | |
| Ministerio de Minería | 18.248/1983 (Código de Minería, artículo 17, 34 y 120), 18.302/1984 (ley de Seguridad Nuclear, art.67) | | 1.122/1981 (Código de Aguas, art. 295) | 132/2004 (Rgto. de Seg. Minera, Art 22 y 239), 185/1992, 248/2007 (Rgto. para diseño, const., op. y cierre de depósitos de relaves), 327/1998 (Rgto. ley Gral. de Serv. Eléct., art. 64), 12/1985 (Rgto. transp. seguro mat. Radiac., art. 1) | | |
| Ministerio de Obras Públicas | 11.402/1953 | | 1122/1981 (Código de Aguas), 382/1989 (Ley General de Servicios Sanitarios) y 850/1998 | 18/1993, 200/1993, 351/1993 y 609/1998 | 1.140/2011, 232/2002, 425/2008, 4677/1999, 519/1996 y 831/2009 | |
| Ministerio de Salud | | | 725/1968 (Código Sanitario, art 71 a) y b), 74, 80 y 86), 1/1990 (art. 1, 24 y 43) | 218/1997, 161/1982, 194/1978, 283/1997, 466/1985, 83/2011, 977/1997, 10/2014, 133/1984, 148/2004, 138/2005, 594/2000, 78/2010, 189/2008, 144/1961 | | |
| Bienes Nacionales | | 1.939/1977 (sobre adquisición, administración y disposición de bienes del Estado, artículo 58) | | | | |
| Ministerio de Transportes y Telecomuni-caciones | 18.168/1982 (Ley General de Telecomunicaciones, artículo 9) | 2.564/1979 (Ley aviación comercial) | 1/2009 (Ley de Tránsito) | 80/2004 (Rgto. transporte privado remunerado de pasajeros) | 96/1997 (Rgto. manipulación y almacenamiento de cargas peligrosas en recintos portuarios, punto 2, letra b) | |
| Ministerio de Vivienda y Urbanismo | | | 458/1976 (Ley General de Urbanismo y Construcciones, art. 55, 116, 116 Bis H) | 47/1992 (Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, art. 5.1.4 Nº1, 4.14.2 y 5.1.3) | | |
| Ministerio del Trabajo | | | 01/2003 (Código del Trabajo, art, 153 inciso 3, 38) | | | |
| SEGPRES | | | | 90/2001 (art. 3.13), 165/1999 (art. 30) | | |
| Superintendenci a del Medio Ambiente | | | | 13/2011, 40/2013 (nuevo reglamento del SEIA) | 117/2013, 844/2013 | |
| Varios | | | | 291/2008, 160/2009 | DAN 06 14 (operación de helicópteros en traslado de pasajeros y/o vuelos privados) | |

Fuente: COCHILCO con base en información pública

En resumen, se totalizan alrededor de 200 normativas legales y administrativas relacionadas a proyectos mineros, que se traducen en 1913 obligaciones relacionadas a 21 instituciones y entidades. Asimismo, se contabilizan 210 permisos sectoriales y 112 tipos de obras, instalaciones y actividades, relacionadas a 16 distintas instituciones.

## b. Normativa internacional en materia minera

Existen normas internacionales referidas directamente a materias mineras, o indirectamente al tratarse de materias no mineras, pero que pueden tener aplicación directa en la actividad como, por ejemplo, las materias medioambientales. En este sentido, se trata de normas que pueden implicar restricciones o impedimentos a la minería y/o a sus actividades conexas. A su vez, estas normas o convenios directos o indirectos pueden ser bilaterales o multilaterales.

x. **Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile** sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013. Este documento busca intensificar las relaciones en este campo y crea para ello el Foro Chileno-Alemán de Minería y Materias Primas Minerales como plataforma para la interlocución e instrumento estratégico para definir los temas y el trabajo.

xi. **Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina**, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000. Sus disposiciones dan lugar a un nuevo marco para el desarrollo de actividades mineras en zonas fronterizas vecinas, y establecen un esquema especial para el funcionamiento de proyectos mineros que tienen proyecciones en ambos países.

xii. **El Convenio de Basilea**, de 1992, es un tratado ambiental global que regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y estipula obligaciones a las Partes para asegurar el manejo ambientalmente racional de los mismos, particularmente su disposición: i) la disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación; ii) la restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de la gestión ambientalmente racional; y iii) un sistema reglamentario aplicable a casos en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

xiii. **El Tratado Antártico** fue suscrito en Washington el 1º de diciembre de 1959, entrando en vigencia el 23 de junio de 1961. Los países firmantes[195] firman este convenio bajo el convencimiento de que un Tratado que asegure el uso de la Antártica exclusivamente para fines pacíficos y la continuación de la armonía internacional en la Antártica promoverá los propósitos y principios enunciados en la Carta de las Naciones Unidas.

xiv. **Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas** (RAMSAR) de 1971, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos. Hay actualmente 158 Partes Contratantes y 1.755

195 Argentina, Australia, Bélgica, Chile, Francia, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, la Unión del África del Sur, Rusia, Reino Unido y Estados Unidos.

humedales, con una superficie total de 161 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar. Chile suscribió estas Convención por lo que en territorio chileno hay declarados trece humedales de importancia internacional, reconocidos como sitios Ramsar, con una superficie protegida de 361.761 hectáreas.

xv. **La Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación** (UNCCD), de 1996, es un acuerdo Internacional universal cuyo fin es promover una respuesta global para la desertificación. La Cumbre para la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, fue la génesis de esta Convención, la cual entró en vigor en 1996. En marzo de 2012 la habían ratificado o se habían adherido a ella 194 y la Comunidad Europea. El órgano supremo de la Convención es la Conferencia de las Partes (CP), que incorpora a los gobiernos que la han ratificado y a las organizaciones de integración económica regional.

xvi. **La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** (CMNUCC) tiene por objetivo reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. En 1997 dio origen al Protocolo de Kyoto, que cuenta con medidas jurídicamente vinculantes respecto de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. La Convención reconoce que es un documento marco, es decir, un texto que debe enmendarse o desarrollarse con el tiempo para que los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico y el cambio climático puedan orientarse mejor y ser más eficaces.

xvii. **El Acuerdo Chile – Canadá** es un TLC firmado en febrero de 1997, el cual cuenta con dos acuerdos paralelos, un Acuerdo de Cooperación Laboral y un Acuerdo de Cooperación Ambiental. Los acuerdos entraron en vigor en julio de 1997. El Acuerdo de Cooperación Ambiental refleja la alta prioridad que las consideraciones ambientales tienen para ambas partes.

xviii. **Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos (componente ambiental)**, firmado en 2003, acordó adicionalmente, la ejecución de ocho proyectos específicos para la promoción del desarrollo sostenible. De ellos, ya se habían implementado cuatro a menos de dos años de la entrada en vigencia del TLC: un registro público de emisión y transferencia de contaminantes (RETC); un taller de capacitación sobre cumplimiento de la legislación ambiental y la solución de conflictos; actividades para intercambiar información sobre buenas prácticas agrícolas y una gira de estudio a EE.UU. para observar métodos alternativos al bromuro de metilo, producto que agota la capa de ozono.

Por otra parte, existe dentro del Instituto Nacional de Normalización (INN), el Comité Chileno CL015 Minería y Metalurgia. Este Comité se encarga de revisar e incorporar normativas internacionales del International Organization for Standardization (ISO) en materia minera. A la fecha, este Comité ha trabajado e incorporado a la normativa nacional 153 Normas vigentes y 1 proyecto de norma en estudio. Este último corresponde a un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "Managing Mining Legacies" (ISO 24419), y que tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

## Síntesis

La normativa aplicable en materia minera puede clasificarse en internacional y nacional, y esta última, en constitucional, legal y administrativa. Dicha normativa es muy variada, y proviene de disposiciones vigentes y algunas ya parcialmente derogadas y/o que han sido emitidas por reparticiones públicas que ya no existen o que han cambiado de denominación, pero que en ciertas materias mantienen su vigencia.

Es posible clasificar las normas nacionales según sean aplicables a proyectos mineros o tratarse de permisos sectoriales que luego puedan resultar aplicables a un proyecto minero. De estad es posible identificar alrededor de 200 normativas legales y administrativas relacionadas a proyectos mineros, que se traducen en 1913 obligaciones relacionadas a 21 instituciones y entidades. Asimismo, se contabilizan 210 permisos sectoriales y 112 tipos de obras, instalaciones y actividades, relacionadas a 16 distintas instituciones.

En cuanto a las normas internacionales, solo hay dos instrumentos directamente relacionados con la minería: a) La Declaración de Intenciones entre el Ministerio Federal de Economía y Tecnología de la República Federal de Alemania y el Ministerio de Minería de la República de Chile sobre la cooperación en el ámbito de la minería y las materias primas minerales, de 2013, y b) El Tratado de integración y Complementación Minera entre Chile y Argentina, suscrito en 1997, y su Protocolo Complementario de 1999, que entró en vigor en 2000. El resto de las normas internacionales se relacionan indirectamente con el sector, ya que pueden tener aplicación directa en la actividad minera, como por ejemplo, las materias medioambientales. En este sentido, se trata de normas que pueden implicar restricciones o impedimentos a la actividad minera y/o a sus actividades conexas. A su vez, estas normas o convenios directos o indirectos pueden ser bilaterales o multilaterales.

Finalmente, en Chile, a través del Instituto Nacional de Normalización (INN), existe el Comité Chileno CL015 Minería y Metalurgia, el cual se encarga de revisar e incorporar normativas internacionales del International Organization for Standardization (ISO) en materia minera. A la fecha, este Comité ha trabajado e incorporado a la normativa nacional 153 Normas vigentes y 1 proyecto de norma en estudio. Este último corresponde a un estándar para minas abandonadas, cuyo proyecto tiene el nombre de "*Managing Mining Legacies*" (ISO 24419), el cual tiene como objetivo definir un marco regulatorio para la gestión de minas abandonadas con el fin de reducir el daño potencial a los seres humanos, sus comunidades y el medio ambiente.

### Indicador (28): Porcentaje de instrumentos territoriales vigentes, de alcance regional, que consideran al sector minero (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "gestión territorial" del FCD 3. Territorio y riesgos).

A través de este indicador, se busca relevar en qué medida el sector minero se encuentra considerado e integrado en los de procesos planificación y ordenamiento territorial, así como en los instrumentos que se derivan de dichos procesos.

En virtud de ello, se revisaron los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional, y se identificó qué porcentaje de ellos incluye consideraciones sobre el sector minero y su desarrollo, como una forma de aproximación a estos temas, que permite conocer si la minería está siendo considerada en la planificación de los territorios.

A efectos de este análisis, se han considerado como "instrumentos territoriales vigentes de alcance regional", los que cumplen con los siguientes criterios:

- Que estén contemplados en la legislación vigente, es decir, que los mismos hayan sido establecidos o aparezcan mencionados en una ley, decreto o norma (tales como la Ley General de Urbanismo y Construcciones, la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, entre otras).
- Que exista un acto administrativo que los haya aprobado y a través del cual se encuentren vigentes.
- Que tengan un foco o implicancias en el territorio, su planificación u ordenamiento, y que tengan un alcance o escala regional.

En virtud de esos criterios, se incluyeron en este análisis los siguientes tipos de instrumentos:

- **Los Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU),** que se encuentren vigentes a la fecha, y que han sido definidos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones,[196] y contemplados también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente entre los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad.[197]
- **Las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD),** que se encuentren vigentes a la fecha, definidas en la Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional.[198]
- **Los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT),** que se encuentren vigentes a la fecha, definidos en la Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional,[199] y contemplados también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, entre los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad.[200]
- **Las Zonificaciones de Uso del Borde Costero (ZUBC),** contempladas en el Decreto N° 475/1994 del Ministerio de Defensa Nacional, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral

[196] Los Artículos 1.1.2 y 2.1.1 del D.S. Nº 47/2000, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija el texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), establecen los siguientes instrumentos de planificación territorial: i) El Plan Regional de Desarrollo Urbano; ii) El Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano; iii) El Plan Regulador Comunal; iv) El Plan Seccional; y v) El Límite Urbano. De ellos, solo el PRDU es de escala regional.

[197] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

[198] Artículo 17°, letra a), de la Ley N° 21.074/2018 para el Fortalecimiento de la Descentralización del País, que modifica el DFL 1-19.175 que aprueba la Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, ambas del Ministerio del Interior.

