

EXENTA



ESTABLECE EL TÉRMINO DE PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA PARA LA POLÍTICA NACIONAL MINERA 2050 DEL MINISTERIO DE MINERÍA.

SANTIAGO, 24/01/2022

RESOLUCIÓN EXENTA N° 154

VISTOS: El D.F.L. N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda que aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; la Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.F.L. N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Ley N° 19.880, de Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300 que Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 32 de Medio Ambiente de 2015, que Aprueba Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica; el Acuerdo N° 5 del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, de 17 de marzo de 2020; el Of. Ord. N° 202.890, del Ministerio de Medio Ambiente, de fecha 24 de julio de 2020, que responde al inicio del procedimiento de la EAE de la Política Nacional Minera 2050; la Resolución Exenta N° 2.167, de 15 de julio de 2020, de la Subsecretaría de Minería, que aprueba acto de inicio a procedimiento de evaluación ambiental estratégica de la Política Nacional Minera 2050; el oficio Gab. Pres. N° 797, del Presidente de la República, de fecha 23 de junio de 2020, que informa sobre la aceptación de la propuesta del Consejo de Ministros para la sustentabilidad; el Of. Ord. N° 677 del Ministerio de Minería de fecha 27 de agosto de 2020, que comunica y adjunta al Ministerio de Medio Ambiente el Informe Ambiental y el proyecto de Política Nacional Minera 2050; el Of. Ord. N° 204.975, del Ministerio de Medio Ambiente, de fecha 04 de diciembre de 2020, que remite consideraciones a la EAE de la PNM 2050; la Resolución Exenta N° 1.417, de 20 de abril de 2021, de la Subsecretaría de Minería, que difunde comentarios, sugerencias y/o preguntas y respuestas emitidas por la Subsecretaría de Minería en el marco del procedimiento de evaluación ambiental estratégica de la Política Nacional Minera 2050; el Ord. N° 213.625 del Ministerio de Medio Ambiente de fecha 28 de septiembre de 2021, que aprueba procedimiento de la EAE a instrumento que indica; la Resolución Exenta N° 6.463, de 10 de noviembre de 2021, de la Subsecretaría de Minería, que convoca a consulta ciudadana a la Política Nacional Minera 2050; en el Ordinario N° 908, de 19 de noviembre de 2021, de la Subsecretaría de Minería, que informa a la Subsecretaría del Medio Ambiente que se adoptarán las sugerencias recibidas a la Política Nacional Minera 2050; en la Resolución N° 7, de 2019, que fija las normas exención del trámite de toma de razón, en materias de personal, y en la Resolución N° 16, de 2020, que determina los montos en unidades tributarias mensuales a partir de los cuales los actos que se individualizan quedarán sujetos a toma de razón y a controles de reemplazo cuando corresponda, ambas de la Contraloría General de la República; y

CONSIDERANDO:

a) Que, el Ministerio de Minería ha decidido elaborar una Política Nacional Minera, con el objeto de tener una gobernanza efectiva, que dé lugar a sólidas instituciones, oportunidades de diálogo y colaboración; competitividad, innovación y desarrollo sostenible; un desarrollo seguro e inclusivo; un sistema de gestión ambiental a la vanguardia.

b) Que, el artículo 7° bis de la Ley 19.300 dispone que *"se someterán a evaluación ambiental estratégica las políticas y planes de carácter normativo general, así como sus modificaciones sustanciales, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad..."*, lo cual es reiterado por el artículo 3° del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, en adelante e indistintamente EAE;

c) Que, mediante Acuerdo N° 05, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, de fecha 17 de marzo de 2020, se propuso al Presidente de la República someter la Política Nacional Minera 2050 a Evaluación Ambiental Estratégica, de conformidad con lo previsto en el artículo 71 de la Ley 19.300.

d) Que, mediante Of. Ord. N° 201.335, de fecha 24 de marzo de 2020, el Ministro del Medio Ambiente comunicó a S.E. el Presidente de la República, el Acuerdo N° 4 del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad a que se refiere el Considerando precedente;

e) Que, por oficio GAB. Pres. N° 797, de fecha 23 de junio de 2020, S.E. el Presidente de la República se pronunció favorablemente acerca de lo propuesto por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad en cuanto a someter la Política Nacional Minera 2050 a Evaluación Ambiental Estratégica;

f) Que, el Ministerio de Medio Ambiente, por Of. Ord. N° 202890, de fecha 24 julio 2020, informó al Ministerio de Minería la decisión adoptada por el Presidente de la República a que se refieren los considerandos anteriores. Lo anterior en cuanto organismo encargado de diseñar y proponer al Presidente de la República la referida política;

g) Que, el artículo 14 del mismo Reglamento establece que el diseño de una política que se someta a Evaluación Ambiental Estratégica, se iniciará por medio de un acto administrativo del órgano responsable, la que será remitida al Ministerio del Medio Ambiente, debiendo contener los antecedentes que dicha disposición señala, y su artículo 26 que señala los contenidos de la resolución de término del proceso de evaluación ambiental estratégica;

h) Que, el Ministerio de Minería materializó la "Comunicación de Inicio de la Evaluación Ambiental Estratégica de la Política Nacional Minera 2050", mediante la resolución exenta N° 2.167 de fecha 15 de julio de 2020, dando cumplimiento al contenido exigido en el artículo 14 del Reglamento citado, y cuyo extracto fue publicado en el Diario Oficial de la República de Chile, con fecha 21 de julio de 2020.

i) Que, desde la publicación del acto de inicio, se recibieron diversos comentarios, sugerencias y preguntas, por parte de organizaciones o asociaciones, las que fueron analizadas y abordadas a objeto de responder cada una de ellas por la Subsecretaría de Minería, las que se encuentran contenidas en el documento "Evaluación Ambiental Estratégica de la Política Nacional Minera 2050 – Respuesta a Observaciones recibidas en el Acto de Inicio de la EAE" del mes de diciembre de 2020, y cuya difusión se llevó a cabo a través de la Resolución Exenta N° 1.417, de 20 de abril de 2021, de la Subsecretaría de Minería.

j) Que, mediante Ord. N° 677 del Ministerio de Minería del 27 de agosto de 2021, se comunicó y adjuntó al Ministerio de Medio Ambiente, el Informe Ambiental y el proyecto final de Política Nacional Minera, siendo aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente, según informó por su Ord. N° 213.625, de 28 de septiembre de 2021, señalando además que tomó conocimiento del cierre de la EAE.

k) Que, en este orden de ideas, el proceso de EAE de la Política Nacional Minera ha cumplido a cabalidad lo dispuesto en el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica y, conforme lo establecido en el artículo 24 de dicho Reglamento, se debió proceder a la Consulta Pública del Anteproyecto de la Política y su Informe Ambiental.

l) Que, la Subsecretaría de Minería, a través del Ordinario N° 908, de 19 de noviembre de 2021, informó a la Subsecretaría del Medio Ambiente, que se ha revisado el anteproyecto de la política, y se informa que se incorporarán las sugerencias recibidas

m) Que, para cumplir con ello, mediante la Resolución Exenta N° 6.463, de 10 de noviembre de 2021, de la Subsecretaría de Minería, se convocó a consulta pública de la Política Nacional Minera 2050, por un periodo de 30 días hábiles.

n) Que, con fecha 03 de enero de 2022, concluyó el período dispuesto para la consulta pública, en el cual fueron recibidas diversas consultas, las que han sido respondidas y puestas a disposición de la población, a través de la Resolución Exenta N° 15, de 10 de enero de 2022, de esta Subsecretaría.

o) Que, por medio de Oficio Ordinario N° 31, de fecha 14 de enero de 2022, el Ministerio de Minería informó y remitió al Ministerio del

Medio Ambiente, el Informe Ambiental corregido, junto a versión final de Anteproyecto de la Política Nacional Minera 2050.

p) Que, por medio de Oficio Ordinario N° 220214, de fecha 18 de enero de 2022, el Ministerio del Medio Ambiente comunicó la toma de conocimiento de la versión corregida del Informe Ambiental, junto a la versión final de Anteproyecto de la Política Nacional Minera 2050.

q) Que, de conformidad a lo establecido en el artículo 26 del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, corresponde que, esta secretaría de Estado, en calidad de Órgano Responsable, emita el acto administrativo que ponga término al proceso de evaluación ambiental estratégica.

r) Que, en mérito de lo expuesto en los considerandos antes expuesto,

RESUELVO:

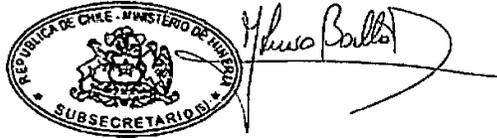
1.- DESE TÉRMINO al proceso de Evaluación Ambiental Estratégica para la Política Nacional Minera 2050, del Ministerio de Minería, conforme los argumentos expuestos en el presente acto administrativo, y de acuerdo al documento "Contenidos Adjuntos de la Resolución de Término de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de la Política Nacional Minera 2050", todo conforme a lo dispuesto en el artículo 26 del decreto N° 32, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, el cual se entiende formar parte del presente acto, para todos los efectos legales.

2.- DÉJASE CONSTANCIA que la "Política Nacional Minera 2050" y el "Informe Ambiental de la Evaluación Ambiental Estratégica de la Política Nacional Minera 2050" fueron sometidos al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, donde el Ministerio del Medio Ambiente, informó que tales documentos han aprobado adecuadamente dicho proceso, tal como consta en su Oficio Ordinario N° 213.625, de 28 de septiembre de 2021.

3.- PUBLÍQUESE la presente resolución exenta, en el portal de transparencia de la Subsecretaría de Minería, conforme a la normativa legal vigente.

4. NOTIFÍQUESE, al Ministerio del Medio Ambiente, del presente acto administrativo.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE



María Luisa Baltra Vergara
SUBSECRETARIA DE MINERÍA (S)

MLB/

Este documento ha sido firmado electrónicamente, su código de verificación es

97082307-5fe0-4bf6-be08-2a3d875d3d8e
<http://validadoc.minmineria.cl>

Distribución:

Ministerio del Medio Ambiente
Cochilco
Gabinete Ministro de Minería
Gabinete Subsecretario de Minería
División Jurídica
Coordinadora Política Nacional Minera 2050
Encargada de Transparencia
Comunicaciones
Unidad de Gestión Documental



CONTENIDOS ADJUNTOS DE LA RESOLUCIÓN DE TÉRMINO DE LA EAE DE LA PNM 2050

a) Síntesis del objeto, causa y fines o metas del proceso de elaboración de la política, desde su etapa de diseño, indicando el ámbito de su aplicación

La minería, que ha sido fundamental para la economía del país, tiene el potencial para seguir transformando a Chile y ayudarlo para alcanzar un pleno desarrollo. Para ello requiere desarrollar como país un proceso sustentable para las próximas décadas que le permita responder, entre otros aspectos, a: i) las realidades de los mercados mundiales, ii) las demandas de la electromovilidad y la descarbonización energética, iii) los desafíos de mitigación y adaptación al cambio climático; iv) la productividad minera y características de los yacimientos de los minerales, v) el estrés hídrico en gran parte del territorio nacional, vi) las consecuencias sobre personas y territorios en el marco de elementos culturales, ambientales y sociales, y vii) las necesidades de instituciones con capacidades suficientes para abordar los nuevos y antiguos desafíos mediante un proceso país.

La ausencia de una política nacional en minería explícita de largo plazo, que entregue una respuesta a las crecientes y complejas transformaciones económicas, sociales y ambientales a escala nacional y global, desafía las posibilidades de desarrollo sustentable del sector minero y del país en su conjunto. Ello se transforma en una limitación porque se desaprovecha el potencial de la industria, no se utilizan las riquezas minerales existentes y aumentan los riesgos de deterioro en otros bienes fundamentales para un desarrollo integral.

Todas estas consideraciones y observaciones expuestas a continuación deben ser abordadas desde una institucionalidad y un marco normativo acorde a los desafíos y al problema de decisión que está en juego. Ello implica afrontarlo tanto desde la perspectiva de las instituciones e idiosincrasias territoriales como desde los sistemas de ordenamiento territorial y de conservación ambiental, las funciones y atribuciones del Ministerio de Minería, y el esquema estructural tributario, entre otros aspectos.