[199] Artículo 17°, letra a), de la Ley N° 21.074/2018 para el Fortalecimiento de la Descentralización del País, que modifica el DFL 1-19.175 que aprueba la Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, ambas del Ministerio del Interior. Cabe mencionar que, si bien la Ley 21.074 establece el marco para los nuevos PROT, hasta el momento ninguno de ellos se encuentra elaborado, por lo tanto se consideran vigentes aquellos PROT indicativos y orientadores que fueron elaborados con anterioridad a dicha Ley, que cuenten con EAE finalizada, y con la aprobación del Consejo Regional respectivo.

[200] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

de la República,[201] y también en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, como uno de los instrumentos de carácter normativo general con potencial impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad. [202] Por su escala regional, se consideran solo las macro-zonificaciones, no así las micro-zonificaciones contempladas en el marco de esta misma normativa.

- **Los Planes Especiales de Desarrollo de Zonas Extremas (PEDZE),** establecidos a través de los Decretos N° 1.233, Nº 1.242 y Nº 1.243, todos de 2014, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, para la Región de Arica y Parinacota, la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, respectivamente. Tuvieron una vigencia inicial para el periodo 2015-2018, la cual fue prorrogada hasta el 2020 a través del Decreto N°1.012 de 2016; y posteriormente hasta el 31 de diciembre de 2023, a través del Decreto N° 253 del 20-11-2020.[203]

En la Tabla 37 a continuación, se enumeran los instrumentos territoriales de alcance o escala regional que se han elaborado en las distintas regiones del país, detallando si los mismos se encuentran vigentes, así como el acto administrativo que los aprueba. En total se cuenta con 15 instrumentos territoriales de alcance regional vigentes (ver celdas destacas en gris), que cumplen con los criterios mencionados arriba, y por lo tanto fueron incluidos en el análisis para la construcción de este indicador.

Tabla 37. Instrumentos territoriales de alcance regional y estado de vigencia.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [204] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| ARICA Y PARINACOTA | VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2017-2030<br>VIGENTE<br>Aprobada por el Consejo Regional en diciembre 2017 [205] | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2014, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 07-08-2018 [206] | No tiene | No inició su proceso de EAE | VIGENTE<br>Aprobado por Decreto N° 1233 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [207]<br>Prorrogada su vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [208] |
| TARAPACÁ | NO VIGENTE<br>Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 | NO VIGENTE<br>Si bien fue aprobado por el Consejo Regional en marzo de 2014,[209] y cuenta | No tiene | NO VIGENTE<br>EAE iniciada en 2017, con Resolución de Desistimiento o | No aplica |

[201] Artículo 2°, Letra a), del Decreto N° 475/1994, del Ministerio de Defensa Nacional, que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República y la Comisión Nacional.

[202] Artículo 7° bis de la Ley N° 19.300/1994, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

[203] Con fecha 15 de mayo de 2015, mediante el Decreto N°625 se resolvió incorporar a la Provincia de Palena y a la Comuna de Cochamó de la Región de Los Lagos, al Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas. No obstante, dichos planes no son considerados para este análisis, dado que no cumplen con el criterio establecido de tratarse de planes de escala regional.

[204] Según información de la Subsecretaría para las Fuerzas Armadas, disponible en: https://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/zonificacion-del-borde-costero/estado-de-avance-programa-zonificacion-del-borde-costero/.

[205] Certificado N° 482/2017 del Consejo Regional de Arica y Parinacota.

[206] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/175.

[207] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064236.

[208] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[209] Certificado N° 116/2014 del Consejo Regional de Tarapacá.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [204] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | con un 2do Informe Ambiental de la EAE aprobado,[210] su horizonte temporal es 2011-2020 | | Abandono del 28-03-2019 [211] | |
| ANTOFAGASTA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 | NO VIGENTE EAE iniciado en 2014, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 29-11-2018 [212] | VIGENTE Publicado en el D.O. el 01-03-2005 [213] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 29-11-2018 [214] | No aplica |
| ATACAMA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2007-2017 | NO VIGENTE EAE iniciado en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 13-03-2019 [215] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciado en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono del 13/03/2019 [216] | No aplica |
| COQUIMBO | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [217] | VIGENTE Acuerdo N° 3196 de 02/03/2006 del CORE. Ord. N° 55/2006 del Sec Ejecutivo del CORE Región de Coquimbo. Publicado en D.O. el 19/12/2006 [218] | VIGENTE Aprobada por Decreto N° 518 de 06/04/2006 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [219] | No aplica |
| VALPARAÍSO | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2020 | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [220] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o | No aplica |

[210] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/104.

[211] Ord. N° 365/2019 del GORE de Tarapacá, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Ingreso-Desistido_Macro_ZBC_Tarapaca_2.pdf.

[212] Resolución Exenta N° 128/2018 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, que pone término por abandono al proceso de EAE, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Abandono_EAE_PROT_Antofagasta.pdf.

[213] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=2&c=&i=33.

[214] Resolución Exenta N° 127/2018 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, que pone término por abandono al proceso de EAE, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Abandono_EAE_ZBC_Antofagasta.pdf.

[215] Resolución Exenta N° 28/2019 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama, que pone término al proceso de EAE por desistimiento, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Termino_por_Desistimiento_Proceso_EAE_PROT_Atacama.pdf

[216] Resolución Exenta N° 27/2019 de la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Atacama, que pone término al proceso de EAE por desistimiento, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Termino_por_Desistimiento_Proceso_EAE_Macro_ZBC_Atacama.pdf.

[217] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/64.

[218] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=4&c=&i=33.

[219] Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=248715.

[220] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/111.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [204] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Abandono del 15/04/2021 [221] | |
| METROPOLITANA | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2021 [222] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [223] | VIGENTE PRMS aprobado en 1994 por Res. N° 20 del 04-11-1994 del GORE RM, última actualización Res. N° 50 del 14-09-2019 [224] | No tiene | No aplica |
| O´HIGGINS | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020 | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, Ord. N° 1525 de Intendencia Regional del 21/09/2018 [225] | VIGENTE Aprobado por RES. N° 76/2012 GORE Región del Libertador General Bernardo O'higgins Publicado en D.O. 12/07/2012 | NO VIGENTE EAE finalizada con Resolución de Término,[226] pero aún se encuentra pendiente la aprobación mediante D.S. del Ministerio de Defensa | No aplica |
| MAULE | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009 – 2020 [227] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [228] | No tiene | No inició su proceso de EAE | No aplica |
| ÑUBLE | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2020-2028 [229] | No tiene | No tiene | No tiene | No aplica |
| BIOBÍO | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2015-2030 [230] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [231] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2020, sin finalizar proceso [232] | No aplica |
| LA ARAUCANÍA | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2010-2022 [233] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [234] | No tiene | No inició su proceso de EAE | No aplica |

[221] Resolución Exenta N° 31/4/246 del 15-04-2021 del Gobierno Regional de Valparaíso, que desiste del proceso de EAE, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resolucion_Desistimiento_Proceso_Macro_ZBC_Valpara%C3%ADso.pdf.

[222] Disponible para descarga en: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/.2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_de_Desarrollo_Region_Metropolitana_2012-2021.pdf.

[223] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/74.

[224] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1011608.

[225] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/02_Informa_Termino-Proceso_EAE_PROT_O'Higgins.pdf.

[226] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/306.

[227] Según información del GORE Maule, disponible en: https://www.goremaule.cl/goremauleVII/wp-content/uploads/2021/03/1.-ERD-Maule-2020.pdf

[228] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/110.

[229] Disponible para descarga en: ttps://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/ERD%c3%91UBLE%202020%20-%202028.pdf.

[230] Disponible para descarga en: https://ubiobio.cl/pgdu2020/assets/files/Estrategia_Regional_de_Desarrollo-2015-2030_Region_del_Bio_Bio.pdf

[231] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/145.

[232] Según información del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/406.

[233] Disponible para descarga en: http://www.subdere.gov.cl/documentacion/araucania-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2010-2022

[234] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/109.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [204] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| LOS RÍOS | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009 – 2019 [235] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, R.E. N° 806 del GORE de 14/08/2020 [236] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, con Resolución de Desistimiento o Abandono, R.E. N° 131 del GORE del 22/03/2021 [237] | No aplica |
| LOS LAGOS | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020, actualmente en proceso de actualización, sin finalizar/ aprobar [238] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2013, sin finalizar proceso [239] | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, sin finalizar proceso [240] | No aplica (solo se incorpora una provincia y una comuna, no a escala regional) [241] |
| AYSÉN | VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo a 2030 [242] | NO VIGENTE EAE iniciada en 2012, sin finalizar proceso [243] | No tiene | VIGENTE Región de Aysén aprobada por Decreto Supremo Nº 153 del Ministerio de Defensa del 20/05/ 2004 [244] | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1242 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [245] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [246] |
| MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA | NO VIGENTE Estrategia Regional de Desarrollo 2012-2020 [247] | NO VIGENTE No inició su proceso de EAE | No tiene | NO VIGENTE EAE iniciada en 2014, sin finalizar proceso [248] | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1243 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [249] Prorrogada su |

[235] http://www.subdere.gov.cl/documentacion/los-r%C3%ADos-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2009-2019.

[236] Resolución Exenta N° 806 del 14-08-2021 del Gobierno Regional de Los Ríos, que desiste del proceso de EAE del PROT, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/03_Resoluci%C3%B3n_Desistimiento_EAE_PROT_Los_R%C3%ADos.pdf.

[237] Resolución Exenta N° 131 del 22-03-2021 del Gobierno Regional de Los Ríos, que desiste del proceso de EAE de la ZUBC, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Resoluci%C3%B3n_T%C3%A9rmino_por_Desisitimiento_Macro_ZBC_Los_R%C3%ADos.pdf

[238] Según información disponible en: ttps://loslagos2030.cl/.

[239] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/147.

[240] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/238.

[241] Si bien la Provincia de Palena y la Comuna de Cochamó de la Región de Los Lagos, fueron incorporadas al Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas mediante el Decreto N°625 de 15/05/2015, no son consideradas en este análisis, por no corresponder a la escala regional.

[242] Disponible para descarga en: https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch112/appinstances/media42/EDR_AYSEN.pdf.

[243] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/21.

[244] https://www.ssffaa.cl/asuntos-maritimos/zonificacion-del-borde-costero/estado-de-avance-programa-zonificacion-del-borde-costero/.

[245] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064237.

[246] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[247] Según información de SUBDERE, disponible en: ttp://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/erd-magallanes20201.pdf.

[248] Según información del Ministerio el Medio Ambiente, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/137.

[249] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064238.

| REGIÓN | ERD | PROT | PRDU | ZUBC [204] | PEDZE |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | vigencia hasta 2023, por D. N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [250] |

Fuentes: Elaboración propia con base en información de:
Ministerio de Medio Ambiente, disponible en https://eae.mma.gob.cl/
Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://seguimientoipt.minvu.cl/main.php?module=prdu.
Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, disponible en: https://www.bcn.cl/portal/.
Sitios web oficiales de los Gobiernos Regionales.

Asimismo, se decidió incorporar en este análisis a los **Planes Regionales de Infraestructura Urbana y Territorial** (PRIUT), cuya elaboración fue promovida en todas las regionales del país desde la Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio en articulación con las Direcciones de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER) de los Gobiernos Regionales. Si bien dichos planes no cumplen con la exigencia de tener que ser aprobados a través de un acto administrativo, sí están contemplados en la Política Nacional de Ordenamiento Territorial,[251] como parte de los instrumentos estratégicos y territoriales de ámbito regional. A la fecha se cuenta con 15 PRIUT elaborados y vigentes hasta el año 2022 en todas las regiones a excepción de Ñuble (que aún no había sido constituida como región en ese momento).

Una vez identificados los instrumentos vigentes, se procedió a revisar sus contenidos, de manera de verificar si en ellos se considera o integra al sector minero, relevando aquellos instrumentos en los cuales se menciona explícitamente a la minería, identificando en qué partes del instrumento aparece considerada, y a cuáles materias o ámbitos aparece relacionada. En la Tabla 38 a continuación, se presenta este análisis, sintetizando en la columna de la derecha de qué manera es considerado el sector minero en cada instrumento analizado.

Tabla 38. Consideración del sector minero en los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional analizados.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| ARICA Y PARINACOTA | ERD 2017-2030 | VIGENTE Aprobada por el Consejo Regional en diciembre 2017 [252] | SÍ. En el diagnóstico y en el Lineamiento ED11: Fomentar el desarrollo sustentable de la minería y sus derivados, fortaleciendo su sostenibilidad como una palanca para el crecimiento económico y social de la región. |
| | PRDU | VIGENTE Publicado en D.O. el 14-02-2014 [253] | SÍ. En el diagnóstico; en las unidades de gestión territorial y en la agenda de inversión. |
| | PEDZE | VIGENTE Aprobado por Decreto N° 1233 del 11-07-2014 | SÍ. En el análisis FODA, dentro de las oportunidades; en el análisis vinculado al Eje 3: Puerto, alta logística y servicios integrados. También en el listado de proyectos priorizados en 2015, aparece el "Estudio de |

[250] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[251] Aprobada por Decreto N° 469 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública del 14/10/2019, publicado en el Diario Oficial el 05/07/2021.

[252] Certificado N° 482/2017 del Consejo Regional de Arica y Parinacota.

[253] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_resultado_decreto.asp?r=15&c=&i=33.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | (Interior), para periodo 2015-2018 [254] Prorrogada su vigencia hasta 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [255] | Remediación / Mitigación Copaquilla", vinculado a la evaluación del riesgo por la presencia de contaminantes en el suelo de acopios de residuos mineros. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En el análisis territorial, en lo referido al ámbito económico; en el diagnóstico regional, en lo referido la economía regional y a las demandas del sistema portuario; y en el análisis FODA, donde se menciona como una debilidad el "desarrollo de actividades de minería no metálica con bajos estándares de cuidado ambiental." |
| TARAPACÁ | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En el análisis territorial, en lo referido al ámbito económico y productivo; en el análisis estratégico de coherencia entre distintos instrumentos y planes de la región; en el análisis del sistema rural de la región y sus actividades; de la infraestructura portuaria y aeroportuaria; y en el diseño estratégico, en el Eje Articulador 4. Desarrollo Productivo, lineamiento 1: "Potenciar el desarrollo de la minería metálica y no metálica." |
| ANTOFAGASTA | PRDU | VIGENTE Publicado en el D.O. el 01-03-2005 [256] | SÍ. En el marco legal, análisis de los PRC, se menciona el traslado de la población minera de Chuquicamata a Calama). En el análisis de la ERD 2001-2006, se mencionan los ejes de "integración minera y de servicios de la minería"; y "consolidar en la región un complejo productivo minero, industrial y de servicios". En el diagnóstico, antecedentes socio-económicos, se menciona a la minería como la actividad económica dominante y se proyecta la continuidad de esta tendencia, a pesar de la preocupación por las consecuencias que pudieran tener sobre la actividad los estudios de impacto ambiental de la CONAMA. En el análisis de centros poblados, se mencionan que los que más han crecido (Antofagasta y Calama) son los que prestan servicios a la minería. En el análisis de calidad de vida (se hace referencia al uso de agua de mar en la minería y las plantas desaladoras) y en el análisis de la infraestructura energética. Se hace referencia a los proyectos mineros en el área de la Reserva Nacional de los Flamencos; también a zonas de turismo minero. Se mencionan prioridades de gestión vinculadas al sector minero y el desarrollo sustentable (gestión de cierre de minas y su impacto, |

[254] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064236.

[255] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[256] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=2&c=&i=33.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | | necesidad de una política minera o marco regulador, etc.). Entre los proyectos generales del plan, se mencionan megaproyectos de la gran minería. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE. | SÍ. En los objetivos del Plan y en su imagen objetivo. También en el análisis territorial, en lo referido a incidencia de la minería en los recursos hidrográficos, calidad del aire y pasivos ambientales mineros; en el análisis del sistema socio-demográfico y del sistema de actividades económicas y productivas; en el análisis de las conexiones ferroviarias internacionales e infraestructura aeroportuaria; en el análisis de las interrelaciones entre centros poblados del sistema urbano; en el análisis estratégico de coherencia entre distintos instrumentos y planes de la región; en el análisis del patrimonio cultural; en el análisis de brechas regionales. |
| ATACAMA | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ. Se menciona la participación de la SEREMI de Minería en el proceso de elaboración del PRIUT; se menciona el sector minero en el objetivo general y específicos, pero refiriendo a la necesidad de desarrollar otras áreas distintas a la minería; en el análisis territorial; en el análisis del sistema económico, las exportaciones y las áreas productivas; en el diagnóstico de infraestructura hídrica, portuaria; patrimonial. También en la imagen objetivo regional; en dos objetivos específicos; y en la identificación de la vocación regional. |
| COQUIMBO | PRDU | VIGENTE Acuerdo N° 3196 de 02/03/2006 del CORE. Ord. N° 55/2006 del Sec Ejecutivo del CORE Región de Coquimbo. Publicado en D.O. el 19/12/2006 [257] | NO lo considera. Solo se mencionan de forma general las "actividades en el territorio "o "agro-industriales", y se hace una única mención en el punto 5.4. Infraestructura Portuaria, a dos puertos de propiedad de compañías mineras. |
| | ZBUC | VIGENTE Aprobada por Decreto N° 518 de 06/04/2006 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [258] | SÍ. Entre las zonas de intención de usos propuestas, se menciona la Zona Minera, que "corresponde a zonas de emplazamientos mineros, como minas, campamentos, relaves o depósitos y empréstitos, y en las cuales se desarrollan labores mineras". Se delimitan zonas industriales mineras. También se hace mención a infraestructura portuaria asociada a la minería, y a la participación del sector minero en el proceso de elaboración de la ZUBC. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE | SÍ. En el análisis territorial y del sistema económico regional; de la infraestructura portuaria; del Programa |

[257] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/Ipt/wp_resultado_decreto.asp?r=4&c=&i=33.

[258] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=248715.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | Territorial de Integración "Túnel Binacional Agua Negra", y en la visión estratégica regional. |
| VALPARAÍSO | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ. En el análisis de contexto; en el análisis territorial, relacionado con la hidrografía y con los pasivos ambientales; en el análisis del patrimonio cultural; del ámbito productivo y económico; de las vocaciones productivas identificadas en cada territorio; en el diagnóstico de la infraestructura pública, donde se hace mención explícita a la infraestructura minera; y en la síntesis del Plan, punto 1) "El Plan generará un impulso económico, permitiendo [...] un impulso a la actividad Minera, al contar con rutas más expeditas con servicios." |
| METROPOLITANA | ERD 2012- 2021 [259] | VIGENTE | SÍ, aunque las referencias son escasas. Aparece en la caracterización de las actividades económicas regionales; en el diagnóstico del desempeño económico regional, en lo referido a productividad. |
| | PRMS (Plan Regulador Metropolitano de Santiago) | VIGENTE<br>Aprobado en 1994 por Res. N° 20 del 04-11-1994 del GORE RM, última actualización Res. N° 50 del 14-09-2019 [260] | SÍ. Entre las normas para las actividades productivas y de servicio de carácter industrial (Art. 6°), se consideran las actividades extractivas de dos tipos: - Explotaciones Mineras; Explotaciones de Minerales No Metálicos para la Construcción. |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración. En dos mapas se mencionan las iniciativas de inversión privada asociadas a "Industria y Minería", en el Gran Santiago y en el sector rural. |
| O´HIGGINS | PRDU | VIGENTE<br>Aprobado por RES. N° 76/2012 GORE Región del Libertador General Bernardo O'higgins<br>Publicado en D.O. 12/07/2012 [261] | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>Solo aparece mencionado en: B) Orientaciones para el crecimiento urbano de los centros poblados > Territorio Andino > "En los centros poblados de este territorio, promover el desarrollo preferente de actividades asociadas al turismo y recreación, del mismo modo que las actividades vinculadas a la minería e infraestructura de energía hidroeléctrica." |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |

[259] Disponible para descarga en: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_de_Desarrollo_Region_Metropolitana_2012-2021.pdf

[260] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1011608.

[261] Según información del Observatorio Urbano del MINVU, Archivo Nacional de Instrumentos de Planificación Territorial, disponible en: http://observatoriourbano.minvu.cl/lpt/wp_resultado_decreto.asp?r=6&c=&i=33#.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | Resolución del GORE o CORE | |
| MAULE | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| ÑUBLE | ERD 2020-2028 [262] | VIGENTE<br>Aprobada por el CORE en sesión extraordinaria N° 10 del 27/07/2020 [263] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| BIOBÍO | ERD 2015-2030 [264] | VIGENTE<br>Aprobada por el CORE en sesión del 20/08/2015 [265] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>Se menciona en el contexto regional, análisis de actividades productivas y de la mano de obra ocupada. En el análisis territorial, en lo vinculado a la economía. |
| LA ARAUCANÍA | ERD 2010- 2022 [266] | VIGENTE<br>Aprobada por el CORE en Acuerdo N° 508 del 07/07/2010 [267] | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| LOS RÍOS | PRIUT<br>2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SI, aunque es escasa la consideración.<br>En el análisis del modelo territorial, donde se mencionan las áreas de exploración y explotación minera. <u>En la imagen objetivo, entre las actividades productivas se menciona la minería de pequeña escala.</u> |

[262] https://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/ERD%c3%91UBLE%202020%20-%202028.pdf.

[263] Según información del GORE Ñuble, disponible en: https://www.goredenuble.cl/sites/default/files/documentos/Acta%20Sesi%c3%b3n%20Extraordinaria%2027%20de%20julio%202020%20(2).pdf.

[264] Disponible para descarga en: https://ubiobio.cl/pgdu2020/assets/files/Estrategia_Regional_de_Desarrollo-2015-2030_Region_del_Bio_Bio.pdf

[265] Según información de la Intendencia del Biobío, disponible en: http://www.intendenciabiobio.gob.cl/noticias/core-aprueba-la-estrategia-regional-de-desarrollo-2015-2030-para-el-biobio/.

[266] Disponible para descarga en: http://www.subdere.gov.cl/documentacion/araucania-estrategia-regional-de-desarrollo-periodo-2010-2022.

[267] Según consta en el Acta de la Sesión Ordinaria N° 35 del CORE de La Araucanía del 07/07/2010, disponible para descarga en: http://www.gorearaucania.cl/index.php?id=311&file=39rjytPY5trllLPm3Nng2%2BHn2NXc0dHH4uTryt%2FVqLTcqeHXqNTm19ejurTLptHDy7XWmKei6dXdj%2B2W3dbqyNPm4NLph6zo6%2Bbc4g%3D%3D.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| LOS LAGOS | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |
| AYSÉN | ERD 2009- 2030 [268] | VIGENTE<br>Aprobada por Acuerdo N° 2796 del CORE del 12/08/2010 [269] | SÍ. En el diagnóstico de Poblamiento y Territorio, se menciona la integración de la Patagonia Occidental y el impacto socio-económico que ha tenido en actividades como la minería. En el análisis del Patrimonio Ambiental, en relación a los recursos hídricos y los derechos de aguas solicitados para la minería y para otras actividades productivas. En el análisis del Crecimiento y Desarrollo Económico, en relación a la dinámica y estructura del PIB regional; la dinámica de la inserción externa; la incidencia de la minería en la producción bruta regional; y su bajo grado de encadenamiento. En el diagnóstico del capital humano y social, se menciona en relación a las migraciones, a la estructura laboral y tasas de ocupación. En el Objetivo 2, en el eje "Implementación de Asentamientos Humanos", vinculados a fuentes de trabajo como la minería y otras; en el Objetivo 4, en el eje "Fortalecimiento de la minería regional". |
| | ZBUC | VIGENTE<br>Aprobada por Decreto N° 153 de 20/05/2004 del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina [270] | SÍ. Se menciona en relación a las zonas preferenciales para la acuicultura, que las actividades mineras deben ubicarse a una distancia mínima de 3000m de dichas concesiones. En los objetivos específicos, se menciona proponer usos preferentes relacionados con "e) Actividades industriales, económicas y de desarrollo, tales como el turismo, la pesca, la acuicultura, la industria pesquera, la minería." |
| | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En el análisis del modelo territorial, en relación a los recursos hídricos y los derechos de aguas solicitados para la minería y para otras actividades productivas. |
| | PEDZE | VIGENTE<br>Aprobado por Decreto N° 1242 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [271]<br>Prorrogada su vigencia hasta | NO lo considera.<br>No se menciona a la minería en el documento. |

[268] Disponible para descarga en: https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch112/appinstances/media42/EDR_AYSEN.pdf.

[269] Disponible para descarga en: http://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch203/appinstances/media357/Acuer2796.pdf.