Los efectos negativos que ha habido en el pasado y que están relacionados con operaciones mineras han presionado el fomento de prácticas y negocios más sustentables en el sector. Entre las consecuencias no deseadas se encuentran ámbitos tales como: la contaminación atmosférica en las fundiciones, la sobreexplotación hídrica en determinadas cuencas, las emisiones gaseosas y el vertimiento de efluentes tóxicos, los pasivos ambientales generados por el abandono de tranques de relave, y la relevancia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El sector minero y la industria han aprendido del pasado trabajando por incorporar las mejores prácticas y altos estándares ambientales en sus operaciones. Sin embargo, es necesario dar un nuevo salto, atendiendo no sólo la realidad actual, sino también mirando el futuro para anticiparse e ir a la vanguardia de los procesos a nivel nacional y mundial. Ello demanda pensar, entonces, en cómo el sector mantiene



su importancia para la economía chilena y es capaz de desarrollar una industria competitiva globalmente, respetuosa de su entorno ambiental y humano, e integrada al desarrollo territorial. Estas características, que son factores clave para dar un salto al desarrollo, son parte del propósito central de la Política Nacional Minera 2050.

En este contexto se pueden reconocer diferentes problemáticas derivadas de un entramado importante de circunstancias vinculadas a los ámbitos económico, social y ambiental, las que se enuncian a los párrafos siguientes.

Ámbito Económico

Tanto la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco, 2014) como la Comisión Nacional de la Productividad (2017) han realizado estudios que señalan un importante **deterioro de la productividad en el sector minero**¹. Si bien la mayoría de las operaciones mineras siguen manteniendo una posición competitiva favorable y se sitúan entre los primeros tres cuartiles de costos de la industria a nivel internacional, existen factores naturales tales como el cambio climático y la disminución de las leyes de los yacimientos o su mayor dureza, que tienen un efecto negativo sobre la competitividad. Se espera que ellos sigan generando presiones sobre la industria, con operaciones cuya complejidad vaya en aumento, lo que incluye la incorporación de exigencias y estándares sociales y ambientales. Además, debe considerarse que, por las mismas razones, se requiere más capital y, por ende, mayores inversiones, las que son imprescindibles para disponer de una minería sustentable. Sin embargo, se observa la disminución de ellas en el sector, así como una decreciente exploración minera².

Sumado a lo anterior y de acuerdo con el Consejo de Competencias Mineras (2018)³, el cambio tecnológico está generando un importante impacto en los perfiles y requerimientos de las competencias laborales necesarias en la minería. Con relación a lo mismo, las nuevas tecnologías y la creciente automatización de los procesos mineros tendrán significativos efectos en el capital humano, ya sea en términos de empleo como de formación y fortalecimiento de capacidades.

Ámbito Social

Considerando que los recursos minerales del subsuelo son de propiedad del Estado, una importante contribución de la actividad minera en general se produce a través de los impuestos que aporta a las arcas fiscales. No obstante, la minería se ve cuestionada con respecto a sus consecuencias y conflictos socio ambientales en los territorios donde opera, generando una percepción negativa generalizada que ha ido

¹ Ministerio de Minería, 2019. Insumos para la Política Nacional Minera 2050- Acuerdos y propuestas de las mesas de sostenibilidad económica, social, ambiental y de gobernanza para una minería sostenible.

² Ministerio de Minería, 2019. Insumos para la Política Nacional Minera 2050- Acuerdos y propuestas de las mesas de sostenibilidad económica, social, ambiental y de gobernanza para una minería sostenible.

³ Consejo de Competencias Mineras (CCM), 2018. Fuerza laboral de la gran minería chilena 2019-2028.



incrementándose en los últimos años⁴. Lo anterior hace incluso más sentido en aquellas zonas en donde se emplazan los proyectos ya que, al existir en Chile un sistema de centralización fiscal, las comunidades aledañas se ven impedidas de conocer los beneficios reportados por los tributos mineros. Por otro lado, se considera también la vulneración de servicios ecosistémicos que proveen a los distintos pueblos indígenas de elementos vitales, incluyendo ahí aspectos culturales. Todo lo anterior lleva a buscar maneras efectivas de visibilizar beneficios, tales como: una gestión de recursos minerales que promuevan tanto modelos de negocios con un valor colectivo y un desarrollo territorial equitativo en las regiones mineras, así como una mayor calidad de vida para los habitantes y sus trabajadores como un conjunto.

Por otro lado, se observan en materia laboral diversas falencias o deficiencias. En temas de salud hay falta de información en general sobre enfermedades profesionales, problemas en su reconocimiento e identificación, y falta de información respecto a riesgos psicosociales, entre otros aspectos. Lo anterior está relacionado con la seguridad, la prevención de accidentes laborales y el autocuidado, temas que presentan también una gestión deficiente y que son especialmente relevantes en la minería a menor escala⁵.

En el mismo ámbito laboral, se observa una tasa de ocupación femenina en el sector de un 9%, la que es sumamente baja en comparación a la participación nacional (alrededor de 49%). El mismo potencial de mejora se presenta en materias de diversidad e inclusión, aspectos que han sido abordados incluso por mecanismos legales. Por ejemplo, la ley N° 20.015 requiere que empresas superiores a 100 personas cuenten con un mínimo de 1% de trabajadores en situación de discapacidad.

Ámbito Ambiental

El Foro Económico Mundial advierte que la crisis hídrica es uno de los tres principales riesgos del planeta. Chile no está ajeno a esta realidad, según estimaciones del WRI (2018)⁶, Chile ocupa el lugar 18 entre los países con más riesgos de crisis hídrica. La disponibilidad del recurso disminuye en diversas zonas del país y los glaciares permiten constatar importantes pérdidas de masa en las zonas norte, centro y sur, situación que se ha agudizado en el corto plazo⁷. Si bien se estima que el consumo de agua en la minería alcanza solo un 3%, es necesario reconocer que diversas operaciones mineras se ubican en zonas de escasez hídrica, particularmente en regiones del norte del país⁸. Es de suma importancia alcanzar soluciones compatibles con la industria y el cambio climático, pero con conocimiento e información de los riesgos y las consecuencias ambientales asociadas. En esta misma línea, también se observa como problema de

⁴ Market Opinion Research International (MORI), 2019. Resultados Encuesta de Percepción Minerobarometro 2019.

⁵ Ministerio de Minería, 2019. Insumos para la Política Nacional Minera 2050- Acuerdos y propuestas de las mesas de sostenibilidad económica, social, ambiental y de gobernanza para una minería sostenible.

⁶ World Resources Institute (WRI), 2018. Water Risk Atlas 2019.

⁷ Dirección General de Aguas (DGA), 2019: Inventario Público de Glaciares.

⁸ Escenarios Hídricos, 2019. Radiografía del Agua. Brecha y Riesgo Hídrico en Chile.



decisión el riesgo de afectación de la calidad del recurso hídrico, sea por aguas de contacto, infiltraciones y descargas directas.

Otro elemento considerado son los pasivos ambientales mineros (PAMs), como faenas abandonadas que constituyen tanto un riesgo significativo para la salud y seguridad de las personas, así como para el ambiente. El principal desafío asociado a ello es la ausencia de un responsable que pueda gestionar los riesgos, además de sumar los conflictos socio ambientales generados por la gestión de residuos y de relaves activos. Lo anterior exige constantemente mejoras en seguridad hídrica, estabilidad física y química de los depósitos, mejoras en su monitoreo y en numerosas otras facetas cruciales para la seguridad y salud de ecosistemas, comunidades y pueblos indígenas aledaños.

Parte del problema de decisión también comprende los efectos de la minería sobre la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos asociados. Específicamente, se reconoce que la industria se encuentra involucrada en casos de reparación y compensación de los impactos ocurridos, sin un estándar regular, claro y efectivo. Especialmente, resulta clave que puedan privilegiarse medidas de prevención y mitigación frente a ecosistemas de rica diversidad biológica, gran número de especies endémicas o en peligro, y de importancia cultural, científica o económica, , idealmente creando beneficios adicionales.

A mayor abundamiento, las emisiones de GEI -directas e indirectas- así como otras de carácter físico y químico de impacto local, están entre los principales desafíos ambientales de la minería. El principal emisor de GEI en la economía nacional es el sector de generación eléctrica (31%), seguido por transporte (21%) y luego la industria minera, que contribuye con el 7%⁹. En este sentido, una contribución notable al desarrollo socioambiental del país sería la reducción de emisiones físicas y químicas de impacto local, particularmente tanto el material particulado, así como emisiones de dióxido de azufre y arsénico. Además, existen residuos y desechos mineros tales como el material estéril o lastre, relaves, escorias, gases metalúrgicos y soluciones de refino, entre otros, con el agregado de que una parte de ellos tienen un potencial de valorización y algunos podrían emplearse en las mismas operaciones o en otras industrias mediante procesos de economía circular.

Por último, pero no menos importante, resulta crucial destacar el cambio climático que pone de manifiesto las interrelaciones entre el sector minero y su entorno como un conjunto, no solamente físico, sino también socioeconómico. La industria minera no está ajena al impacto que producen los eventos climáticos. Las precipitaciones extremas, aluviones, escurrimientos, sequías o escasez en los recursos hídricos, entre otros, han afectado infraestructuras y en consecuencia, la continuidad operacional de

⁹ Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2018. Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático.



faenas mineras. Además, ello ha incidido tanto en la seguridad de los trabajadores, así como en el empeoramiento de los conflictos socioambientales asociados¹⁰.

Metodología y diseño

El Ministerio de Minería desarrolló una Política Nacional Minera (en adelante PNM 2050), que fue sometida a un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (en adelante EAE) con la finalidad de incorporar e integrar consideraciones ambientales y de sustentabilidad en el diseño de la PNM 2050. Es importante mencionar que la EAE acompañó todo el proceso de formulación de la política, permitiendo identificar aspectos centrales como objetivos ambientales, criterios de desarrollo sustentable (en adelante CDS), factores críticos de decisión (en adelante FCD), evaluación de opciones de desarrollo, formulación de directrices de planificación, gestión y gobernabilidad, y un plan de seguimiento a través de la determinación de indicadores.

La metodología implementada sigue el enfoque de **pensamiento estratégico** propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente en el Decreto Supremo 32 de 2015, Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, y en su Guía de orientación para el uso de la Evaluación Ambiental Estratégica en Chile. Este enfoque facilita la integración de consideraciones ambientales y sus vínculos con los aspectos sociales y económicos en los procesos de planificación, programación y elaboración de políticas. Además, permite comprender el contexto de desarrollo para encontrar y abordar opciones viables para alcanzar la visión y objetivos ambientales y estratégicos de la PNM 2050 desde las dimensiones de ambiente y sustentabilidad.

La metodología implementada en este proceso de EAE siguió las siguientes etapas: **i) Etapa de preparación e inicio**, se procesó y analizó toda la información que fue obtenida durante la etapa previa de **Acuerdos de Base y Hoja de Ruta de la PNM 2050**, que fue finalizada en el año 2020 y que contó con varias fases participativas. Además, se identificaron los actores clave de la EAE y los Órganos de la Administración del Estado (en adelante, "OAE") que se incluyeron en el proceso de EAE. También, se preparó el Acto Administrativo de Inicio del Procedimiento de EAE con base en los requerimientos del Reglamento de EAE; **ii) Etapa de contexto y enfoque**, se definió el contexto de la EAE y su focalización en los aspectos de ambiente y sustentabilidad que son centrales para el proceso de formulación de la PNM 2050 y la EAE, como son los FCD; **iii) Etapa de diagnóstico ambiental estratégico**, se realizó un análisis situacional y de tendencias, o patrones de conducta, de los indicadores ambientales y de sustentabilidad de los FCD. Aquí se caracterizaron los FCD y se analizaron sus principales tendencias; **iv) Etapa de evaluación y directrices**, se identificaron los riesgos y oportunidades de las opciones de desarrollo de la PNM 2050 a partir de los FCD, y se definieron directrices específicas de planificación, gestión y gobernabilidad para la opción u opciones de desarrollo preferente; y **v) Etapa de seguimiento**,

¹⁰ Borregaard, N., 2020. Minería Verde - PNM 2050, Borrador para la discusión. (Documento síntesis del trabajo de la Comisión Técnica sobre "Minería Verde" desarrollado durante la etapa de Hoja de Ruta de la PNM 2050).



se definió un plan de seguimiento para la integración de los resultados de la EAE en el proceso de diseño y formulación de la PNM 2050.

Ámbito de aplicación y temporalidad

El impacto de una política pública de Estado reside en su carácter nacional; esto es, en el acuerdo social, político y técnico que la sustenta a nivel país. Por ello, el diseño de la Política Nacional Minera 2050 considera la participación de los diferentes actores que se involucran en la actividad; es decir: al Estado en sus niveles central, regional y local; las compañías mineras nacionales y extranjeras; los pequeños y medianos mineros; los proveedores, centros tecnológicos y universidades; y las comunidades, ONG y trabajadores. Así, la PNM 2050 cuenta con la participación y compromiso de los múltiples actores que viven y conocen de cerca los riesgos y oportunidades que supone la actividad. Ello le otorga legitimidad a la PNM 2050 y asegura la sustentabilidad del esfuerzo requerido para convertir la propuesta en realidad.

Respecto a la temporalidad, la Política Nacional Minera 2050 establece lineamientos y directrices para el sector minero en su globalidad en un período de 30 años, con orientaciones para el mediano y largo plazo esperadas para los años 2030 y 2050, respectivamente.

b. Identificación de objetivos ambientales

Los **objetivos ambientales** son los fines que guían el proceso de evaluación de la PNM 2050. Se definieron los siguientes cinco objetivos ambientales:

- Incorporar consideraciones y valores ambientales en la producción de los distintos segmentos del sector minero, además de promover instrumentos novedosos, tales como sistemas de trazabilidad y certificación compatibles con estándares internacionales.
- Fomentar que el sector minero aborde los riesgos y oportunidades ambientales adoptando medidas que, además de reducir sus emisiones locales gaseosas, líquidas y sólidas, directas e indirectas, lo inserten en la economía mundial baja en carbono y protejan la salud de las personas y el ambiente.
- Propiciar una gestión adecuada para la conservación del patrimonio natural y buen uso de los recursos en el desarrollo de la minería, incluyendo elementos como los servicios ecosistémicos, el agua, los valores de biodiversidad y el bienestar de personas y ecosistemas.
- Promover la gestión efectiva de los residuos mineros, tales como los Pasivos Ambientales Mineros (PAMS) y los relaves activos, entre otros, contribuyendo a disminuir los riesgos inherentes al sector y a propiciar una economía circular.
- Contribuir a la inserción territorial sustentable del desarrollo minero respetando el patrimonio cultural y su relación con el entorno y las comunidades y pueblos indígenas.



c. Identificación de los criterios de desarrollo sustentable

Los **criterios de desarrollo sustentable** generan el marco y las reglas de sustentabilidad que guían tanto la aplicación de la EAE, como las orientaciones, lineamientos y directrices incorporadas en la política. Se definieron los siguientes seis CDS:

- **Impulsa un desarrollo minero sustentable que gestiona sus riesgos y consecuencias**, considerando los efectos sinérgicos generados en los territorios, la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, y la disponibilidad de espacios seguros, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza.
- **Contribuye al resguardo de los derechos económicos, sociales, laborales, culturales y ambientales de las personas en el desarrollo minero**, aportando a la creación de capacidades, ampliando las oportunidades para la población sin exclusiones de origen, raza, condición económica o género, e incluyendo una participación ciudadana activa y efectiva que fortalece a la sociedad como un todo, con base en relaciones equitativas y colaborativas.
- **Facilita la articulación y coordinación de los actores vinculados a la minería para fortalecer su productividad considerando sus diversos intereses y expectativas sectoriales y territoriales**, favoreciendo una disminución y atención temprana de los potenciales conflictos asociados al desarrollo minero, y promoviendo un mejoramiento de la calidad de vida y la salud, el goce de un ambiente sano y el desarrollo de nuevas oportunidades a las personas con base en la conservación del ambiente y la biodiversidad.
- **Fomenta la resiliencia del desarrollo minero y su adaptación y mitigación ante el cambio climático**, resguardando los recursos hídricos en todos sus estados, favoreciendo el uso de energía sustentable, apoyando la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para la meta de carbono neutralidad al 2050, y mejorando la capacidad de resiliencia ante eventos extremos asociados al clima.
- **Promueve un desarrollo competitivo a nivel global, que permite la innovación y el fortalecimiento de emprendimientos locales**, impulsando la productividad, la diversificación productiva y el surgimiento de una industria de bienes y servicios capaz de integrarse a cadenas de valor que generen un cambio en los sistemas lineales de producción, negocios y consumo, incorporando elementos como la reutilización, reciclaje y valorización, en sintonía con un modelo de economía circular.
- **Fomenta la proactividad, eficiencia y efectividad de la institucionalidad, las políticas públicas y los compromisos vinculadas al desarrollo minero**, velando por el bien común, regulando y garantizando derechos y deberes, y también promoviendo espacios de diálogo y construcción de acuerdos.

d. Identificación de los Factores Críticos 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 (continental y marina) y el uso de energías sustentables en el sector minero.
- **Patrimonio y conservación:** Este factor marca la importancia de la interacción entre elementos del patrimonio natural y cultural, en el marco de compatibilizar usos sustentables poniendo en valor los servicios ecosistémicos.
- **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.
- **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 el respeto a los derechos.
- **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.
- **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.

e. Síntesis del diagnóstico ambiental estratégico

En el marco de la evaluación estratégica de los FCD se identificaron 17 criterios de evaluación y 56 indicadores ambientales y de sustentabilidad, que permitieron conocer el comportamiento y tendencias de los FCD.

Los criterios de evaluación, que están vinculados con las categorías de temas ambientales y de sustentabilidad identificados como relevantes para la PNM 2050, son: **1) Adaptación y mitigación al cambio climático; 2) Recursos de agua; 3) Energía sustentable; 4) Patrimonio natural; 5) Patrimonio cultural; 6) Residuos, pasivos y relaves; 7) Gestión de la calidad del aire; 8) Gestión territorial; 9) Inclusión social; 10) Derechos; 11) Enfoque de Género; 12) Laboral; 13) Sustentabilidad de innovación y productividad; 14) Sustentabilidad pequeña y mediana minería; 15) Infraestructura sustentable; 16) Gestión de información; y 17) Capacidades institucionales.**

Con esta información y con los indicadores ambientales y de sustentabilidad se construyó el **Diagnóstico Ambiental Estratégico**, que contiene un análisis de los antecedentes y las tendencias de cada uno de los indicadores. Para este análisis se usó información secundaria validada y proveniente de instituciones



públicas como Cochilco, Ministerio de Minería, Ministerio del Medio Ambiente, Instituto Nacional de Estadística, Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Dirección General de Aguas (DGA), entre otras. Además, se usó información de Universidades, Organismos Internacionales e información de las propias empresas mineras contenidas en los Reportes de Sustentabilidad, entre otros documentos.

A continuación, se presenta una síntesis de las principales tendencias y comportamientos de los indicadores analizados en relación a cada uno de los FCD.

Principales Tendencias del FCD 1: Cambio climático, energía y agua

- Actualmente existen seis empresas que han publicado sus emisiones de GEI, que de forma agregada representaron el 85,4% de la producción nacional de cobre al 2020.¹¹ De estas empresas, solo una, CCM Collahuasi, reportó sus emisiones de alcance 3. Una limitante es 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. 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.
- 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 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).
- 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.

¹¹ La información pública sobre emisiones de GEI y metas de reducción en la minería del cobre es incompleta, pero cubre a una parte 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.



- 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 (RETC) 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.

- 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. 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. Según cifras de Cochilco, la estimación de consumo total de agua de origen continental esperada al 2031 alcanza los 12,4 m³/s, en gran parte por el uso de agua mar.¹²
- El uso del agua de mar en la minería ha aumentado de 1.29 a 4.06 metros cúbicos por seg entre los años 2013 y 2019. Se espera que alcance a 10,9 m³/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 2019.¹³
- En relación a la cantidad de agua de origen continental usada para procesar una tonelada de mineral, 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

¹² Se establece un indicador de uso de agua continental en función de las aguas totales utilizadas, como porcentaje de participación de las aguas totales. El indicador de aguas continentales sobre las aguas totales incluye la tasa de recirculación implícitamente.

¹³ Al igual que en el indicador de porcentaje de agua continental, para el caso del agua de mar se establece el porcentaje de agua de origen oceánico en 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 repercuten en la cantidad de mineral a procesar y el cambio en la matriz productiva.



concentración, se aprecia una fuerte disminución en el coeficiente unitario, esto se debe 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. 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.

- 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 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 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, Última 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.
- 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. 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.



- Respecto del uso de energías renovables en la minería nacional, se cuenta con información pública acotada, relacionada a la minería del cobre proporcionada por las propias mineras. 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.
- 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.

Principales Tendencias del FCD 2: Patrimonio y conservación

- Actualmente, los conflictos socioambientales asociados a la protección de la biodiversidad 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 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 tres instrumentos relacionados a la temática: i) Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes y sus Anexos (Resolución Exenta 406 de 2013); 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); iii) Catastro de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes. Si bien los instrumentos son conocidos, la información disponible no permite cuantificar la tendencia en la gestión de la contaminación del suelo.
- La legislación sobre conservación de humedales es dispersa y carece de una única institucionalidad, y son diversos los cuerpos normativos vigentes que tienen injerencia en los ámbitos de la gestión para la conservación, uso y protección de éstos. 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.
- La preservación del patrimonio natural, y en particular el cultural ha adquirido con los años mayor relevancia. Hoy en día 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. Por otro lado, la mediana y pequeña minería pueden representar en algunas comunidades un patrimonio cultural en sí. 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, impidiendo un conocer un patrón de comportamiento de esta variable o indicador.

Principales Tendencias del FCD 3: Territorio y riesgos

- 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. 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.
- 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.
- 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. Debido a lo relativamente nuevo de esta iniciativa, es imposible conocer una tendencia de avance en materia de reprocesamiento o plan de gestión de relaves inactivos o abandonados. Se espera que, en el mediano plazo, con la entrada en funcionamiento pleno del Plan Nacional de Relaves, sea posible generar dicha tendencia.
- En Chile el monitoreo de relaves 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 iniciativa que monitorea el Depósito El Torito de Anglo American, con el objetivo de implementar un sistema. Debido a que el DS 248 anteriormente no consideraba el monitoreo como una actividad obligatoria, no es posible conocer una tendencia de este tipo de actividad en relaves, sin embargo, se espera que una vez implementado el nuevo decreto sea posible transparentar de mejor forma esta variable.
- La mayor cantidad de depósitos convencionales corresponden a tranques con 606 depósitos, seguidos 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 con un total de 146. 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 y 2017 con 14 depósitos de relaves, de los cuales 11 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.

- 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. |
- Por otra parte, analizando los residuos industriales no peligrosos, desde el año 2014 hasta el 2019 el sector minero generó el 7,92% del total que se reportan en el RETC con alrededor de 4.228.719 ton. 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.
- Con respecto a la distribución regional de Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC), vemos que la minería ha sido el principal responsable, contribuyendo con 1.039 SPPC, equivalentes al 31% del total. Por lo mismo, 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.
- 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 (SO₂) y Arsénico (As) por parte de las fundiciones de concentrado. 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 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 a 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.
- Por otro lado, la contaminación del aire es otro 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 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 o latentes de manera de cumplir con la normativa de calidad del aire. Los primeros planes desarrollados corresponden 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.

- En cuanto a la vinculación de la minería con la gestión de los territorios y las comunidades, las empresas mineras tienen mecanismos y acciones para destinar financiamiento a las comunidades y territorios. Entre los años 2010 y 2019, hay un aumento paulatino promedio de 0.24% de ingresos de las empresas destinados a comunidades. Cabe mencionar que la información es obtenida de los informes de sustentabilidad de las empresas por lo que dificulta el análisis para aquellas que no cuentan y no tenemos certeza de la homologación de metodologías.
- Para estimar la contribución regional que proviene de la minería nacional se consideran cuatro fuentes de ingresos: el IEAM, que se desagrega en el Fondo de Innovación para la Competitividad regional (FIC) y el Fondo de Inversión y Reversión Regional (FIRR). 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.
- Analizando 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 se revisó los 30 instrumentos territoriales vigentes a la fecha. De los cuales, un 70% considera al sector minero (21). Es importante relevar que solo 10 de esos instrumentos, la minería es mencionada en los diagnósticos y además incorporada como parte de los objetivos, lineamientos o propuestas, mientras que en los otros aparece escasamente mencionada o solo en los diagnósticos.
- 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. A la fecha, las principales iniciativas de la minería chilena relacionadas con infraestructura compartida aún se encuentran en etapa de proyecto, destacándose tres: el proyecto Enapac, Nueva Unión y Norte Abierto, por lo que el concepto de infraestructura compartida aún se asocia solamente a temas de recursos hídricos.
- 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. Por otro lado, el gasto en I+D en el sector minero es realizado mayoritariamente por las compañías mineras y sus empresas proveedoras aportando el 84% en el año 2013, concentrándose mayoritariamente en la Región Metropolitana. 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, dicho gasto disminuyó a un 42% potenciado por la disminución



significativa de las empresas. 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.