[270] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=237945&idVersion=2005-05-16.

[271] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064237.

| REGIÓN | INSTRUMENTO | VIGENCIA | CONSIDERA AL SECTOR MINERO |
|---|---|---|---|
| | | 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [272] | |
| MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA | PRIUT 2015-2022 | VIGENTE<br>No es aprobado por una Resolución del GORE o CORE | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En el análisis de brechas asociadas al desarrollo productivo, se mencionan las brechas de infraestructura para satisfacer las demandas logísticas para los polos de desarrollo turístico, mineros y ganaderos. |
| | PEDZE | VIGENTE<br>Aprobado por Decreto N° 1243 del 11-07-2014 (Interior), para periodo 2015-2018 [273]<br>Prorrogada su vigencia hasta 2023, por Decreto N° 253 del 20-11-2020 (Interior) [274] | SÍ, aunque es escasa la consideración.<br>En uno de los proyectos del Eje 6 "Magallanes, una región de trabajadores y emprendedores", se menciona como beneficio el "Fomento del establecimiento de emprendimientos destinados a la prestación de servicios ligados a la minería e hidrocarburos, efectuado por los propios habitantes del territorio." También se mencionan representantes del sector que participaron de las mesas para elaborar el PEDZE. |

Fuente: Elaboración propia

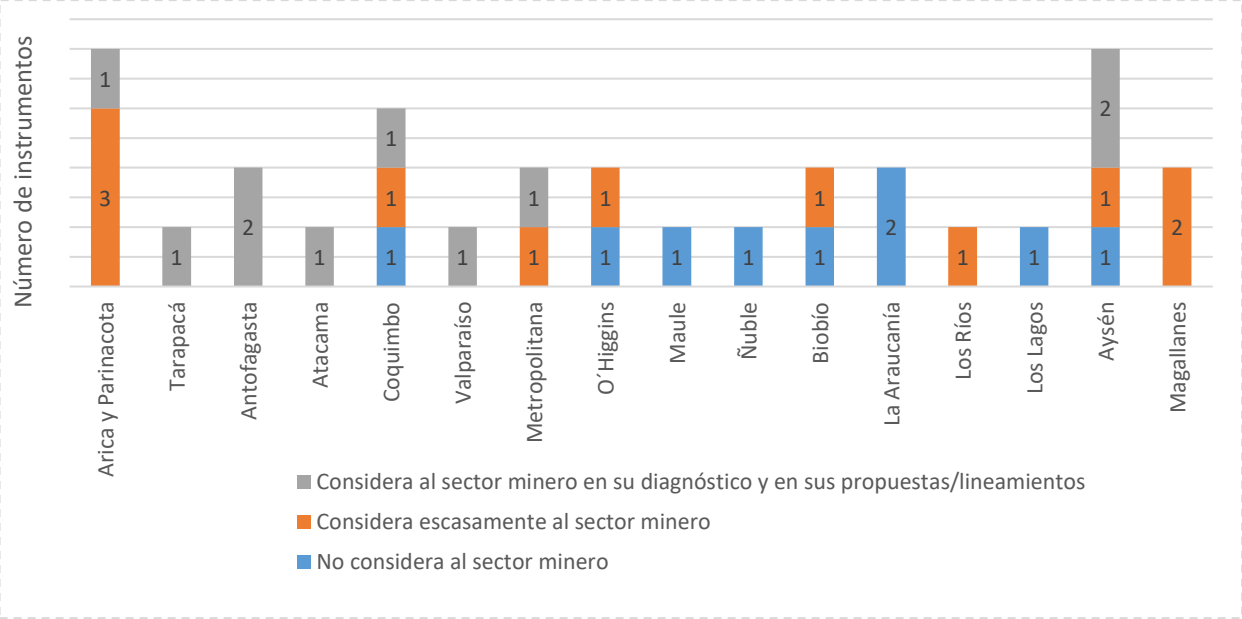
De los 30 instrumentos analizados, se verificó que en 9 de ellos no se menciona o considera al sector minero; en 11 instrumentos se lo considera escasamente o aparece vinculado solo a datos de contexto o diagnóstico (ver celdas destacadas en color gris claro); mientras en que 10 de ellos, la minería aparece considerada y forma parte de los objetivos, lineamientos o propuestas de los instrumentos (ver celdas destacadas en color gris oscuro). En el El Gráfico 69 a continuación se sintetizan los resultados para cada región.

[272] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

[273] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1064238.

[274] Disponible para descarga en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1151933.

Gráfico 68. Consideración del sector minero en los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional.




Fuente: Elaboración propia.

Es decir, que un 70% de los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional consideran al sector minero, mientras que en un 30% de estos instrumentos la minería no aparece mencionada. Asimismo, es importante relevar que en un 36% de los instrumentos analizados, la minería aparece escasamente considerada, o solo es mencionada en los diagnósticos o datos de contexto del instrumento; mientras que en un 34% de los mismos, la minería es incorporada como parte de los objetivos, lineamientos o propuestas.

## Síntesis

Este indicador sirve para identificar en qué medida el sector minero está siendo considerado en los procesos de planificación territorial regional e incorporado en los instrumentos territoriales vigentes que se derivan de dichos procesos.

Para ello, se analizaron 30 instrumentos territoriales vigentes a la fecha, que comprenden: 6 Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD); 3 Planes Regionales de Desarrollo Urbano (PRDU); 1 Plan Regional Metropolitano (PRM); 2 Macrozonificaciones de Uso de Borde Costero (MZUBC); 3 Planes Especiales de Desarrollo de Zonas Extremas (PEDZE); y 15 Planes Regionales de Infraestructura Urbana y Territorial (PRIUT).

Un 70% de los instrumentos territoriales vigentes de alcance regional consideran al sector minero (21 de los 30 analizados), mientras que en un 30% de estos instrumentos la minería no aparece mencionada (correspondiente a 9 instrumentos). Asimismo, es importante relevar que en un 36% de los instrumentos analizados (11 instrumentos), la minería aparece escasamente considerada, o solo es mencionada en los diagnósticos y datos de contexto del instrumento; mientras que en un 34% de los mismos (10 instrumentos), la minería es mencionada en los diagnósticos y además incorporada como parte de los objetivos, lineamientos o propuestas.

## Indicador 54: Participación del Ministerio de Minería en comisiones y mesas intersectoriales vinculadas a temas territoriales

Este indicador está asociado a aquellas preocupaciones y temas relevados en referencia a la necesidad de una mayor coherencia entre las políticas para el desarrollo sustentable y de establecer mecanismos de coordinación para los diversos ministerios y servicios con competencia o participación en acciones que se emprenden o deben ser desarrolladas en el territorio.

A través de este indicador se informa acerca de las distintas instancias de coordinación interministerial (comités, consejos, comisiones y/o mesas de trabajo), de carácter territorial o ambiental, en las cuales participa el Ministerio de Minería, incluyendo una breve descripción de las materias tratadas o el estado de avance de estas instancias. A través de este levantamiento se definió que el Ministerio de Minería participa de 23 instancias de coordinación interministerial, y 4 iniciativas a nivel de proyectos.

### a. Instancias de coordinación interministerial o intersectorial

#### 1. Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Ministerio de Medio Ambiente

Este Consejo se crea a través del artículo 71 de la Ley N°20.417 sobre Bases Generales de Medio Ambiente integrado por 12 Ministros, que son los Ministros de Agricultura; de Hacienda; de Salud; de Economía, Fomento y Reconstrucción; de Energía; de Obras Públicas; de Vivienda y Urbanismo; de Transportes y Telecomunicaciones; de Minería, de Planificación y el Ministro de Medio Ambiente quien lo preside, cuya función es entre otros, "proponer al Presidente de la República las políticas para el manejo, uso y aprovechamiento sustentables de los recursos naturales renovables", "proponer al Presidente de la República la creación de las Áreas Protegidas del Estado, que incluye Parques y Reservas Marinas, así como los Santuarios de la Naturaleza y de las Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Uso.

#### 2. Mesa de Trabajo para la Actualización de la Política Energética 2050. Ministerio de Energía

Mesa de trabajo público-privada liderada por el Ministerio de Energía cuyo objetivo es aplicar la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) a dicha Política. Con fecha 2 de septiembre del presente, se informó mediante correo electrónico que enviaron oficio al Subsecretario de Minería con el fin de designar representante para el que se encuentra actualizando la Política Energética 2050.

#### 3. Mesa de Economía Circular. Ministerio de Medio Ambiente

Mesa de trabajo público-privada liderada por el Ministerio del Medio Ambiente cuyo objetivo es diseñar una Hoja de Ruta de Economía Circular 2020-2024, que estaría lista para su lanzamiento en marzo del año 2021. Se estructura en función de 4 ejes: a) obtención de materias primas; b) producción; c) consumos y servicios; d) gestión de residuos. Esta iniciativa está formada por un Comité Estratégico integrado por 11 Ministerios, Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Municipios, Academia, Sociedad Civil, Sector privado y expertos. Además, se formó un Comité Ejecutivo integrado por el Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Minecon), Corfo y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.

#### 4. Comité de Ministros. Ministerio de Medio Ambiente-Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Este Comité está constituido por los siguientes 6 Ministros: Salud; Economía, Fomento y Reconstrucción; Agricultura; Energía, de Minería. Es presidido por el Ministro del Medio Ambiente. El objetivo es pronunciar y resolver respecto de los recursos de reclamación de proyectos de inversión tanto de los titulares como de la ciudadanía.

5. Comité Nacional de Montañas- Ministerio de Relaciones Exteriores (RR.EE)

Comité presidido por Cancillería y con su secretaria técnica a cargo del Ministerio de Medio Ambiente, que tiene por objeto generar directrices sobre el desarrollo económico, social y medioambiental de los ecosistemas de montaña. Este comité nace el año 2014, dando cumplimiento al compromiso internación adoptado el año 2007, adhiriendo a la "Alianza para las Montañas", compromiso adoptado en la Cumbre de la Tierra del año 1992 en Johannesburgo.

6. Comité Operativo del Proceso de Revisión del D.S. 46/2002, Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas-Ministerio de medio Ambiente.

Se elaboró borrador de anteproyecto de norma y como parte de las observaciones el Ministerio de Minería solicitó "excluir de la norma el proceso de reinyección directa o indirecta proveniente de la extracción de salmueras en salares y/o aguas salinas". Luego se trabajó con el Ministerio del Medio Ambiente en orden a profundizar el requerimiento y enviar más información para justificar la exclusión. Se revisó en la División de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Minería (DSS) y también se envió a División Jurídica del Ministerio de Minería para estos efectos.

7. Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático, ETICC- Ministerio de Medio Ambiente

Comité presidido por el Ministerio de Medio Ambiente, quien coordina reuniones con representantes de todos los Ministerios que conforman el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Su objetivo es analizar y discutir todas las materias vinculadas a cambio climático que se vayan desarrollando en función de dar cumplimiento a los compromisos internacionales de Chile ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

8. Comité Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, PANCC-Ministerio de Medio Ambiente

Comité que preside el Ministerio de Medio Ambiente y tiene por objeto monitorear la implementación y actualizar periódicamente el Plan de Acción Nacional en distintas materias, entre ellas, los Planes de Adaptación.

9. Comité Estrategia Climática de Largo Plazo, ECLP-Ministerio de Medio Ambiente

Comité presidido por el Ministerio de Medio Ambiente, cuyo objetivo es preparar la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) que establece el Proyecto Ley de Cambio Climático. Se han estructurado distintas mesas de trabajo, entre ellas: a) Mesa de Mitigación, y b) Mesa de Adaptación. Estas mesas irán definiendo en un trabajo público-privado, cuáles serán, entre otros, los objetivos de mitigación y adaptación de largo plazo, las metas y otros que puedan ir delineando una hoja de ruta respecto de lo señalado en el Proyecto de Ley de Cambio Climático y de la Contribución Nacional Determinada (NDC), presentada como parte de nuestros compromisos internacionales ante la CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático).

10. Comité Nacional Asesor Agenda Química Internacional: Incluye Convenio de Basilea, Rotterdam, Estocolmo y Minamata- Ministerio de Medio Ambiente

Comité presidido por el Ministerio de Medio Ambiente, quien coordina las reuniones con el Comité Nacional Asesor en materia de Agenda Química Internacional.