Principales Tendencias del FCD 4: Inclusión y derechos

- En relación a la inclusión social en la minería, 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. Si bien, se conocen dichos mecanismos, no existe entidad o institución pública que haga seguimiento a estos procedimientos. Actualmente la única entidad que de algún modo revisa el estado actual de los conflictos asociados al sector minero es el INDH, que a través de la plataforma "Mapa de Conflictos Socioambientales" catastra el estado de todos aquellos conflictos entre comunidades y actividades industriales donde se hayan visto afectados los derechos humanos.
- A su vez, 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. De los 37 proyectos ingresados al Sistema de Impacto Ambiental y aprobados entre 2011 y 2020, 26 (70%) realizaron participación anticipada. 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%.
- Particularmente, hay distintas instancias de diálogo y/o participación que el Ministerio de Minería ha impulsado con comunidades indígenas, pero no existe una metodología o instrumento que garantice las instancias, debido a esto es que no es posible obtener estadísticas de la cantidad de instancias y frecuencia de estas. Sin embargo, la creación de la DDS dentro del Ministerio permitiría en el mediano plazo generar una estadística más clara al respecto.
- Con respecto a 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. 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.
- Las empresas que realizan buenas prácticas en relación con comunidades indígenas se da mayoritariamente en la gran minería, siendo cuatro las empresas que declaran tener iniciativas con comunidades indígenas, sin ser un listado exhaustivo. De las cuatro dos trabajan con convenios colaborativos entre los últimos dos años, mientras que las otras dos empresas desarrollan un plan y un modelo de gestión para el relacionamiento con las comunidades indígenas.



- Con respecto a los conflictos socio-ambientales del sector minero vinculados a la violación de derechos, desde 1938 a 2018, se contabilizan 47 conflictos 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.
- En relación al enfoque de género en la minería, según cifras del Sernageomin (2020), 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.
- 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%.
- 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
- En el ámbito laboral, 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. 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.



Principales Tendencias del FCD 5: Productividad e innovación

- 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. 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 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 (i) Acuerdos de Producción Limpia o APL, un total de 8 firmados entre 1999 y 2021; (ii) el desarrollo actual en iniciativas de Economía Circular, participando de la "Ley REP" donde la Minería se hará participe del proceso mediante las metas de recolección y valorización para los neumáticos (100% de reciclaje de neumáticos al 2030); y (iii) la búsqueda de trazabilidad de la actividad minera, donde 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.
- En cuanto al número de mecanismos de financiamiento a la innovación apropiable en escalamiento de tecnologías para la minería 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 CIPTMIN, que a su vez ofrecen concursos de financiamiento para la validación de innovaciones de esta naturaleza.
- 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. 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%. Sin embargo, en los últimos dos años 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.

- La normativa aplicable en materia minera puede clasificarse en internacional y nacional, y esta última, en constitucional, legal y administrativa. 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. Por otro lado, 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. La institucionalidad minera no posee un recopilatorio de las normas internacionales vinculadas al sector minero, más allá de lo que catastra el INN en base a aquellas normativas que busca incorporar a la normativa nacional. Es necesario que, en el mediano plazo, se pueda mantener un recopilatorio de estas normas para que puedan ser de conocimiento público, mostrando los reales avances del sector minero en materia de cumplimiento de normas.
- Con respecto a las exportaciones del sector de los proveedores mineros en Chile, desde 2013 hasta el año 2017 se ha venido observando una caída, 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.
- 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.
- La pequeña minería 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 la relación más directa con el entorno y las comunidades aledañas, siendo más participe en la vida de ellas. Es por ello que 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.

- 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 sí 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.

Principales Tendencias del FCD 6: Gobernanza institucional

- En cuanto a la gestión de información, 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)¹⁴ se identifica que 17 de estas, es decir, un 85%, visibilizan sus aportes a nivel nacional, mientras que las mineras de escala mediana, se identifica una sola empresa que informa a través de su reporte de sostenibilidad.
- Sobre la valoración por parte de las chilenas y chilenos respecto a la industria minera y su contribución al desarrollo del país, se cuenta con 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.
- 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

¹⁴ Según información disponible en: <https://www.cochilco.cl/Paginas/Estadisticas/Publicaciones/Anuario.aspx>.

Chile, según cifras de Sernageomin, actualmente, hay catastradas poco más de 1.300 faenas mineras 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.

- 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 SERNAGEOMIN¹⁵ 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.
- En relación a las capacidades institucionales vinculadas a la minería, el Ministerio de Minería participa de 26 instancias de coordinación interministerial, y 5 iniciativas a nivel de proyectos. Si bien desde la creación de la División de Desarrollo sustentable por parte del Ministerio ha sido posible hacer seguimiento a las mesas intersectoriales en las cuales trabaja el Ministerio de Minería, es necesario darle mayor visibilidad y generar un recopilatorio público de estas materias.
- Con respecto 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, vemos que 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.
- Respecto de la capacidad de fiscalización y sanción, en el ejemplo de las sanciones sobre intervenciones no sustentables en humedales, es difícil separar las implicancias, ya que algunas demandas a empresas mineras 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 Minería Maricunga respecto a la afectación de los humedales, es la única que se encontró directamente

¹⁵ Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2020. Catastro de Depósitos de Relaves en Chile. Disponible en: <https://www.sernageomin.cl/datos-publicos-deposito-de-relaves/>.



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.

f. Criterios e indicadores de seguimiento

En relación con el **proceso de seguimiento** y acompañamiento se estructuró un plan (ver Tabla 3 más adelante) que contiene los siguientes elementos: i) ejes estratégicos de la PNM 2050; ii) objetivos ambientales y criterios de desarrollo sustentable de la EAE; iii) factores críticos de decisión; iv) criterios de evaluación de los factores críticos de decisión; v) indicadores de seguimiento; vi) criterios de rediseño; vii) plazos de cumplimiento; y viii) responsable del seguimiento.

Los indicadores de seguimiento fueron definidos usando como referencia el set de indicadores utilizados en la etapa de diagnóstico ambiental estratégico de la EAE, los que permitieron analizar el comportamiento de grandes tendencias de los FCD. Así, se demuestra la directa relación entre la PNM 2050 y los elementos centrales incorporados en el proceso de EAE.

Se hizo un cruce entre estos indicadores ambientales y de sustentabilidad y las metas propuestas por la PNM 2050. Aquellos indicadores que medían directamente el avance de las metas fueron considerados para su seguimiento, mientras que el resto o estaban relativamente contenidos en los indicadores seleccionados o actualmente no existe una metodología clara para hacerle seguimiento.

En total de los 56 indicadores ambientales y de sustentabilidad, se usan **41 para el plan de seguimiento** que deben ser evaluados durante el transcurso de 30 años que es el horizonte temporal de la Política. Los 15 indicadores restantes son importantes para el desarrollo de la Política, por ello el Ministerio de Minería asume el compromiso de buscar la metodología que facilite su seguimiento. Por su parte, los criterios de rediseño fueron definidos con base en las tendencias que se espera que tengan los indicadores producto de la PNM 2050.

El proceso de seguimiento será desarrollado por el Ministerio de Minería y Cochilco, los cuales deberán determinar al responsable del cumplimiento de las actividades contenidas en los indicadores. Esta tarea de seguimiento e implementación de la PNM 2050 y su EAE requiere de una coordinación inter-institucional constante y permanente entre los Órganos de la Administración del Estado para asegurar el cumplimiento de los objetivos tanto de la Política como de los objetivos ambientales de la EAE. Es relevante considerar los siguientes aspectos para la actualización de la Política:

- La PNM 2050 se actualizará **cada 5 años** para analizar y evaluar su cumplimiento, y en caso de ser necesario incluir nuevos aspectos relevantes y establecer medidas correctivas.
- La PNM 2050 **siempre se actualizará con EAE** con el objetivo de garantizar la inclusión de los temas ambientales y de sustentabilidad.



Los ejes estratégicos y objetivos previstos para la PNM 2050 son los siguientes:

Tabla 2. Ejes y objetivos estratégicos de la PNM 2050

EJES ESTRATÉGICOS	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
<p>EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser líder mundial en la producción sustentable de minerales, fomentando la economía mundial baja en carbono y resguardando la salud de las personas y el ambiente. ▪ Generar una industria de encadenamientos a la vanguardia en innovación y desarrollo. ▪ Incrementar la productividad sustentable y competitividad de la industria minera.
<p>EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y el país.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con empleos de calidad, inclusivos y con altos estándares en seguridad. ▪ Desarrollar proyectos de manera colaborativa con las comunidades y pueblos indígenas. ▪ Generar valor reduciendo la pobreza multidimensional y resguardando el patrimonio en los territorios donde está inserta.
<p>EJE 3. Está a la vanguardia en la gestión de sus recursos y el medio ambiente, aborda sus impactos y genera una ganancia neta en la biodiversidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liderar el modelo de economía circular a través de la reutilización de residuos y uso eficiente de recursos. ▪ Liderar la adaptación y mitigación al cambio climático logrando la carbono neutralidad del sector al 2040. ▪ Minimizar los efectos ambientales armonizando el desarrollo de la actividad minera con el medio ambiente.
<p>EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable de la industria a través de instituciones sólidas, generando un ambiente propicio y dando garantías para la atracción de inversiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar con una institucionalidad moderna, transparente y con una gestión eficiente, velando por el desarrollo de la industria para el beneficio del país ▪ Contar con un marco jurídico del sector minero para un desarrollo sustentable en el largo plazo. ▪ Promover la valorización de la minería por parte de la sociedad. ▪ Potenciar el marco de fomento orientado a la sustentabilidad de la pequeña y mediana minería, aprovechando toda la riqueza del país. ▪ Fortalecer a Codelco y Enami como empresas del Estado y referentes a nivel internacional.

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 3. Plan de Seguimiento de la EAE de la PNM 2050¹⁾

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REVISIÓN	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
FCD 1. CAMBIO CLIMÁTICO, ENERGÍA Y AGUA									
EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial	Adaptación y mitigación al cambio climático	1. Número de empresas mineras que realizan reportes sobre emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).	Mide la cantidad de empresas mineras que realizan reportes públicos sobre emisiones de GEI	Número de empresas mineras que realizan reportes sobre emisiones de GEI.	Aumento en un 50% de la cantidad de empresas que reportan públicamente sus GEI	Cada 5 años	Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO)	Reportes de Sustentabilidad Empresas Mineras	Actualmente 6 empresas reportan sus emisiones de alcance 1 y 2, equivalentes al 85% de la producción de cobre.
EJE 3. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial	Recursos de agua	3. Cumplimiento de metas y compromisos de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el sector minero	Mide el cumplimiento de las metas y compromisos de las empresas mineras respecto a sus emisiones de GEI	Número de metas y compromisos cumplidos / Número de metas y compromisos comprometidos *100	Pleno cumplimiento por parte de las empresas	Cada 5 años	COCHILCO	Empresas Mineras	Se busca catalogar dichas empresas, con metas establecidas y monitoreadas. * Definición de empresas que serán monitoreadas. * Determinar objetivos y plazos de faenas mineras monitoreadas (Estrategia GEI).

¹⁾ Nota: Se mantendrá la misma numeración de los indicadores ambientales y de sustentabilidad de la Etapa de diagnóstico ambiental estratégico para facilitar su revisión y análisis.