- Comité del Convenio de Estocolmo
- Comité del Convenio de Minamata
- Convenio de Basilea
- Convenio de Rotterdam

11. Comité Nacional de Humedales

Comité presidido por el Ministerio de Medio Ambiente, en abril del presente año procedió a adjudicar una consultoría del Proyecto GEF Humedales Costeros al Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral de Chile, en conjunto con el Centro UC de Derecho y Gestión de Aguas y la consultora GeoAdaptive. El objetivo es colaborar en la formulación de criterios mínimos de sustentabilidad en el marco de la Ley N°21.202, de protección de humedales urbanos.

12. Sistema global armonizado de sustancias químicas; (Globally Harmonized System- GHS)-_Ministerio de Salud

Comité público-privado presidido por el Ministerio de Salud (Minsal), con el objeto de consensuar una propuesta de reglamento que señala los criterios de clasificación, etiquetado, notificación y evaluación de riesgo de sustancias y mezclas peligrosas, que deberán cumplir los fabricantes e importadores de ellas, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. La propuesta de reglamento fue aprobada por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en el año 2018, después se fue a la División Jurídica de Ministerio Secretaría General de la Presidencia de Chile (Segpres), previo a la firma del Presidente, hasta que finalmente fue ingresado a Contraloría General de la República (CGR) el 21 de enero del presente año y promulgado en febrero recién pasado. Actualmente Minsal está aclarando algunas consultas sobre el reglamento, considerando que en febrero del año 2022 las empresas deberían empezar a implementarlo.

13. Comité Operativo de la revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, D.S. N° 43- Ministerio de Medio Ambiente

Este comité liderado por el Ministerio del Medio Ambiente busca dar protección a la biodiversidad y a la salud de las personas, a propósito de antecedentes sobre impactos en estos componentes. Además, su objetivo es brindar una mayor protección a la observación astronómica que se desarrolla en el país, porque la norma actual no ha sido suficiente para frenar la contaminación lumínica en las zonas circundantes a los centros astronómicos, donde se requiere, entre otros, un mayor control para el desarrollo de esta actividad, dado a la rápida masificación del uso de luminarias LED.

14. Comité Operativo de la revisión de la Norma de Emisión de Ruidos, D.S. N° 38- Ministerio de Medio Ambiente de Medio Ambiente

Este comité liderado por el Ministerio del Medio Ambiente tiene por objeto proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido que esta norma regula.

15. Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio (COMICIVYT)

Comisión integrada por 12 ministerios sectoriales (incluido Minería) y presidida por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, con el objeto de articular la gestión intersectorial en torno a temas de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y desarrollo rural, y que ha trabajado en la formulación de una Política Nacional de Ordenamiento Territorial, en Planes Regionales de Infraestructura Urbana y Territorial, y en el reglamento que define los procedimientos para la elaboración, evaluación y actualización de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial, entre otras materias.

16. Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales-Ministerio de Medio Ambiente.

Comité presidido por el Ministerio de Medio Ambiente con el objeto de proveer y validar la información ambiental requerida para elaborar el Reporte del Estado del Medio Ambiente que se hace anualmente y el Informe Ambiental del Estado del Medio Ambiente que se realiza cada 4 años.

17. Comité Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde para Chile-Ministerio de Energía

Comité liderado por el Ministerio de Energía, donde participa activamente el Ministerio de Minería en el diseño y elaboración de la Estrategia, que estaría finalizada en octubre del presente año 2021.

18. Comité Técnico Reglamento General de Instalaciones de Hidrógeno para Sistemas de Producción, Acondicionamiento, Transporte Terrestre y Consumo- Ministerio de Energía

Comité liderado por el Ministerio de Energía, donde se encuentra participando en dicho reglamento como parte de la etapa 1 de la Estrategia de Hidrógeno Verde para Chile; el reglamento será sometido a consulta pública en octubre del presente año.

19. Mesa Economía Circular-Ministerio de Minería-CESCO

Instancia público-privada liderada por el Centro de estudios del cobre y la minería (CESCO), donde participan Angloamerican, Codelco, Antofagasta Minerals, Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), con el objeto de identificar materias de interés común que den cuenta de la necesidad de trabajar en conjunto en materias de Economía Circular, entre ellos, neumáticos, escorias, relaves y residuos domiciliarios.

20. Comité de Seguimiento de Proyectos de Inversión, Servicio de Evaluación Ambiental- SEA

Comité a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, con el objeto de hacer seguimiento más estrecho a la gestión de proyectos mineros liderada por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Minería. Reuniones quincenales o semanales según necesidades y urgencias.

21. Comité Operativo revisión de Norma de emisión de Centrales Termoeléctricas-Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto revisar la norma respondiendo a un mandato que resultó de un recurso interpuesto por una ONG ante la Controlaría General de la República (CGR). Ya se han sostenido 5 las primeras reuniones del Comité Operativo donde se han presentado, entre otros, las metodologías de medición y complejidades para centrales termoeléctricas.

22. Comité Operativo de Norma Primaria de Calidad de Compuestos Orgánicos Volátiles, COVs-Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto revisar la norma. Se han realizado dos sesiones del Comité en orden a identificar y caracterizar los COVs cuya presencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

23. . Comité Operativo de revisión de Norma de emisión de residuos industriales líquidos a aguas marinas y descargas a cuerpos de aguas superficiales, RILES, - Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto revisar algunos aspectos de la norma, entre ellos, establecer concentraciones máximas en estuarios.

24. . Comité Operativo de revisión de Norma Primaria de calidad del aire para dióxido de nitrógeno ($NO_2$)-Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto de elaborar la norma. Se han realizado 2 sesiones del comité con el fin de aportar nuevos antecedentes científicos sobre los efectos adversos del $NO_2$ en las personas y/o recursos naturales.

25. . Comité Operativo revisión de Norma de emisión de Fundiciones-Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto revisar la norma. Recién se está conformando el Comité Operativo.

26. Comité Operativo de Norma Primaria de Calidad de Arsénico-Ministerio de Medio Ambiente

Comité a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, con el objeto de elaborar la norma. Recién se está conformando el Comité Operativo.

## b. Programas y/o Proyectos

Respecto a los programas y proyectos financiados por Corfo en los cuales participa el Ministerio de Minería, se indica que los mismos están radicados dentro de la Gerencia de Capacidades Tecnológicas de Corfo y se llevan a cabo en la modalidad de los denominados "Consorcios Tecnológicos". Actualmente hay tres iniciativas en curso relacionados con relaves y una con financiamiento del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), las que se describen a continuación:

### 1. Programa: "Investigación y desarrollo para la recuperación de elementos de valor desde relaves" (Consorcio)

Este programa se inició en diciembre del año 2016, para finalizar en principio en diciembre del presente año; tiene como institución beneficiaria a JRI ingeniería S.A. y como co-ejecutores a Ecometales y FUGRO. Con fecha 22 y 26 de junio del presente año se llevaron a cabo los Comités Técnicos y Estratégicos respectivamente; se informó que Corfo estaría aprobando la continuidad del Programa, la instancia adicional de rendición al final del programa y la prórroga solicitada en marzo por 6 meses hasta mediados del año 2021. Lo que falta es realizar las pruebas de lixiviación en las instalaciones de Ecometales en Calama y posteriormente otros ensayos finales en Santiago, con el fin de validar el escalamiento realizado en ensayos de laboratorio. Asimismo, se está incorporando una empresa que dará continuidad al programa una vez finalizado y también se le ha solicitado incluir el modelo de negocios a seguir en el Manual que deben entregar como producto.

### 2. Comité Programa "Monitoreo en línea de depósitos de relaves" (Consorcio)

Este programa denominado comúnmente como el programa Tranque, se inició en diciembre del año 2016 y termina en diciembre del año 2021. La institución beneficiaria es Fundación Chile, como co-ejecutores a DICTUC y Universidad de Chile y como asociados a Codelco, Antofagasta Minerals S.A. y BHP Chile Inc. Este proyecto entregará las bases de un sistema de monitoreo en línea, de variables de estabilidad física y estabilidad química (se precisó que será un monitoreo químico de aguas) de los depósitos de relaves, con un sistema de datos en tiempo real que permita evaluar estas variables críticas de los tranques. El objetivo final, es proporcionar información de calidad, confiable y en tiempo real a distintos niveles de usuarios; entre ellos, las compañías mineras, las comunidades y la autoridad. Se busca fortalecer la gestión operacional, reduciendo la percepción de riesgo y mejorando la comunicación entre las partes y la respuesta ante situaciones de eventuales emergencias.

### 3. Comité Seguimiento de Proyecto FONDEF-PUC.

Comité a cargo de la Pontificia Universidad Católica de Chile donde participa también el Ministerio de Minería como miembro del Directorio, con el objeto de "Elaborar una Guía Metodológica de Evaluación Complementaria para la inserción de la minería del litio en el territorio".

### 4. Directorio Proyecto FONDEF Herramientas para la construcción de escenarios prospectivos de gestión del riesgo climático y desarrollo de estrategias de adaptación: el caso del sector minero" -Universidad de Chile.

**Directorio liderado por la Universidad de Chile, con el fin de apoyar el desarrollo de este proyecto.** Su objetivo general es desarrollar una guía sobre bases conceptuales, metodológicas e instrumentales específicos, para formular escenarios prospectivos del sistema de gestión de riesgo climático, como insumo para la formulación de las políticas públicas de adaptación al cambio climático, tomando como caso de estudio, el sector minero nacional. A la fecha se ha participado de 1 reunión de directorio.

4. Directorio Proyecto FONDEF Observatorio ambiental de proyectos mineros: sistema para el análisis de la información pública de gestión ambiental minero -PUC

   **Directorio liderado por la Universidad Católica de Chile, con el fin de apoyar el desarrollo de este proyecto.** Su objetivo general es "desarrollar un prototipo de sistema de información de gestión ambiental centrado en proyectos mineros en la Región de Valparaíso y Metropolitana, que permita integrar información y reducir brechas de acceso a ésta, a través de la generación de indicadores que puedan ser comprensible por ciudadanos (sociedad civil), agentes públicos y agentes privados". A la fecha se ha participado en 2 talleres de trabajo y 1 reunión de Directorio.

Síntesis

A través de este indicador se informa acerca de las distintas instancias de coordinación interministerial (comités, consejos, comisiones y/o mesas de trabajo), de carácter territorial o ambiental, en las cuales participa el Ministerio de Minería, incluyendo una breve descripción de las materias tratadas o el estado de avance de estas instancias. A través de este levantamiento se definió que el Ministerio de Minería participa de 26 instancias de coordinación interministerial, y 5 iniciativas a nivel de proyectos.

## Indicador 55: Porcentaje de participación del Ministerio de Minería en las políticas nacionales y regionales sometidas a EAE.

Con la entrada en vigencia de Ley 20.417, promulgada en enero de 2010, que modifica la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se integró la Evaluación Ambiental Estratégica como un nuevo instrumento de gestión ambiental, para que se incorporen las consideraciones ambientales del Desarrollo Sustentable al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad. El Artículo 7° bis de la Ley 19.300, establece la aplicación de la EAE en dos niveles: uno facultativo, respecto de aquellas políticas y planes de carácter normativo general que la o el Presidente de la República decida, a proposición del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad; y otro obligatorio, correspondiente a Instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial, tales como: Planes Reguladores Intercomunales, Planes Reguladores Comunales y Planes Seccionales, y Zonificaciones del Borde Costero, del territorio marítimo y el Manejo Integrado de Cuencas.

Por otra parte, en el Art. 10° del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica (Decreto N°32 del MMA publicado el 4 de noviembre de 2015), se establece que serán obligatoriamente convocados a participar en la Evaluación Ambiental Estratégica de una política o plan, los Ministerios integrantes del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (donde está incluido el Ministerio de Minería) y los órganos de la Administración del Estado con competencias vinculadas a las materias objeto de dicha evaluación; así como otros órganos de la Administración del Estado que se decida convocar de forma facultativa.

En el caso de las políticas nacionales y regionales, la aplicación de la EAE es de carácter facultativo. Desde el 2010 a la actualidad, solo cuatro políticas nacionales y una regional se han sometido a este procedimiento, encontrándose tres de ellas con el proceso finalizado y su correspondiente resolución de

término, mientras que otras dos actualmente están en proceso de elaboración con EAE, según se detalla en la Tabla 39 a continuación.

Tabla 39. Políticas nacionales elaboradas con EAE y participación del Ministerio de Minería en el proceso.

| POLÍTICA | ESTADO EAE | ESTADO POLÍTICA | PARTICIPACIÓN MM |
|---|---|---|---|
| Política Energética de Chile al 2050 | Finalizada 2015 [275] | Aprobada (2015) y vigente [276] | SI [277] |
| Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) | Finalizada 2018 [278] | Aprobada (2018) y no vigente (pendiente tramitación final CGR) [279] | SI [280] |
| Política Energética para Aysén al año 2050 | Finalizada 2018 [281] | Aprobada (2015) y vigente [282] | SI [283] |
| Política Nacional Minera 2050 | Iniciada 2020 [284] | En proceso de elaboración | SI (Org. responsable) |
| Actualización Política Energética Nacional 2050 | Iniciada 2020 [285] | En proceso de elaboración | SI [286] |

Fuente: Sistema de Información electrónico de la Oficina de Evaluación Ambiental del MMA, https://eae.mma.gob.cl/

La información presentada evidencia que hasta la fecha el Ministerio de Minería ha participado del 100% de las políticas nacionales que han sido elaboradas con EAE, toda vez que forma parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad. Según el procedimiento está establecida de forma obligatoria la participación de los ministerios que integran dicho Consejo en los procesos de formulación de políticas y planes que son sometidos a EAE.

[275] Con Resolución de Término de EAE, RE N°109 del Ministerio de Energía del 30.12.2015, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Resolucion_Termino_EAE_Politica_Energetica_Chile_2050.pdf

[276] Aprobada por Decreto 148 del Ministerio de Energía del 29.02.2016, disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1087965

[277] Según consta en los documentos de Inicio del Procedimiento de EAE y en el Informe Ambiental de dicha Política, disponibles en: https://eae.mma.gob.cl/file/287#collapse26

[278] Resolución de Término de EAE: Resolución Exenta N°29 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del 04.01.2018, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Resolucion_Termino_EAE_Politica_Nacional_Ordenamiento_Territorial.pdf

[279] Aprobada por Decreto N° 469 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública del 14.10.2019, el cual se encuentra en trámite (pendiente de toma de razón) en Contraloría General de la República. Disponible en: http://sistemas.contraloria.cl/portalweb/web/cgr/tramitacion-de-reglamentos

[280] Según consta en los documentos de Inicio del Procedimiento de EAE y en el Informe Ambiental de dicha Política, disponibles en: https://eae.mma.gob.cl/file/263

[281] Resolución de Término de EAE: Resolución Exenta N°2 del Ministerio de Energía del 32.01.2018, disponible para descarga en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Resolucion_Termino_EAE_PERA.pdf.pdf

[282] Aprobada por Acuerdo N° 5158 del Consejo Regional de Aysén del 28.12.2018, disponible para descarga en: http://sig.goreaysen.cl/ajaxgore/data/acuerdos/2018/diciembre/acuer5158.pdf

[283] Según consta en los documentos de Inicio del Procedimiento de EAE y en el Informe Ambiental de dicha Política, disponibles en: https://eae.mma.gob.cl/file/302

[284] Resolución de Inicio de EAE: Resolución Exenta Nº 2167 del Minsterio de Minería del 15/07/2020, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/file/398

[285] Resolución de Inicio de EAE: Resolución Exenta Subsecretarial Nº 83/2020 del Minsterio de Energía de 20.08.2020, disponible en: https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/01_Ing_EAE_Pol%C3%ADtica_Energetica_Nacional_2050.pdf.pdf

[286] Según consta en los documentos de Inicio del Procedimiento de EAE de dicha Política, disponibles en: https://eae.mma.gob.cl/file/401

### Síntesis

A través de este indicador se informa acerca de la participación del Ministerio de Minería en los procesos de formulación de políticas nacionales y regionales con incidencia territorial desarrollados con Evaluación Ambiental Estratégica.

Desde la entrada en vigencia de la EAE en Chile en el año 2010, cuatro políticas nacionales y una regional han sido elaboradas con dicho procedimiento, y en todas ellas se ha contado con la participación del Ministerio de Minería. Además de liderar la formulación de la presente Política Nacional Minera que está siendo elaborada con EAE, el Ministerio de Minería ha participado del proceso de elaboración de la PNOT, de la Política Energética de Chile al 2050, y de la Política Energética para Aysén al 2050, cuyas EAE ya se encuentran finalizadas, y del proceso de actualización de Política Energética Nacional 2050, el cual se encuentra actualmente en desarrollo y también está siendo sometido a EAE.

Es esperable que a futuro se mantenga la participación del Ministerio de Minería en políticas nacionales sometidas a EAE, toda vez que es obligatorio que el mismo sea convocado por formar parte del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

## Indicador 56: Número de sanciones sobre intervenciones no sustentables en humedales

Este indicador representa la cantidad de sanciones que se han dictaminado por la autoridad competente en el último tiempo respecto a las intervenciones en humedales. La autoridad competente en estos casos corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y los Tribunales Ambientales (Primero, Segundo y Tercer tribunal).

Una de las reformas más importantes en materia ambiental fue la aprobación de la "Nueva Institucionalidad Ambiental", a través de la Ley Nº 20.417, de 2010. Esta Ley creó el Ministerio del Medio Ambiente, encargado de las políticas públicas de protección ambiental; el Servicio de Evaluación Ambiental, a cargo de la evaluación de proyectos; y la Superintendencia del Medio Ambiente, responsable de fiscalizar y sancionar el cumplimiento de la normativa ambiental[287].

Posteriormente, a través de la Ley Nº 20.600, de 2012, se crearon los Tribunales Ambientales, una jurisdicción especializada con competencia para conocer las reclamaciones contra las normas dictadas por el Ministerio, las demandas de reparación de daño ambiental, las reclamaciones contra las decisiones de evaluación de impacto ambiental y, sobre todo, los reclamos relacionados a sanciones aplicadas por la Superintendencia.

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) es un servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente. La SMA inició sus actividades con la entrada en vigencia de su planta de personal, fijada mediante D.F.L. N° 3, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial en septiembre de 2010. Sus facultades fiscalizadoras y sancionadoras se implementaron

[287] Jurisprudencia sobre tribunales ambientales, Cristóbal Osorio y Camilo Jara, 2018

el 28 de diciembre de 2012, día en que se constituyó el Tribunal Ambiental con sede en Santiago. Si bien no forman parte del Poder Judicial, están sujetos a la superintendencia directiva, correccional y económica de la Corte Suprema.

En el contexto de la institucionalidad ambiental actual en Chile, la Superintendencia del Medio Ambiente cumple un rol fiscalizador y de sanción sobre los instrumentos de gestión ambiental vigentes (Ley 19.300), tales como: Resoluciones de Calificación (RCA), Normas de Emisión, Normas de Calidad y Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, entre otros.

El Primer Tribunal Ambiental tiene jurisdicción en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo. El Segundo Tribunal Ambiental, con asiento en la ciudad de Santiago, tiene competencia territorial en las regiones de Valparaíso, Metropolitana, Libertador Bernardo O'Higgins y Maule. El Tercer Tribunal Ambiental tiene sus competencias territoriales en las regiones de Ñuble, del Biobío, de la Araucanía, de Los Ríos, de Los Lagos, de Aysén, y de Magallanes.

### a. Sentencias

La sanción aplicada a Minera Maricunga respecto a la afectación de los humedales es la única que se encontró directamente relacionada con los humedales, sin embargo, en la SMA existen 113 procedimientos sancionatorios relacionados al sector minero, en donde al revisar los hechos existen alrededor de treinta procesos con potencial afectación a bofedales. Al respecto es necesario esperar la conclusión del proceso para ver si efectivamente termina en sanción.

El proceso sancionatorio contra Minera Maricunga se estableció en este orden cronológico, donde el Tribunal ordenó finalmente a Minera Maricunga a elaborar un plan de reparación que aborde adecuadamente el daño ambiental causado, el cual deberá ser presentado ante la Superintendencia del Medio Ambiente:

- Año 2016 la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) sancionó a Minera Maricunga, controlada por la canadiense Kinross Gold Corporation, con la clausura definitiva de sus pozos de extracción de agua. Esto porque 70 hectáreas de humedales protegidos se han desecado, cuyos cuerpos de agua están ubicados en la cordillera de la Región de Atacama[288]. La SMA ordenó la clausura parcial de los pozos de extracción. El caudal autorizado fijó niveles de extracción diferenciados por mes, considerando sólo el agua necesaria para asegurar la recirculación de solución en las pilas de lixiviación y el agua fresca para los trabajadores que deben permanecer en la faena de forma preventiva.

Tabla 40. Sanciones SMA a Minera Maricunga

| HECHOS | INSTRUMENTO INFRINGIDO | INFRACCIÓN (ART.35 LOSMA) | CLASIFICACIÓN (ART. 36 LOSMA) |
|---|---|---|---|
| La omisión de ejecutar las acciones necesarias para hacerse cargo de los impactos ambientales no previstos, consistentes en la disminución del nivel freático en la cuenca Pantanillo-Ciénaga Redonda y el consecuente desecamiento de, al menos, 70 ha. de humedales ubicados en el Complejo Lacustre Laguna del Negro Francisco y | RCA:2/1994 Link Detalle<br>RCA:268/2009 Link Detalle<br>RCA:4/2004 Link Detalle<br>RCA:45/2011 Link Detalle | a) El incumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en las resoluciones de | Gravísimas<br>a) Hayan causado daño ambiental, no susceptible de reparación. |

[288] Expediente sancionatorio https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1215

| HECHOS | INSTRUMENTO INFRINGIDO | INFRACCIÓN (ART.35 LOSMA) | CLASIFICACIÓN (ART. 36 LOSMA) |
|---|---|---|---|
| Laguna Santa Rosa, y el riesgo inminente de expansión del área afectada a aproximadamente 73 ha. adicionales de humedales, no obstante encontrarse implementada la medida de conexión de los pozos de extracción con las vegas de Pantanillo, contemplada en la Resolución de Calificación Ambiental que autoriza el proyecto. | | calificación ambiental | |

Fuente: https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1215

- El año 2017 el Segundo Tribunal Ambiental, dictó las sentencias de las causas rol R-111-2016 y R-113-2016, que resuelven las reclamaciones presentadas por Minera Maricunga en contra de la sanción y las medidas urgentes y transitorias dictadas por la Superintendencia del Medio Ambiente en el procedimiento sancionatorio rol D-14-2015.
- El 2018, el Tribunal Ambiental de Santiago condena a Minera Maricunga por daño ambiental en humedal altoandino de la región de Atacama (Sentencias D-26-2016 y D-27-2016). Donde se resolvió dos demandas del Consejo de Defensa del Estado en contra de la minera, concluyendo en la primera que la acción de la empresa desecó parte importante de la vega Valle Ancho, mientras que declaró prescrita la acción para la vega Pantanillo.

### Síntesis

Este indicador busca dar a conocer la cantidad de sanciones sobre intervenciones no sustentables en humedales. Luego de una extensa revisión de causas ambientales se puede concluir que es difícil separar las implicancias, ya que algunas demandas no son específicamente por afectación a los humedales, pero en el desarrollo de la causa se pueden encontrar algunos impactos a los humedales o bofedales.

La sanción aplicada a Minera Maricunga respecto a la afectación de los humedales es la única que se encontró directamente relacionada con los humedales, sin embargo, en la SMA existen 113 procedimientos sancionatorios relacionados al sector minero, en donde al revisar los hechos existen alrededor de treinta procesos con potencialmente afectación a bofedales. Al respecto es necesario esperar la conclusión del proceso para ver si efectivamente termina en sanción.

### Indicador (7): Coeficiente unitario de uso de agua continental en la minería (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "Recursos de agua" del FCD 1. Cambio climático, energía y agua).

Este indicador representa la cantidad de agua de origen continental utilizada para procesar una tonelada de mineral. Una primera aproximación para la definición del uso eficiente del recurso hídrico en una actividad dada sería toda medida tendiente a minimizar la cantidad necesaria por unidad de producto.