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
<p>Incluyendo elementos como los servicios ecosistémicos, el agua, los valores de biodiversidad y el bienestar de personas y ecosistemas.</p> <p>CDS 4. Fomenta la resiliencia del desarrollo minero y su adaptación y mitigación ante el cambio climático, resguardando los recursos hídricos en todos sus estados, favoreciendo el uso de energía sustentable, apoyando la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para la meta de carbono neutralidad al 2050, y mejorando la capacidad de resiliencia ante eventos extremos asociados al clima.</p>	Energía sustentable	6. Porcentaje del uso de agua de mar en la minería	la tasa de recirculación implícitamente	Cantidad de uso de agua de origen oceánico en relación al total de aguas utilizadas por la minería, considerando las aguas recirculadas	utilizadas al 2025 y el 5% al 2040, promoviendo otras fuentes que no compitan con el consumo humano	Cada 5 años	COCHILCO	Empresas Mineras	* Definición de empresas que serán monitoreadas.	<p>producidas, se observa que el agua de origen continental alcanzó los 12,45 m3/seg (18%), el agua de mar llegó a los 4,06 m3/seg (6%) y el agua recirculada fue de 53,32 m3/seg (76%), lo que en total suma 69,83 m3/seg de agua.</p>
			Mide el porcentaje de agua de origen oceánico en relación al total de aguas utilizadas por la minería, considerando las aguas recirculadas	Aumento en más de un 50% el porcentaje de uso de agua oceánica en la minería	*Entiender consulta a facetas mineras de menor tamaño. Minería del oro, hierro y minería no metálica.					
<p>OE 2. Fomentar que el sector minero aborde los riesgos y oportunidades ambientales adoptando medidas que, además de reducir sus emisiones locales gaseosas, líquidas y sólidas, directas e indirectas, lo inserten en la economía mundial baja en carbono y protejan la salud de las personas y el ambiente.</p> <p>OE 3. Propiciar una gestión adecuada para la conservación del patrimonio natural y buen uso de los recursos en el desarrollo de la minería, incluyendo elementos como los servicios ecosistémicos, el agua, los valores de biodiversidad y el bienestar de personas y ecosistemas.</p>	Energía sustentable	9. Número de empresas que se encuentran estudiando el uso de hidrógeno verde en sus operaciones.	Mide el número de empresas que estén trabajando por la implementación del hidrógeno verde en sus operaciones	Número de empresas mineras que están estudiando implementación de hidrógeno verde	Incorporación del hidrógeno verde en planes de todas las empresas de la gran minería	Cada 5 años	COCHILCO	Empresas Mineras	*Determinar metodología o instrumento de levantamiento de información.	<p>El impulso de la Política es generar planes concretos para tener flota cero emisiones al 2025 en la gran minería e implementación de los mismo al 2030.</p>
		10. Porcentaje de abastecimiento de energía eléctrica en la minería, que proviene de energía renovable	Estima el uso de energías renovables en la minería del cobre nacional a través de información pública de las propias mineras.	Abastecimiento proveniente de energía renovable / abastecimiento total de energía *100	Incorporación de energía renovable en todos los contratos electrónicos al 2050					



Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
<p>EJE 3. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial</p> <p>OA 3. Preocupar una gestión adecuada para la conservación del patrimonio natural y buen uso de los recursos en el desarrollo de la minería, incluyendo elementos como los servicios ecosistémicos, el agua, los valores de biodiversidad y el bienestar de personas y ecosistemas.</p> <p>CDS 3. Facilita la articulación y coordinación de los actores vinculados a la minería para fortalecer su productividad considerando sus diversos intereses y expectativas sectoriales y territoriales, favoreciendo una disminución y atención temprana de los potenciales conflictos asociados al desarrollo minero, y promoviendo un mejoramiento de la calidad de vida y la salud, el goce de un ambiente sano y el desarrollo de nuevas oportunidades a las personas con base en la conservación del ambiente y la biodiversidad.</p>	Patrimonio natural	11. Porcentaje del total de conflictos socioambientales asociados a la protección de la biodiversidad, que están vinculados al sector minero.	Mide conflictos directamente asociados al sector minero, en donde se vea afectada la biodiversidad local	Número de conflictos socioambientales asociados a la protección de la biodiversidad del sector minero / Número de conflictos socioambientales asociados a la protección de la biodiversidad *100	Disminución del número de conflictos socioambientales del sector minero asociados a la protección de la biodiversidad	Cada 5 años	Ministerio Minería	Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH)	*Determinar metodología o instrumento de levantamiento de información por parte del Ministerio de Minería, con el fin de complementar la información catastrada por el INDH.	A octubre de 2021 el INDH identifica un 26% de los conflictos socioambientales provocados por la minería.
<p>EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y pueblos indígenas.</p> <p>EJE 3. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial</p> <p>OA 5. Contribuir a la inserción territorial sustentable del desarrollo minero respetando el patrimonio cultural y su relación con el entorno y las comunidades y pueblos indígenas.</p> <p>CDS 2. Contribuye al resguardo de los derechos económicos, sociales, laborales, culturales y ambientales de las personas en el desarrollo minero, aportando a la creación de capacidades, ampliando las oportunidades para la población sin exclusiones</p>	Patrimonio cultural	14. Número de programas y proyectos que la industria minera lidera, posee involucramiento y/o desarrollo de manera conjunta con organizaciones del Estado para la protección de bienes patrimoniales.	Mide el número de programas y proyectos que la industria minera lidera, posee involucramiento y/o desarrollo de manera conjunta con organizaciones del Estado para la protección de bienes patrimoniales.	Número de programas y proyectos que la industria minera lidera, posee involucramiento y/o desarrollo de manera conjunta con organizaciones del Estado para la protección de bienes patrimoniales.	Conocer los planes y programas de protección de bienes patrimoniales por parte de la industria minera	Cada 5 años	Ministerio Minería	Empresas Mineras y Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio	*Determinar metodología o instrumento de levantamiento de información	El impulso Político es conservar y resguardar el patrimonio natural y cultural en los territorios para lo cual el Ministerio de Minería se suscribió al Plan Nacional de Patrimonio Cultural, creado por el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio.



Ministerio de Minería

Gobierno de Chile

Objetivos Ambientales / Criterios de Desarrollo Sostenible

de origen, raza, condición económica o género, e incluyendo una participación ciudadana activa y efectiva que fortalezca a la sociedad como un todo, con base en relaciones equitativas y colaborativas.

Objetivos Ambientales / Criterios de Desarrollo Sostenible

de origen, raza, condición económica o género, e incluyendo una participación ciudadana activa y efectiva que fortalezca a la sociedad como un todo, con base en relaciones equitativas y colaborativas.

FCD 3. TERRITORIO Y RIESGOS

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sostenible, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial.	Residuos, pasivos y relaves	15. Número de planes de cierre de faenas mineras ejecutados conforme a la legislación.	Mide el número de planes de cierre de faenas mineras ejecutados conforme a la legislación.	Número de planes de cierre de faenas mineras ejecutados conforme a la legislación.	N/A	Cada 5 años	Ministerio Minería	Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA)	-	A la fecha existen solo 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. Estos corresponden a las faenas Papoos de Hierro - Mina Carmen, de Compañía Minera Don Daniel, y el sitio San Esteban Primera, de Cia. Contractual Minera Candelaria, ambas ubicadas en la región de Atacama.
EJE 3. Es líder mundial en producción responsable, sostenible, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial.		16. Número de relaves activos y en construcción que cuentan con un plan de cierre	Mide el número de relaves activos y en construcción que cuentan con un plan de cierre	Número de relaves activos y en construcción que cuentan con un plan de cierre	Todos los relaves activos cuentan con plan de cierre	Cada 5 años	Ministerio Minería	SNIFA, SEA y SERNAGEOMIN	-	Debido a que la legislación vigente obliga a cualquier proyecto de relaves activo a en constitución tener un plan de cierre vigente, actualmente todos los relaves activos cuentan con este plan. La meta busca mantener esta situación en el tiempo.
		17. Número de relaves inactivos y abandonados que	Mide el número de relaves inactivos y abandonados que	Número de relaves inactivos y abandonados	No se cuenta con relaves inactivos y abandonados	Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN	-	La minería nacional no cuenta con relaves en situación de abandono, ni

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
			cuenta con planes para su gestión.	que cuenta con planes para su gestión.	abandonados sin plan de cierre					críticos para la población al 2050, según lo impulsado por la PNM2050
		18. Número de relaves monitoreados.	Mide el número de relaves monitoreados.	Número de relaves monitoreados.	100% de los relaves operativos de la gran y mediana minería cuenta con un Plan de Monitoreo Integral	Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN - Empresas mineras		El 100% de los relaves operativos de la gran y mediana minería cuenta con un Plan de Monitoreo Integral y que reporta información a Sernageomin relativa a la estabilidad física y química
		19. Número de depósitos con relave convencional y no convencional.	Mide el número de depósitos con relave convencional y no convencional.	Número de depósitos con relave convencional y no convencional.	Disminución de relaves no convencionales	Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN - Empresas mineras	*Catastrar tipos de relaves existentes *Revisión de nuevas tecnologías de deposición de relaves	El impulso Política busca al 2050 la reducción de la generación de relaves convencionales y fomentar otras formas de deposición, como filtrados, espadados o en pista. Como primer paso se busca establecer un levantamiento de información y un análisis para determinar cuál será el porcentaje de reducción de la generación de relaves convencionales versus las otras posibilidades.
		20. Porcentaje de relaves activos e inactivos, que se pueden reprocesar y/o utilizar para crear elementos con valor.	Mide la cantidad de relaves activos e inactivos que se pueden reprocesar / utilizar para crear elementos con valor	Número de relaves activos e inactivos que se pueden reprocesar / Total de relaves *100	Aumento de relaves reprocesados	Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN	*Catastrar tipos de relaves existentes *Revisión de nuevas tecnologías de deposición de relaves	La PNM2050 busca cumplir con las 23 metas del Plan Nacional de Relaves, dentro de las cuales existe la creación de un marco normativo que regule y facilite el reprocesamiento de todo tipo de depósito artificial minero.

OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACION	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCION	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICION	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACION	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y el país. EJE 3. Está a la vanguardia en la gestión de sus recursos y el medioambiente, aborda su ganancia neta en la biodiversidad.	Gestión calidad de aire	23. Porcentaje de variación de emisiones locales en la minería.	Mide emisión de contaminantes atmosféricos como el material particulado MP 10 por parte de las faenas mineras	E_{n+1} / E_{n+10} Emisiones MP10 año n	N/A	Cada 5 años	COCHILCO	RETIC (Ministerio del Medio Ambiente - MMA)	**Generación mesa pública intersectorial 2022-2025 *Convenio de colaboración con MMA	La PNM2050 busca crear una mesa pública intersectorial hacia el 2025, con el fin de establecer las metas respecto a material particulado. El pleno cumplimiento de metas es para el 2030.
			Mide emisión de contaminantes atmosféricos como el material particulado MP 2.5, por parte de las faenas mineras	E_{n+1} / E_{n+10} Emisiones MP2.5 año n						
O4. 2. Fomentar que el sector minero aborde los riesgos y oportunidades ambientales adoptando medidas que, además de reducir sus emisiones locales gaseosas, líquidas y sólidas, directas e indirectas, lo inserten en la economía mundial baja en carbono y protejan la salud de las personas y el ambiente.	Gestión territorial	26. Cantidad de recursos que entregan las empresas mineras a través de beneficios sociales destinados a la comunidad local, al territorio y pueblos indígenas.	Mide la cantidad de recursos destinados a la comunidad local, territorio y/o pueblos indígenas	C_{n+1} / C_{n+10} Cantidad de recursos destinados a beneficio social año n	Aumento de los recursos destinados a los territorios		Ministerio Minería	Empresas Mineras Ministerio de Hacienda, Servicio de Impuestos Internos (SII)	**Determinar metodología de levantamiento de información. *Convenio con SII	La PNM busca aumentar el beneficio social mediante dos metas: - Aumentar recaudación fiscal - Aumentar producción e inversión en minería
			Mide la contribución regional específica que proviene de la minería nacional.	I_{n+1} / I_{n+10} Ingresos A/año n	Se considera la suma de los cuatro fuentes de ingresos (1) el EAM, que se desagrega en el Fondo de Innovación para la Competitividad regional	N/A	Cada 5 años	COCHILCO	Empresas Mineras Ministerio de Hacienda (SII)	*Determinar monto de aportes, por regiones para el año base. *Convenio con SII
O4. 5. Contribuir a la inserción territorial sustentable del desarrollo minero respetando el patrimonio cultural y su relación con el entorno y las		27. Tributos y aportes pecuniarios obligatorios de la minería al país.	Estima la contribución regional específica que proviene de la minería nacional.	T_{n+1} / T_{n+10} Tributos y aportes pecuniarios obligatorios de la minería al país año n						



Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

BEES FPMI 2050 **OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE** **INDICADORES DE SEGUIMIENTO** **DESCRIPCIÓN** **FÓRMULA DEL INDICADOR** **CRITERIOS DE REDISEÑO** **PLAZO DE MEDICIÓN** **RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO** **FUENTE DE INFORMACIÓN** **CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO** **OBSERVACIONES**

<p>EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable.</p> <p>comunidades y pueblos indígenas.</p> <p>CDS 1. Impulsa un desarrollo minero sustentable que gestione sus riesgos y consecuencias, considerando los efectos sinérgicos generados en los territorios, la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, y la disponibilidad de espacios seguros, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza.</p>	<p>28. Porcentaje de instrumentos territoriales que consideran al sector minero (ERD, PROI, Borden Costero, etc.).</p>	<p>Identifica 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.</p>	<p>Número de instrumentos territoriales que consideran al sector minero (ERD, PROI, Borden Costero, etc.) / Número total de instrumentos territoriales *100</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>* Desarrollar estrategia metodológica y vinculación con los Gobiernos regionales para el acceso de la información de ordenamiento territorial.</p>
<p>29. Número y tipo de proyectos y operaciones mineras que utilizan infraestructura compartida.</p>	<p>Mide la cantidad de proyectos que utilizan infraestructura compartida</p>	<p>Número y tipo de proyectos y operaciones mineras que utilizan infraestructura compartida.</p>	<p>N/A</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>* Desarrollar estrategia metodológica y vinculación con los Gobiernos regionales para el acceso de la información de infraestructura compartida.</p>
<p>30. Gasto intramuro en I+D asociado al sector minero.</p>	<p>Mide e identifica el gasto en I+D realizado en el sector minero en la Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (I+D), que periódicamente aplica el Ministerio de Ciencia, Tecnología,</p>	<p>[(Gasto en I+D relacionado con actividades de exploración y explotación)+(Gasto I+D de empresas cuya actividad económica es "Explotación de minas y Canteras")]</p>	<p>N/A</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>COCHILCO</p>	<p>* Convenio con Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y Empresas Mineras</p>



ELI5 PNMI 2050	OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACION	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCION	Fórmula del Indicador	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICION	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACION	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
----------------	---	-------------------------	----------------------------	-------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------	---	---------------

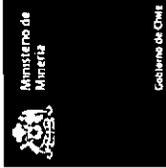
Conocimiento e Innovación.

FCD 4. INCLUSIÓN Y DERECHOS

<p>EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y el país.</p> <p>EJE 3. Está a la vanguardia en la gestión de sus recursos y el medio ambiente, aborda sus impactos y genera una ganancia neta en la biodiversidad</p>	<p>Obj. 1. Incorporar consideraciones y valores ambientales en la producción de los distintos segmentos del sector minero, además de promover instrumentos novedosos, tales como sistemas de trazabilidad y certificación compatibles con estándares internacionales.</p> <p>Obj. 5. Contribuir a la inserción territorial sustentable del desarrollo minero respetando el patrimonio cultural y su relación con el entorno y las comunidades y pueblos indígenas.</p> <p>CDS 3. Facilita la articulación y coordinación de los actores vinculados a la minería para fortalecer su productividad considerando sus diversos intereses y expectativas sectoriales y territoriales, favoreciendo una disminución y atención temprana de los potenciales conflictos asociados al Desarrollo minero, y promoviendo un mejoramiento de la calidad de vida y la salud, el goce de un ambiente sano y el desarrollo de nuevas oportunidades a las personas con base en la conservación del ambiente y la biodiversidad.</p>	<p>Inclusión social</p>	<p>31. Porcentaje de proyectos mineros con participación ciudadana anticipada en relación al total de proyectos ingresados al SEIA como EIA.</p>	<p>Mide los vínculos en etapas temprana de los proyectos para conocer a la comunidad, presentar el proyecto, recoger observaciones, identificar impactos y gestionar los riesgos.</p>	<p>Número proyectos mineros con participación ciudadana anticipada / total de proyectos ingresados al SEIA como EIA *100</p>	<p>Aumento de un 100% en el porcentaje de proyectos con participación anticipada</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>MMA (SEA) Empresas Mineras.</p>	<p>*Convenio con SEA</p>	
			<p>32. Número de mecanismos y procedimientos de participación anticipada y resolución de conflictos asociados al sector minero.</p>	<p>Mide la cantidad de mecanismos existentes para la participación anticipada y resolución de conflictos asociados al sector minero.</p>	<p>Número de mecanismos y procedimientos de participación anticipada y resolución de conflictos asociados al sector minero.</p>	<p>Cuando no haya conflictos asociados al sector minero</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>MMA (SEA) Empresas Mineras.</p>	<p>*Convenio con SEA</p>	
			<p>33. Número de procesos de diálogo y/o participación realizados por el Ministerio de Minería con representantes de pueblos indígenas.</p>	<p>Mide la cantidad de procesos de diálogo por parte del Ministerio de Minería con representantes de pueblos indígenas.</p>	<p>Número de procesos de diálogo y/o participación realizados por el Ministerio de Minería con representantes de pueblos indígenas.</p>	<p>Plena incorporación de procesos de diálogo con comunidades indígenas</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>Mesas de diálogo y otras instancias y/o mecanismos instalados por el Ministerio de Minería.</p>	<p>*Instauración de mesas de diálogo a partir del 2022</p>	
			<p>35. Número de empresas mineras que realizan buenas prácticas en relación con comunidades indígenas.</p>	<p>Mide el número de empresas mineras que realizan buenas prácticas en relación con comunidades indígenas.</p>	<p>Número de empresas mineras que realizan buenas prácticas en relación con comunidades indígenas.</p>	<p>Plena incorporación de buenas prácticas en relación a comunidades indígenas por parte de las empresas de la industria minera</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Ministerio Minería</p>	<p>Empresas mineras</p>	<p>*Determinar metodología de levantamiento de información</p> <p>*Convenio con Empresas mineras</p>	



BIEN PNM/2050	OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial.	EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y el país.	37. Porcentaje de mujeres trabajadoras vinculadas al sector minero.	Mide la participación laboral femenina en el sector minero	Número de mujeres trabajadoras vinculadas al sector minero/ Número total de trabajadores vinculados al sector minero *100	Incorporación de mujeres en la industria minera en al menos un 35% del empleo actual	Cada 5 años	COCHILCO	SERNAGEOMIN - Informes de Sustentabilidad de Empresas Mineras.	*Convenio de colaboración con SERNAGEOMIN y Empresas mineras	La PNM/2050 tiene como meta alcanzar una participación femenina en la industria de al menos 20% al 2030 y del 35% al 2050, y se comienza a medir la participación en la mediana y pequeña minería.
		38. Porcentaje de mujeres en altos cargos y directorios vinculados al sector minero.	Mide la participación laboral femenina en altos cargos en el sector minero	Número de mujeres trabajadoras en altos cargos vinculadas al sector minero/ Número total de trabajadores en altos cargos vinculados al sector minero *100	Incorporación de mujeres en altos cargos a la industria minera en al menos un 40%	Cada 5 años	COCHILCO	SERNAGEOMIN - Informes de Sustentabilidad de Empresas Mineras.	*Convenio de colaboración con SERNAGEOMIN y Empresas mineras	La PNM/2050 tiene como meta alcanzar una participación femenina en cargos directivos del 25% al 2030 y del 40% al 2050, y se comienza a medir la participación en la mediana y pequeña minería
EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial.	EJE 2. Mejora la calidad de vida de los trabajadores, se desarrolla de manera armónica desde los territorios y agrega valor a las comunidades y el país.	39. Número de empresas vinculadas al sector minero con políticas de género.	Mide la cantidad de iniciativas, tanto privadas como públicas, para aumentar la participación de la mujer en minería.	Número de empresas vinculadas al sector minero con políticas de género.	Plena incorporación de las empresas de gran y mediana minería	Cada 5 años	COCHILCO	SERNAGEOMIN - Informes de Sustentabilidad de Empresas Mineras.	*Desarrollar criterios que determinan qué iniciativas fomentan la participación femenina. *Convenio de colaboración con SERNAGEOMIN y Empresas mineras	La PNM tiene como meta con la industria cuenta con políticas de diversidad e inclusión, conciliación laboral, familiar y personal en el 100% de las empresas medianas y grandes del sector al 2030
		40. Tasa de accidentalidad laboral	Mide la tasa de accidentalidad laboral	Número de accidentes / mil trabajadores	Disminución en un 75% la tasa de gravedad y en un 40% la tasa de frecuencia de accidentes	Cada 5 años	SERNAGEOMIN	SERNAGEOMIN	*Convenio de colaboración con SERNAGEOMIN	



OBJETIVOS AMBIENTALES / CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
---	-------------------------	----------------------------	-------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------	---	---------------

todo, con base en relaciones equitativas y colaborativas.

FCD 5. PRODUCTIVIDAD E INNOVACIÓN

<p>EJE 1. Es líder mundial en producción responsable, sustentable, competitiva e innovadora con estándares de clase mundial.</p> <p>EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable de la industria a través de instituciones sólidas, generando un ambiente propicio y dando garantías para la atracción de inversiones.</p>	<p>Sustentabilidad de innovación y productividad</p>	<p>41. Variación de la competitividad y el crecimiento del sector geo-minero-metalúrgico nacional.</p>	<p>Entrega directrices que den cuenta de cambios en la competitividad minera a través de variaciones en la explotación y en los costos de producción</p>	<p>N/A</p>	<p>Aumento en la productividad a través de explotación y costos</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>COCHILCO</p>	<p>Gasto en explotación y costos operacionales recopilados por COCHILCO. Empresas mineras</p>		
		<p>42. Cantidad de certificación nacional o internacional de buenas prácticas sustentables en la minería.</p>	<p>Mide la cantidad de certificación nacional o internacional de buenas prácticas sustentables en la minería.</p>	<p>Producción de empresas certificadas/producción total país*100</p>	<p>Plena producción certificada, se analiza por tipo de metal/mineral producido</p>	<p>COCHILCO</p>	<p>Cada 5 años</p>	<p>Empresas mineras</p>	<p>*Definición de empresas que serán monitoreadas. *Definir metodología de recopilación de información.</p>	

EJE 3. PNM 2050	CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DEL INDICADOR	CRITERIOS DE REDISEÑO	PLAZO DE MEDICIÓN	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	CONDICIONES NECESARIAS PARA OBTENER LA INFO	OBSERVACIONES
medioambiente, aborda segmentos del sector minero, además de promover instrumentos novedosos, tales como sistemas de trazabilidad y certificación compatibles con estándares internacionales.	EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable.	OA 4. Promover la gestión efectiva de los residuos mineros, tales como los Pasivos Ambientales Mineros (PAMS) y los relaves activos, entre otros, contribuyendo a disminuir los riesgos inherentes al sector y a propiciar una economía circular.	positivamente la minería.	Mide el porcentaje de faenas abandonadas sometidas a gestión en relación a catastro nacional de faenas abandonadas.	Número de faenas chilenas y extranjeras *100	Aumento de un 20% anual de las faenas abandonadas sometidas a gestión	Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN		
			52. Porcentaje de faenas abandonadas sometidas a gestión nacional de faenas abandonadas.	Mide la distribución regional de los depósitos de relaves mineros según estado del depósito.	Número de depósitos de relaves mineros por región y por estado del depósito.	N/A		Cada 5 años	Ministerio Minería	SERNAGEOMIN	
EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable.	CDS 6. Fomenta la proactividad, eficiencia y efectividad de la institucionalidad, las políticas públicas y los compromisos vinculados al desarrollo minero, velando por el bien común, regulando y garantizando derechos y deberes, y también promoviendo espacios de diálogo y construcción de acuerdos.	Capacidades institucionales	53. Distribución regional de los depósitos de relaves mineros según estado del depósito.	Mide la participación del Ministerio de Minería en comisiones y mesas intersectoriales vinculadas a temas territoriales.	Número de instancias de participación del Ministerio de Minería en comisiones y mesas intersectoriales vinculadas a temas territoriales.	Plena incorporación del Ministerio de Minería en participación de temas territoriales	Cada 5 años	Ministerio Minería	Mesas de diálogo y otras instancias y/o mecanismos instalados por el Ministerio de Minería.		
			54. Participación del Ministerio de Minería en comisiones y mesas intersectoriales vinculadas a temas territoriales.	Mide la participación de coordinación interministerial (comités, consejos, comisiones y/o mesas de trabajo), de carácter territorial o ambiental, en las cuales participa el Ministerio de Minería	Número de instancias de participación del Ministerio de Minería en comisiones y mesas intersectoriales vinculadas a temas territoriales.	Plena incorporación del Ministerio de Minería en participación de temas territoriales	Cada 5 años	Ministerio Minería	Mesas de diálogo y otras instancias y/o mecanismos instalados por el Ministerio de Minería.		
EJE 4. El Estado crea las condiciones para el desarrollo sustentable.	CDS 6. Fomenta la proactividad, eficiencia y efectividad de la institucionalidad, las políticas públicas y los compromisos vinculados al desarrollo minero, velando por el bien común, regulando y garantizando derechos y deberes, y también promoviendo espacios de diálogo y construcción de acuerdos.	Capacidades institucionales	55. Porcentaje de participación del Ministerio de Minería en las políticas nacionales y regionales sometidas a EAE.	Mide la participación del Ministerio de Minería en los procesos de formulación de políticas nacionales y regionales con incidencia territorial desarrollados con Evaluación Ambiental Estratégica.	Cantidad de políticas que participa el Ministerio de Minería / Cantidad de políticas totales sometidas a EAE.	Plena incorporación del Ministerio de Minería en políticas sometidas a EAE	Cada 5 años	Ministerio Minería	Ministerio de Minería MMA (SEA)		
			55. Porcentaje de participación del Ministerio de Minería en las políticas nacionales y regionales sometidas a EAE.	Mide la participación del Ministerio de Minería en los procesos de formulación de políticas nacionales y regionales con incidencia territorial desarrollados con Evaluación Ambiental Estratégica.	Cantidad de políticas que participa el Ministerio de Minería / Cantidad de políticas totales sometidas a EAE.	Plena incorporación del Ministerio de Minería en políticas sometidas a EAE	Cada 5 años	Ministerio Minería	Ministerio de Minería MMA (SEA)		