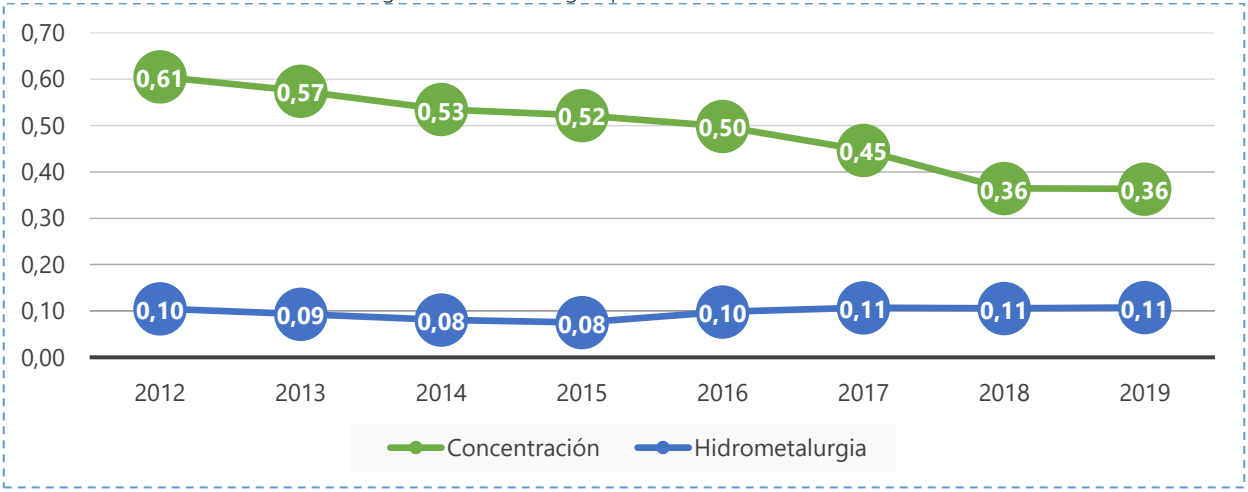
De acuerdo con los informes anuales de COCHILCO, se muestran los coeficientes unitarios de agua continental por tonelada de mineral procesado, tanto para el proceso de concentración como el de hidrometalurgia. Estos coeficientes se definen como la cantidad de agua de origen continental para procesar una tonelada de mineral, y se calcula según:

$$Coeficiente\ unitario_{proceso} = \frac{Cantidad\ de\ agua\ de\ origen\ continental\ por\ proceso}{tonelada\ de\ mineral\ procesado}\left[\frac{m3}{ton}\right]$$

El reducir la intensidad de uso del recurso hídrico a través de la maximización de sus usos es clave para gestionar su eficiencia y rentabilidad. Uno de los indicadores que sirven para gestionar el uso de agua fresca corresponde a los coeficientes unitarios. Es importante señalar que las leyes de mineral juegan un rol fundamental, pues para obtener una misma cantidad de cobre fino se tendrá que procesar una mayor o menor cantidad de mineral dependiendo de su porcentaje de cobre contenido.

El Gráfico 69 muestra la evolución de los coeficientes unitarios desde el 2012 al 2019. En el año 2019 el consumo unitario en el proceso de concentración fue de 0,36 $m^3$/ton mineral, en tanto el consumo unitario en el proceso de hidrometalurgia fue de 0,11 $m^3$/ton mineral, al igual que en el año anterior.

Gráfico 69. Coeficientes unitarios de agua continental según proceso minero a nivel nacional, 2012-2019




Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

En el caso de la concentración, se aprecia una fuerte diminución en el coeficiente unitario debido, principalmente, a que si bien la cantidad de mineral procesado en general ha aumentado el consumo de agua continental no lo ha hecho en la misma medida. Es decir, para procesar una tonelada de mineral de sulfuros se necesita menos agua que el año anterior.

Pare el caso de la línea hidrometalúrgica el aumento en el coeficiente unitario a nivel nacional se debe principalmente a que en las plantas de menor tamaño, el mineral tratado aumentó pero los consumos de agua aumentaron en mayor medida, provocando un incremento en el consumo unitario. En los casos de

plantas de mayor tamaño el mineral tratado disminuyó, pero el consumo de agua se mantuvo al mismo nivel.

### Síntesis

Este indicador representa la cantidad de agua de origen continental usada para procesar una tonelada de mineral. Una primera aproximación para la definición del uso eficiente del recurso hídrico en una actividad dada sería toda medida tendiente a minimizar la cantidad utilizada por unidad de producto. En el año 2019 el consumo unitario en el proceso de concentración fue de 0,36 m3/ton mineral en relación al 0,61 del año 2012. En tanto el consumo unitario en el proceso de hidrometalurgia fue de 0,11 m3/ton mineral, siendo prácticamente el mismo que en los años anteriores. En el caso de la concentración, se aprecia una fuerte diminución en el coeficiente unitario, esto se debe principalmente ya que, si bien la cantidad de mineral procesado en general ha aumentado, el consumo de agua continental no lo ha hecho en la misma medida. Es decir, para procesar una tonelada de mineral de sulfuros se necesita menos agua que el año anterior. Asimismo, para el caso de la línea hidrometalúrgica el aumento en el coeficiente unitario a nivel nacional se debe principalmente al incremento del mineral tratado en las plantas de menor tamaño, ya que a nivel nacional el mineral lixiviable tratado presenta una disminución.

En virtud de la realidad en las operaciones mineras, el agua que entra en los procesos viene de distintas fuentes, siendo difícil separar su origen. Es por ello que el indicador de *make up* por proceso hace más sentido. Este indicador permite estimar la eficiencia del proceso en materia de recursos hídricos. Para ello considera la cantidad de agua que debe entrar al proceso independientemente del origen hídrico (aguas continentales, agua de mar) para procesar una tonelada de mineral, excluyendo las aguas recirculadas.

Si bien el concepto existe en la industria, éste no había sido catastrado por Cochilco, ya que en los informes del consumo de agua en minería previos se proporcionó un mayor enfoque al uso de agua de origen continental. No obstante, dada la importancia que ha tomado el uso de agua de mar en la industria minera, se ha considerado incluir este indicador a partir del 2018 para reflejar la eficiencia en los procesos independiente de las fuentes hídricas. Debido a lo reciente de su inclusión, es un dato aún en proceso de maduración, y no cuenta con data histórica.

## Indicador (5): Porcentaje de uso de agua continental en la minería (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "Recursos de agua" del FCD 1. Cambio climático, energía y agua).

Las aguas continentales consideran todos los cuerpos permanentes que se encuentran en el interior del continente, alejados de las zonas costeras. Algunas aguas continentales son ríos, lagos, llanuras de inundación, reservas y humedales entre otros. Mientras que las aguas de origen oceánico provienen del

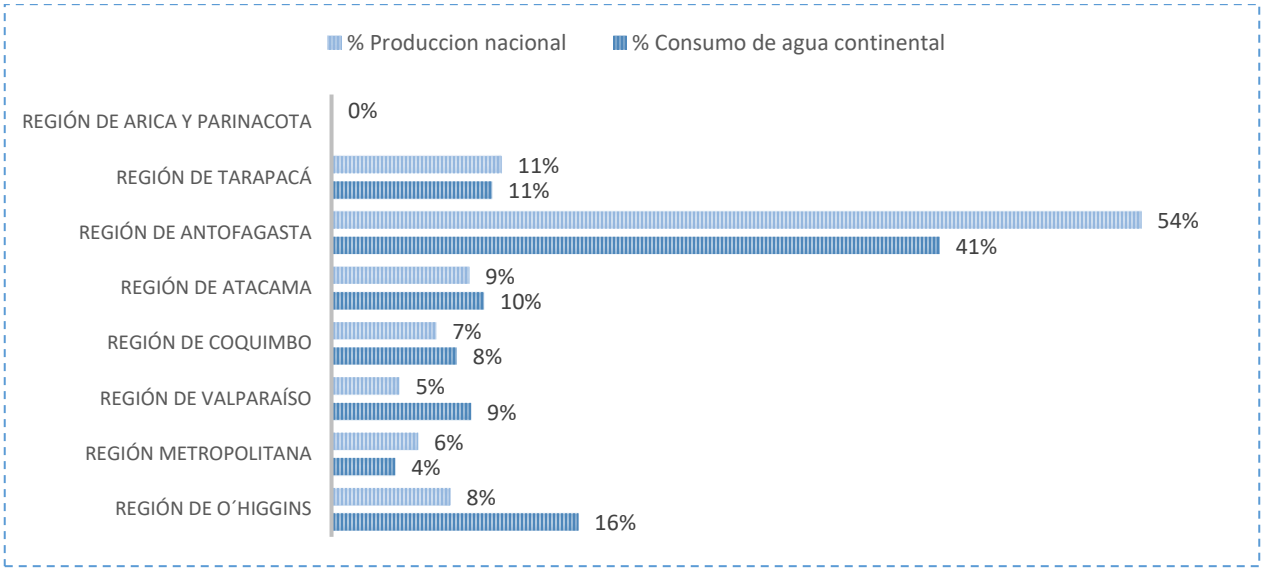
mar y tienen un alto contenido salobre. Por su parte las aguas recirculadas corresponden a todos aquellos flujos que son reinyectados al sistema, estos puedes ser previamente tratados o no.

Dada la diversidad geográfica del país, la distribución de los recursos hídricos es desigual a lo largo del territorio nacional, por ello es necesario conocer el comportamiento de los consumos de agua regionalmente, de manera de enfatizar los esfuerzos en aquellas zonas con mayor estrés hídrico.

Si bien la minería no es quien más agua utiliza de forma consuntiva las aguas continentales (es decir, derechos de uso del agua en su totalidad, sin tener que devolverla a su caudal), esta actividad está ubicada principalmente en la zona norte y centro, donde la disponibilidad es limitada. Asimismo, la minería se ubica aguas arriba en las cuencas, lo cual implica relacionarse con otros actores y usuarios, principalmente para la agricultura y el consumo doméstico que se localizan aguas abajo.

En términos generales, las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama concentran el 74% de la producción de cobre a nivel nacional, mientras que su consumo de agua continental representa el 62%. Por lejos, la Región de Antofagasta presenta el mayor consumo de agua, con un 41%, dado que concentra el 54% de la producción de cobre nacional.

Gráfico 70. Distribución porcentual del consumo de agua continental y producción por región año 2019

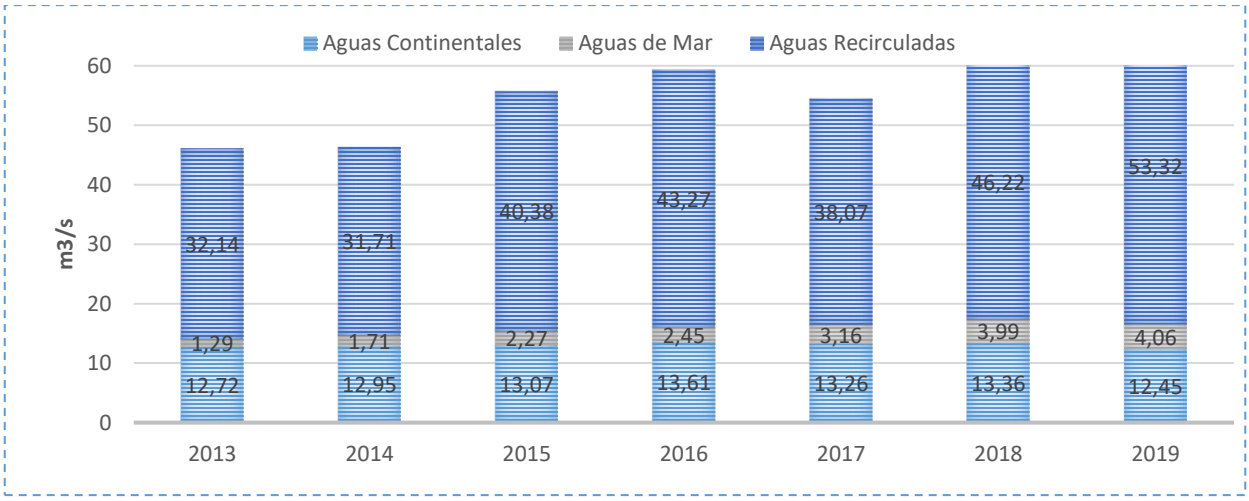



Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

Es importante mencionar que las regiones de Rancagua, Metropolitana y Valparaíso, las cuales han registrado una sequía importante durante los últimos años, han presentado tendencias decrecientes de consumo en relación con los años anteriores.

En el Gráfico 71 se observa la tendencia de los consumos globales en la minería. Se puede observar que el agua continental mantiene una tendencia estable en los últimos años, pero con una considerable disminución para el 2019. El agua de mar mantiene una tendencia al alza, y la tendencia del agua recirculada muestra un aumento.