g. Opciones de desarrollo escogidas

En la **Etapa de evaluación y directrices** se identificaron **opciones de desarrollo** de la PNM 2050, en relación con cuestiones claves que es necesario decidir, usando los conceptos de ambiente y sustentabilidad, en el marco de las definiciones estratégicas generales ya establecidas. Por ello, no se trata de distintas opciones generales de política en su conjunto ("Política A" vs. "Política B"), sino de diferentes opciones para temáticas específicas.

Estas cuestiones claves están vinculadas a distintos ámbitos y niveles de decisión, refiriéndose principalmente a decisiones respecto de orientaciones de la PNM 2050. Con base en esto, se identificaron dos opciones (Opción A y Opción B) para cada una de las siguientes 15 temáticas, que permiten cumplir con la visión, objetivos ambientales y estratégicos de la PNM 2050: **minería sustentable, minería competitiva y baja en huella de carbono, uso sustentable de recursos hídricos, gestión de glaciares, gestión transversal de permisos, huella territorial, gestión integrada del cambio climático, producción sustentable, desarrollo territorial sustentable, información para la seguridad hídrica, infraestructura compartida, estándares sustentables en pequeña y mediana minería, trazabilidad ambiental y de sustentabilidad, residuos y economía circular, y sustentabilidad en distintos niveles de decisión.**

Cada set de opciones fue evaluado por medio dos análisis complementarios:

- i) Evaluación de los riesgos y oportunidades que cada opción representa para el ambiente y la sustentabilidad, en relación con los FCD y sus indicadores;
- ii) Evaluación de la complementariedad de cada opción con la visión de la PNM 2050 y con los objetivos ambientales y criterios de desarrollo sustentable de la EAE.

A través de estos análisis, la EAE permitió obtener un juicio de valor con respecto a las implicancias positivas (oportunidades) y negativas (riesgos) que podría conllevar la implementación de cada una de las opciones de desarrollo. Con ello, se entregaron criterios para facilitar la selección de la opción preferente para cada temática clave evaluada. Una vez identificados dichos riesgos y oportunidades para cada una de las opciones (Opción A y Opción B) de las 15 temáticas por separado se procedió a definir cuál de las opciones es la más adecuada para la Política Nacional Minera 2050, atendiendo las necesidades ambientales y de sustentabilidad de la industria minera. Para ello se usó una matriz semáforo que permitió analizar la coherencia de cada opción en relación con los FCD y su complementariedad en relación con la visión de la PNM 2050, objetivos ambientales y criterios de desarrollo sustentable.

A continuación, se presentan las opciones seleccionadas para cada temática y su justificación:



Tabla 1. Opciones seleccionadas y justificación.

TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
Minería sustentable	OPCIÓN A: Se favorece la producción de la minería como insumo clave para la transición de la matriz energética, dando continuidad a los proyectos actuales e impulsando volver al tercio de la producción mundial de cobre para satisfacer la demanda de este metal con liderazgo de sustentabilidad a nivel mundial.	<p>En un mundo globalizado, el liderazgo en sustentabilidad a nivel mundial de las industrias extractivas es una necesidad. El sector minero debe buscar el fortalecimiento no solo de sus capacidades productivas, sino que también de sus capacidades organizativas, tecnológicas y de innovación para que la economía nacional y local puedan participar en resolver los desafíos de una producción sustentable, incluyendo necesariamente una mejora de la productividad y competitividad.</p> <p>Si bien la industria busca y necesita fomentar la producción sustentable de cobre, es importante considerar otros minerales, mediante la promoción de su exploración y producción, como también el desarrollo de tecnologías y el desarrollo de una base de proveedores de clase mundial.</p>
Minería competitiva y baja en huella de carbono	OPCIÓN A: Se cuenta con una industria metalúrgica moderna y competitiva con tecnologías que bajan la huella de carbono, impulsan el desarrollo de encadenamientos productivos y tecnológicos y mejoran su reputación y aceptabilidad social, en especial con complejos fundición-refinería altamente competitivos y que cumplan con las más exigentes metas ambientales permitiendo fortalecer la competitividad de la minería, recuperar subproductos, generar empleos de calidad y desarrollar otras actividades de valor con proveedores tecnológicos.	<p>El sector anhela una minería que, además de ser un motor de desarrollo, sea ambientalmente sustentable, por lo cual es necesario gestionar sus riesgos y efectos en toda la cadena de valor y no solo en una parte de los procesos, buscando contribuir a la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos locales y colaborando con la creación de una economía cero carbono. La minería chilena tiene un rol de liderazgo para enfrentar el desafío del cambio climático, la preservación y recuperación de la biodiversidad; la seguridad hídrica, la conservación de los ecosistemas y los servicios que estos proveen, y cuya gestión es fundamental para el bienestar de las personas.</p>
Uso sustentable de recursos hídricos	OPCIÓN B: La minería minimiza el uso de agua continental en sus procesos en zonas de escasez hídrica diversificándose hacia otras fuentes que no compitan con el consumo humano, tales como agua de mar directa y las desaladoras.	<p>Si bien la opción de no utilizar agua continental parece ser una visión apropiada, esta opción conlleva ciertos riesgos que no contribuyen al desarrollo de la minería de manera sustentable.</p> <p>Se debe considerar que esta alternativa tiene que ser evaluada en la medida que esto sea factible técnica, ambiental y económicamente.</p> <p>La pequeña y mediana minería podría verse afectada si son obligadas a utilizar agua de mar, ya sea por un tema de costos, pero también por la factibilidad técnica de abastecerse de agua de mar, en especial aquellos más</p>



TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
		<p>alejados de la costa y a mayor altura sobre el nivel del mar.</p> <p>Es necesario mencionar que no existen en un futuro infraestructura compartida para subsidiar a la pequeña y mediana minería y los impactos acumulativos en el borde costero por cantidad de plantas desaladoras propias, no solo considerando la descarga de salmuera, sino también el impacto espacial del uso del territorio costero, deben ser evaluados de manera integral antes de establecer la obligatoriedad a las operaciones mineras, con una propuesta que involucre el territorio y sus diversos actores.</p> <p>Es así como se apunta a desarrollar una minería que busca minimizar la cantidad de agua continental en sus procesos, no solo a través del uso de agua de mar, sino también buscando la eficiencia del recurso a través de una adecuada gestión del recurso hídrico.</p> <p>Hay que considerar que actualmente se espera que el uso de agua de mar alcance el 10,9 m³/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.</p>
<p>Gestión de glaciares</p>	<p>OPCIÓN B: Existe una protección directa de los glaciares, en cualesquiera sean sus formas, prohibiendo todo tipo de actividad que implique su remoción, traslado o cubrimiento con material de desmontes y/o escombros.</p>	<p>Ante el panorama de cambio climático y escasez hídrica que vive el país resulta fundamental proteger los glaciares, en cualesquiera sean sus formas pues son estratégicos en tanto reserva hídrica y cumplen funciones de reguladores automáticos de los caudales de los ríos y de la alimentación de las napas, además, aportan agua para el sustento de ecosistemas y fauna de montaña, generando las condiciones para la ocurrencia de humedales de montaña, como son las vegas andinas que dan soporte alimenticio a animales y aves. En esta línea resulta un aporte a la protección de los glaciares establecer mecanismos para otorgar un marco de protección.</p>
<p>Gestión transversal de permisos</p>	<p>OPCIÓN A: Se disminuyen los tiempos gestionando los permisos de la minería desde un enfoque transversal, incorporándolos en una planificación territorial más amplia.</p>	<p>Considerando que la industria minera se encuentra transitando hacia una minería más sustentable y dadas las tendencias tanto nacionales como internacionales en materia de permisos, resulta oportuno que el sector promueva y gestione los permisos desde un enfoque</p>



TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
		<p>transversal en materia de permisos sectoriales con los otros Órganos de la Administración del Estado cuando corresponde, con el propósito de incorporar en su gestión una planificación territorial amplia y por consecuente, evitar retrasos y rechazos en estas solicitudes.</p>
<p>Huella territorial</p>	<p>OPCIÓN B: Se facilita de manera anticipada la compatibilidad territorial integrando las decisiones del sector minero a nivel de políticas, estrategias, planes y proyectos.</p>	<p>Dado que la minería es una actividad de alto impacto socioambiental esta debe establecer políticas de desarrollo sustentables en el tiempo, que sean coincidentes con los planes de desarrollo y conservación del territorio. En este sentido, la coordinación anticipada de la ciudadanía, junto a privados y entidades públicas del Estado, es un requisito mínimo para la implementación de proyectos factibles, que se hacen cargo de sus efectos negativos a través de planes de mitigación, conservación y consideran de manera agregada las externalidades de otros sectores productivos en el territorio.</p>
<p>Gestión integrada del cambio climático</p>	<p>OPCIÓN B: Se fomenta que el sector minero aborde la mitigación y adaptación al cambio climático mediante el diseño de mecanismos/medidas que integren sus acciones con otros compromisos sectoriales definidos como prioritarios para el país (biodiversidad, recursos hídricos y huella territorial) para reducir de manera sinérgica sus emisiones directas e indirectas protegiendo la salud de las personas y el ambiente.</p>	<p>Hoy por hoy, Chile se encuentra suscrito a acuerdos internacionales, dentro de los cuales ha forjado sus compromisos en reducir sus emisiones a nivel nacional, tomando diferentes estrategias a distintos niveles para cumplir y aportar a una disminución de GEI a nivel mundial.</p> <p>De este modo contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático desde el sector minero por medio de medidas que se integren a los compromisos prioritarios para el país involucra una mirada holística de la política pública que busca la maximización del uso de recursos y sinergias, a través de acciones integradas.</p> <p>Con esta opción se toma en cuenta la política país, y permite incorporar todas las visiones para buscar un punto de encuentro con una mirada intersectorial.</p> <p>Va en dirección de una modernización y tendencia hacia la integración a través de institucionalizar y articular todo lo relacionado a cambio climático en los diferentes sectores, tomando en cuenta que es necesario ampliar el lenguaje no solo en emisiones, sino también considerar territorios, residuos, economía circular, entre otros tantos factores.</p>



TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
Producción sustentable	OPCIÓN B: Se promueve la producción sustentable de minerales con énfasis en el cobre, pero integrando otros minerales críticos.	<p>Considerando que la industria minera se encuentra transitando hacia una minería más sustentable y dadas las tendencias internacionales en materia minerales críticos que soporten un desarrollo de energías limpias y de electromovilidad, resulta pertinente promover una diversificación y producción sustentable de minerales tanto como el cobre como de aquellos que se requieren para una producción limpia considerando los escenarios de cambio climático.</p> <p>De lo contrario, al asumir la opción A, el sector se mantendría en el actual <i>status quo</i>, si bien con un enfoque de producción sustentable enfocado en cobre, pero excluyendo una minería que integre minerales críticos esenciales.</p>
Desarrollo territorial sustentable	OPCIÓN B: Se incentiva el desarrollo territorial sustentable ampliando hacia mecanismos con énfasis en integración de decisiones con base en la reducción de la pobreza y el bienestar de los territorios asociados con los desarrollos mineros.	<p>Los estándares internacionales plantean que es beneficioso contar con mecanismos de valor compartido entre las partes involucradas en el desarrollo de proyectos de inversión, los cuales deben ser implementados a través de modelos de gobernanza que permitan que todas las partes (empresa, gobiernos locales, comunidad, pueblos indígenas, otros) se involucren en el desarrollo y mantengan un rol fundamental en cada una de las iniciativas.</p> <p>Es imposible funcionar sin integrar de forma adecuada a todos los involucrados en el desarrollo territorial, lo que hace que el sector minero deba fomentar instancias de vinculación permanentes y con expresión territorial entre las necesidades de las comunidades, la restauración de ecosistemas y la industria con soluciones tecnológicas en cambio climático.</p>
Información para la seguridad hídrica	OPCIÓN A: Se cuenta con un sistema integrado público-privado colaborativo de la seguridad hídrica, con participación del sector , incluyendo información pública validada sobre su estado y uso de los recursos incluida la influencia que tiene la minería.	<p>Considerando que el ciclo hídrico no está asociado a un solo sector, resulta fundamental contar con un sistema integrado y multisectorial de seguridad hídrica. Esto permite transparentar y poner a disposición la información.</p> <p>Al generar este espacio de colaboración público privado se pueden generar soluciones en el ámbito tecnológico e internalizar las externalidades negativas en la estructura de costos del agua de manera real. En el caso del agua de mar permite liberar recursos de agua continental que pueden ser requeridos por otros usuarios generando infraestructura compartida para generar un menor efecto</p>

TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
Infraestructura compartida	<p>OPCIÓN A: Se dispone de regulaciones que facilitan procesos de cooperación, diálogo y relacionamiento entre empresas para el uso de infraestructura compartida.</p>	<p>y realizar una gestión eficiente del recurso hídrico contemplando a todos los usuarios de la cuenca.</p>
Estándares sustentables en pequeña y mediana minería	<p>OPCIÓN A: Se promueve el desarrollo de minería por parte de pequeños y medianos mineros, a través de la definición de estándares sustentables pero diferenciados de los aplicados a la gran minería, para la ejecución de obras y operación/mantenimiento.</p>	<p>Un aspecto importante a ser considerado es que dentro de los desafíos para impulsar la utilización de infraestructura compartida es contar con un plan maestro que identifique sinergias y oportunidades de uso compartido entre el sector minero y otros usuarios. Para cumplir esta meta es muy importante el rol del Estado para generar la coordinación entre los distintos entes y así generar la infraestructura conjunta, mediante regulaciones que beneficien no solo a las empresas del sector, si no que a otras industrias y, lo más importante, a un desarrollo territorial sustentable.</p> <p>Las estructuras de costos, la cultura de las operaciones de mediana y pequeña minería, y la poca claridad en su definición como tal ha impedido durante mucho tiempo que estos sectores de la industria minera puedan ser más reconocidos y apoyados por los instrumentos de fomento existentes. El tratar de comprar estos sectores con la gran minería no solo atenta con la sustentabilidad de dichas operaciones, sino que también con el desarrollo de las comunidades donde se emplazan. Todo esto impulsa a un desarrollo estratégico de este sector, diferenciados de la gran minería, que asegure su sustentabilidad y su aporte a las regiones.</p>
Trazabilidad ambiental y de sustentabilidad	<p>OPCIÓN A: La gran industria asume sistemas verificables de trazabilidad y certificación internacional, mientras que la mediana y pequeña minería cuentan con sistemas nacionales verificables de trazabilidad compatibles con estándares internacionales los cuales ayudan a diferenciar los metales y minerales de origen chileno.</p>	<p>Al realizar una bajada de estándares internacionales en materia de trazabilidad en la industria como se expresa en la opción A, es importante adaptar estos estándares a sistemas nacionales los cuales deben ser compatibles, y a su vez, que diferencien entre la gran minería de la mediana y la pequeña, con el propósito que su implementación sea de forma paulatina.</p> <p>De lo contrario, al asumir estándares en forma directa como la opción B, existiría el riesgo de un efecto en el sector minero, en especial de la mediana y pequeña minería, en el proceso de certificación de estándares internacionales por no contar con una adaptación previa al sistema nacional, lo cual podría afectar a la industria transversalmente en materia de cumplimiento.</p>



TEMÁTICA	OPCIÓN SELECCIONADA	JUSTIFICACIÓN
Residuos y economía circular	OPCIÓN A: La industria minera reduce, reutiliza, y recicla los residuos mineros masivos, tales como ripios, escorias, botaderos, relaves y otros, promoviendo la economía circular y la creación de valor a partir de ellos.	Considerando que la industria minera se encuentra transitando hacia una minería más sustentable dadas las presiones y tendencias internacionales en materia de residuos y de economía circular, y además de lo que persigue la Política Nacional Minera, es pertinente promover la economía circular, minimizar los residuos mineros y potenciar la creación de valor a partir de ellos.
Sustentabilidad en distintos niveles de decisión	OPCIÓN B: La industria minera avanza en la gestión de sus impactos socioambientales y territoriales incluyendo respuestas estratégicas más allá de los proyectos que, además de mejorar su productividad y competitividad, disminuyan su huella ambiental, mejoran el bienestar territorial, fomentan energías limpias, optimizan el uso de los recursos hídricos y fomentan la recuperación, reciclaje y buen uso de sus residuos.	La disminución de efectos socioambientales que provoca la minería en su entorno y en su cadena de valor, en especial aquella actividad que se realiza a gran escala es un imperativo para la sustentabilidad de la industria en el mediano y largo plazo. En este sentido, se debe avanzar hacia una industria del siglo XXI, en donde esta minimiza su huella territorial y optimiza continuamente el uso de recursos escasos, como por ejemplo el agua. La Política de la industria debe incorporar la sustentabilidad social y ambiental en todos sus niveles, y encontrarse alineada con los planes de desarrollo local y nacional, con la finalidad de generar valor compartido y legitimidad social.

Para gestionar los riesgos y oportunidades de cada una de las opciones de desarrollo preferentes se identificaron **directrices específicas** vinculadas con orientaciones, recomendaciones o medidas sobre acciones de **planificación y gestión** que deben ser implementadas, o medidas sobre **governabilidad**, capacidades y arreglos institucionales necesarios para el manejo de los riesgos y oportunidades. En total se establecieron 64 directrices de planificación, gestión y gobernabilidad para abordar los riesgos y oportunidades de las opciones seleccionadas. Estas directrices fueron incorporadas en las definiciones y metas de la PNM 2050.

h) Identificación de los OAE y resumen de la coordinación y consultas efectuadas con ellos

Durante el proceso de desarrollo de la EAE de la PNM 2050 se realizaron diferentes **instancias de participación** tales como talleres de trabajo, consultas públicas y macrotalleres regionales, en donde se convocaron a participar a los Ministerios integrantes del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, Órganos de la Administración del Estado (OAE), empresas y gremios vinculadas al sector minero, organizaciones de la sociedad civil, comunidades indígenas, académicos y ONGs.



Entre los OAE convocados y participantes de este proceso se encuentran profesionales de: Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Desarrollo Social y la Familia, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Agricultura, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Armada de Chile, Ministerio de Defensa, Gobiernos Regionales, entre otras.

El proceso de coordinación y consulta con los OAE involucró reuniones bilaterales y talleres de trabajo que se desarrollaron de forma virtual a través de la plataforma zoom.

En total se realizaron 7 talleres de trabajo con los OAE, en donde se presentaban los avances de la EAE y de la PNM 2050 con el fin de dar a conocer los resultados obtenidos en cada una de las Etapas de ambos procesos y recibir comentarios y opiniones de cada institución: i) en la Etapa de preparación e inicio se desarrolló el primer taller de trabajo introductorio con participación de 14 representantes de distintas instituciones públicas; ii) en la Etapa de contexto y enfoque se desarrollaron los talleres 2, 3 y 4 que contaron con la participación de 25, 16 y 24 representantes de distintos OAEs, respectivamente; iii) en la Etapa de diagnóstico ambiental estratégico se desarrolló el taller 5 de actualización con OAE que no habían participado de los anteriores talleres y en donde participaron 10 representantes, además se desarrolló el taller 6 que contó con la participación de 32 representantes de OAEs; iv) en la Etapa de evaluación y directrices se desarrolló el taller 7 que contó con la participación de 27 representantes de distintos OAEs.

i) Resumen de la consulta pública y de otras instancias de participación ciudadana efectuadas

- **Difusión del Acto de Inicio de la EAE y consulta pública inicial:** El Acto de Inicio del Procedimiento de la EAE fue publicado en el Diario Oficial, en la página web del Ministerio de Minería y en el diario La Tercera desde el 21 de julio hasta el 8 de septiembre de 2020, cumpliendo con lo estipulado en los Artículos 16 y 17 del Reglamento de la EAE. Durante este período de tiempo, se abrió un espacio de consulta pública en el que se obtuvieron algunas dudas y sugerencias, que fueron respondidas y la información se presenta en la página web de la EAE de la PNM 2050.
- **Macrotalleres regionales:** Es importante señalar que en estos talleres participaron distintos actores del sector público, privado, academia, organizaciones de la sociedad civil, comunidades indígenas y la ciudadanía en general. Se desarrollaron las siguientes dos rondas de macrotalleres:
 - i) La primera ronda, se desarrolló durante la Etapa de diagnóstico ambiental estratégico, en donde se dieron a conocer los resultados preliminares de la EAE y la PNM y se recibieron comentarios



relacionados con el proceso general de la Política y de la EAE. En esta oportunidad se desarrollaron 5 macrotalleres divididos en las siguientes zonas: zona norte (regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta), zona norte chico (regiones de Atacama, Coquimbo), zona central (regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador Bernardo O'Higgins), zona sur (regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos) y zona sur austral (regiones de Aysén, y Magallanes y de la Antártica Chilena). En total participaron alrededor de 217 personas en todos estos talleres.

ii) La segunda ronda de macrotalleres se desarrolló durante la Etapa de evaluación y directrices, en donde se dieron a conocer los principales contenidos de la Política (ejes, objetivos y metas de la PNM 2050) y los resultados más relevantes de la EAE como los objetivos ambientales, criterios de desarrollo sustentable, factores críticos de decisión y opciones de desarrollo de la Política. En esta oportunidad se desarrollaron 3 macrotalleres divididos así: zona norte (regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama), zona central (regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y del Libertador Bernardo O'Higgins) y zona sur (regiones de Maule; Ñuble; Biobío; La Araucanía; Los Ríos; Los Lagos; Aysén y Magallanes y de la Antártica Chilena). En esta oportunidad participaron 84 personas.

- **Consulta Pública del Anteproyecto de la PNM 2050 y del Informe Ambiental de la EAE**

El proceso de la consulta pública de término de la EAE, se realizó siguiendo lo estipulado en el Artículo 17 del Reglamento de la EAE, durante 30 días a partir de su fecha de publicación, entre los días 22 de noviembre de 2021 al 3 de enero de 2022. Dicho proceso se publicó en el diario Las Últimas Noticias y en la página web del Ministerio de Minería. En total se recibieron 58 comentarios u observaciones dirigidas al Anteproyecto de la PNM 2050 y ninguna para el Informe Ambiental. Dichos aportes provienen de organismos públicos, privados y de personas naturales. Desde Minnovex se recibieron 33 comentarios, 21 desde el Consejo Minero, tres desde Codelco y otra desde una persona natural (José Correa). Estas observaciones fueron resueltas y respondidas, y en algunos casos integradas a las Metas de la PNM 2050. Sin embargo, dichas observaciones no implicaron modificaciones a los contenidos del Informe Ambiental.