Gráfico 71. Tendencia en distribución del consumo de agua total en la industria minera del cobre 2013- 2019




Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

Según se observa, en el año 2019 la cantidad de agua continental utilizada por la minería del cobre alcanzó los 12,45 m3/seg, un 6,8% menor que en el 2018. Esto se explica, principalmente, por la gestión hídrica de las empresas mineras con relación al aumento de la recirculación en sus operaciones, y en menor medida, al mayor consumo de agua de mar, lo cual se analiza más adelante.

La Tabla 41 muestra la participación porcentual de agua continental con respecto al total utilizado en la minería, determinada de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Participación\ agua\ continental_{año\ i} = \frac{Cantidad\ de\ agua\ \ continental}{Cantidad\ de\ agua\ total}\ [\%]$$

Donde:

$Cantidad\ de\ agua\ continental = \ Cantidad\ de\ agua\ de\ origen\ continental\ utilizada\ en\ el\ año\ i\ \ [m3\ /\ seg]$

$\boldsymbol{Cantidad\ de\ agua\ total = \ Agua\ continental_{año\ i} + Agua\ de\ mar_{año\ i} + Agua\ recirculadas_{año\ i}\ \ [m3\ /\ seg]}$

De esta forma el indicador participación de agua continental para los últimos años se muestra en la Tabla 41 a continuación.

Tabla 41. Participación de las aguas continentales respecto al agua total 2013-2019 (%).

| FUENTE | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agua continental (m3/seg) | 12,72 | 12,95 | 13,07 | 13,61 | 13,26 | 13,36 | 12,45 |
| Agua de mar (m3/seg) | 1,29 | 1,71 | 2,27 | 2,45 | 3,16 | 3,99 | 4,06 |
| Aguas recirculadas (m3/seg) | 32,14 | 31,71 | 40,38 | 43,27 | 38,07 | 46,22 | 53,32 |
| Agua total (m3/seg) | 46,15 | 46,37 | 55,72 | 59,33 | 54,49 | 63,57 | 69,83 |
| Porcentaje participación agua continental (%) | 28% | 28% | 23% | 23% | 24% | 21% | 18% |

Fuente: Elaborado por DEyPP, Cochilco 2020.

### Síntesis

Si bien existe una medición de la cantidad de agua continental utilizada en la minería del cobre, es difícil establecer una meta de reducción con respecto al año anterior, pues el consumo de agua depende directamente del mineral procesado. Dadas las condiciones de envejecimiento de las operaciones y menores leyes de mineral, puede no verse reflejado el esfuerzo por reducir el consumo de agua en cada operación. En general, los minerales con mayor nivel de leyes requieren menos agua para el procesamiento y viceversa. Con el agotamiento de los recursos, el cambio en la matriz productiva hacia los sulfuros y la explotación de minerales de baja ley, genera un aumento en la demanda de agua.

Es así como en el año 2019 la cantidad de agua continental utilizada por la minería del cobre alcanzó los 12,45 m3/seg, un 6,8% menor que en el 2018, lo cual se explica principalmente por la gestión hídrica de las empresas mineras con relación al aumento de la recirculación en las operaciones, y en menor medida, al mayor consumo de agua de mar. Sin embargo, dada la diversidad geográfica del país, la distribución de los recursos hídricos es desigual a lo largo del territorio nacional. En términos generales, las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Atacama concentran el 74% de la producción de cobre a nivel nacional, mientras que el consumo de agua continental de estas regiones representa el 62%. Por lejos, la Región de Antofagasta presenta el mayor consumo de agua, con un 41% del total, dado que concentra el 54% de la producción de cobre nacional.

Según cifras de Cochilco, la estimación de consumo total de agua de origen continental esperada al 2031 alcanza los 12,4 m3/s. En este sentido es importante mencionar que en los próximos años la matriz de producción se intensifica en el procesamiento de minerales sulfurados, proceso que es más intensivo en el uso de agua. Por otra parte, si bien establecer un indicador de uso de agua continental en función de las aguas totales utilizadas es un indicador valido, resulta interesante determinar la tasa de recirculación definido como el total de las aguas recirculadas sobre las aguas totales (%), ya que representa un indicador de eficiencia y refleja los esfuerzos de la industria por disminuir las entradas de aguas nuevas. Por lo demás el indicador de aguas continentales sobre las aguas totales incluye la tasa de recirculación implícitamente.

## Indicador (31): Porcentaje de proyectos con participación ciudadana anticipada en relación con el total de proyectos ingresados al SEIA como Estudio de Impacto Ambiental, entre 2011 y 2020 (este indicador también se utiliza para el criterio de evaluación "Inclusión social" del FCD 4. Inclusión y derechos).

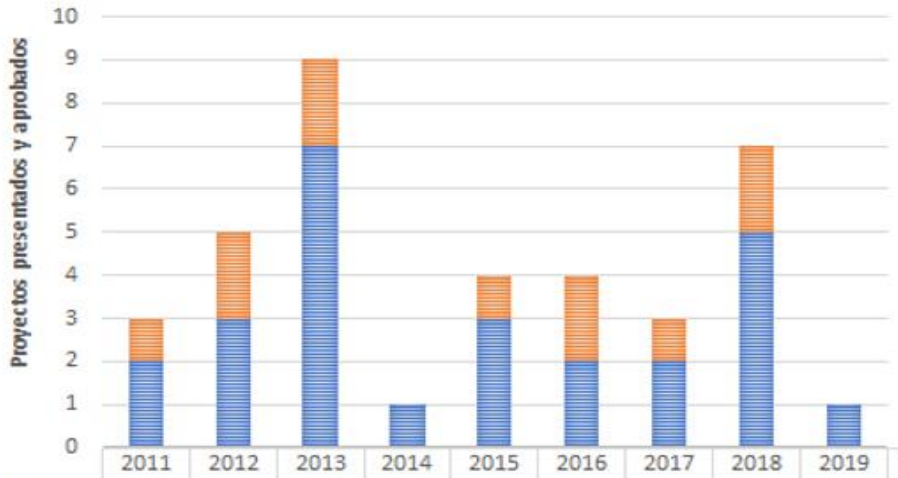
La participación ciudadana anticipada es una herramienta que ha sido clave en la forma que tienen las empresas de relacionarse con las comunidades. La mayoría de los estándares que hablan de participación sugieren a las compañías adoptar este mecanismo, de tal manera de iniciar los vínculos en las etapas

temprana de los proyectos conociendo a la comunidad, presentando el proyecto, recogiendo sus observaciones, identificando los impactos y gestionando los riesgos.

En Chile, los procesos de participación ciudadana anticipada son una iniciativa en que las empresas se relacionan voluntaria y directamente con las comunidades previo a la evaluación ambiental. Según información obtenida mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA),[289] entre los años 2011 y 2020, 37 proyectos mineros que ingresaron al SEIA con Estudio de Impacto Ambiental fueron aprobados, de los cuales 26 realizaron participación ciudadana anticipada (PACA) como una actividad adicional a las exigencias formales que establece el SEIA.

El siguiente Gráfico 72 muestra el total de proyectos mineros ingresados y aprobados en el SEIA en el periodo mencionado y especifica tanto los que realizaron participación ciudadana anticipada (PACA) como los que no.

Gráfico 72. cantidad de proyectos con participación ciudadana anticipada y proyectos sin participación ciudadana anticipada



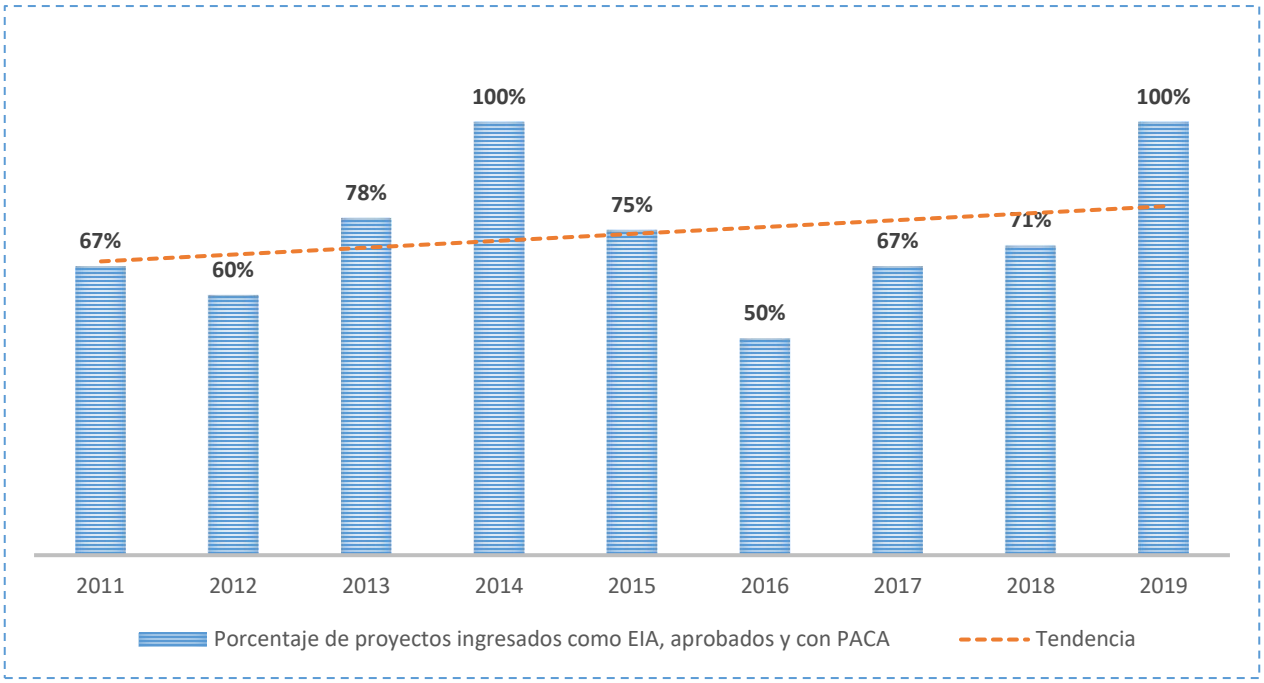

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proyectos sin participación ciudadana anticipada | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | **11** |
| Proyectos con participación ciudadana anticipada | 2 | 3 | 7 | 1 | 3 | 2 | 2 | 5 | 1 | **26** |
| Total | 3 | 5 | 9 | 1 | 4 | 4 | 3 | 7 | 1 | **37** |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

A partir del gráfico anterior, se infiere que el 70% de los 37 proyectos aprobados sí hicieron PACA y a continuación se presenta el mismo dato a lo largo de todos los años analizados:

[289] Se realizó una búsqueda avanzada en el portal digital del Servicio de Evaluación Ambiental (https://www.sea.gob.cl/) incluyendo proyectos presentados desde el 01 de enero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2020. Se consideran solo proyectos aprobados e ingresados a través de un Estudio de Impacto Ambiental. El año 2020 no se incluye en los gráficos por no contar con ningún proyecto aprobado al momento de realizar la consulta.

Gráfico 73: porcentaje de Estudios de Impacto Ambiental con participación ciudadana anticipada (PACA) aprobados en el SEA (no se incluye el año 2020 pues no ingresaron iniciativas al servicio).




Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Del total de proyectos ingresados y aprobados entre 2011 y 2020, al menos el 50% tuvo participación anticipada. En efecto, 2013 y 2018 son los años que mayor cantidad de proyectos ingresaron al SEIA con 9 y 7 iniciativas respectivamente, de las cuales 7 y 5 realizaron procesos de participación anticipada. Finalmente, se infiere que la tendencia de desarrollar procesos de participación anticipada es de un 74% al alza.

## Síntesis

La participación ciudadana anticipada es una herramienta que busca iniciar vínculos en etapas temprana de los proyectos para conocer a la comunidad, presentar el proyecto, recoger observaciones, identificar impactos y gestionar los riesgos.

Según una búsqueda avanzada realizada en el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, entre 2011 y 2020 se aprobaron 37 proyectos mineros (Estudios de Impacto Ambiental). De estos, 26 realizaron participación ciudadana anticipada (PACA), es decir, el 70%.

Asimismo, se levanta que al menos el 50% de los proyectos aprobados en el SEIA en el periodo analizado realizaron PACA y que esta iniciativa tiene una tendencia al alza de un 74%.

Los años en los que se ingresaron mayor cantidad de proyectos con PACA, son 2013 y 2018. En 2013, de los 9 proyectos que ingresaron, 7 hicieron PACA, mientras que, en 2018, de las 7 iniciativas que ingresaron, 5 realizaron PACA.