



MINERÍA VERDE

Pequeña Minería y Minería Artesanal

2023

Sociedad Nacional de Minería F.G.

Minería Verde Pequeña Minería y Minería Artesanal

N° de Inscripción de Propiedad Intelectual: 2023-A-5186

Fecha de Inscripción: 11 de mayo 2023.

En colaboración con la Corporación Alta Ley

Santiago, Chile

Mayo 2023

N° de ejemplares: 500

Autores:

Patricio Céspedes Guzmán

Juana María Vives Saavedra

Rubén Eduardo Varas Aravena

Elena Rosalía Moreno González

Daniel Giovanni Cattaneo Rodríguez

Jorge Barrios Arteche

Diseño y producción:

Macarena Reyes Urrutia - Contraluz Diseño

PRESENTACIÓN

Chile, mediante Ley Marco de Cambio Climático (21.455), se compromete con la Estrategia Climática Mundial de Largo Plazo y cumple con los compromisos internacionales asumidos en materia ambiental.

Las directrices, acciones y recursos que contiene esta Ley, impulsarán un desarrollo productivo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y amigable con el entorno. También permitirá alcanzar y mantener al 2050 la neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, un equilibrio entre los gases emitidos y los capturados.

Por otra parte, la Minería Verde, representa un modelo de gestión integral de la actividad minera. Apunta a cumplir con este compromiso país, promoviendo el uso eficiente de los recursos hídricos y la energía. También, a un manejo adecuado de los residuos, propendiendo a obtener valor y nuevos usos de ellos. Asimismo, impulsa una mejor calidad de vida de las personas y comunidades.

La Pequeña Minería y Minería Artesanal también debe alinearse con este desafío país, porque sus emisiones, por menores que sean, igual contribuyen al Cambio Climático. Para apoyarles en el conocimiento

de los nuevos conceptos de gestión empresarial que han surgido para enfrentar el Cambio Climático, se elaboró este material informativo, como parte de una iniciativa colaborativa entre la Corporación Alta Ley y la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI).

El objetivo es introducirlos, a nivel de ideas y metodologías, y prepararlos en el manejo del lenguaje y conceptos que permitan asegurar el reconocimiento de una producción responsable en la Pequeña Minería y Minería Artesanal. En esa línea, se apunta a motivar y facilitar el cumplimiento de este desafío país y, a la vez, capacitarlos para mantener una adecuada interrelación con otros actores que se interesen en apoyarlos en estos temas.

GENERALIDADES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

Es la variación global del clima de la Tierra por causas naturales y, principalmente por la actividad humana, incluyendo el uso de combustibles fósiles, tala de bosques y otras actividades en el ámbito industrial, agrícola y de transporte, entre otros.

Todo esto provoca una mayor retención del calor del sol en la atmósfera, lo que se conoce como “efecto invernadero”. Entre los gases que producen dicho efecto se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano.

¿CUÁLES SON SUS EFECTOS?

Los efectos del calentamiento global incluyen: el aumento de la temperatura media; cambios en los patrones de lluvia, nieve; alza del nivel del mar; reducción de la superficie cubierta por nieves y glaciares; tormentas y sequías.

¿CÓMO SE ENFRENTA EL CAMBIO CLIMÁTICO?

El Cambio Climático se puede abordar con medidas de mitigación y adaptación.

La mitigación considera acciones para reducir los gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles. Una acción concreta sería reemplazar estos combustibles por otras fuentes de energías limpias, que no generen emisiones a la atmósfera, como por

ejemplo, la energía solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, hidrógeno verde, entre otras.

La actividad minera juega un rol fundamental en el impulso de energías limpias, ya que éstas necesitan de sistemas de transmisión y almacenamiento, y la minería aporta los minerales necesarios para ello.

A modo de ejemplo, una planta solar fotovoltaica puede consumir más de 2,5 toneladas de cobre por cada MW instalado y una planta eólica offshore podría consumir alrededor de 8 toneladas de cobre por MW instalado. Es decir, son cifras relevantes considerando que el consumo medio de cobre por MW instalado es de 1,1 toneladas para plantas de carbón, 1,3 toneladas para plantas de gas natural y 1,5 toneladas para plantas de energía nuclear. Adicionalmente, un vehículo eléctrico consume cobre en una cantidad entre 2 a 4 veces superior a un vehículo convencional (con motor de combustión interna) según el tamaño y configuración tecnológica del mismo, y un vehículo con celdas de hidrógeno podría consumir más del doble que uno tradicional.¹

La adaptación es un proceso de ajuste al clima y sus efectos actuales o esperados. Considera acciones, medidas o actividades que buscan reducir la vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos, moderando los impactos negativos y/o aprovechando los efectos beneficiosos.

1. Fuente: Demanda de cobre a partir de la transición energética, Cochilco 2022. <https://www.cochilco.cl>

Actualmente, el Ministerio de Minería se encuentra en una fase temprana de elaboración de los planes sectoriales de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector minero, lo que complementará el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y se sumará a los planes existentes en sectores como, entre otros, biodiversidad, salud y energía.

CHILE Y LA MINERÍA VERDE

¿POR QUÉ CHILE DEBE ALINEARSE CON LAS DIRECTRICES MUNDIALES DE CAMBIO CLIMÁTICO?

Porque en 2015 Chile adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la Asamblea General de Naciones Unidas. Esta agenda impulsa 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, para que los actores del sector extractivo evalúen la compatibilidad de su toma de decisiones con los ODS y las metas.

¿QUÉ ES LA MINERÍA VERDE?

La minería verde es una forma de trabajo para enfrentar el Cambio Climático. Se entenderá por minería verde aquella que comprende los siguientes atributos, tomado en cuenta todas las etapas del proceso minero:

- Baja en emisiones locales y globales, y que se adapta al cambio climático.
- Baja en residuos, minimizando su generación e insertándose en sistemas de producción circular.

- Que cuida la biodiversidad de los ecosistemas donde opera.
- Eficiente en el uso del agua, incluyendo el cuidado de los ecosistemas que podrían verse afectados por la extracción y uso del agua.
- Eficiente en el uso de la energía y uso intensivo de energías renovables de bajas emisiones.
- Impulsora de desarrollo de encadenamientos productivos o clusters, con especialización en nichos de alto valor y contenido tecnológico que desarrollan soluciones para la minería local y global.
- Inserta en los territorios, abriendo espacios para la participación de capacidades locales en los procesos de creación de valor de una minería sostenible.²

CHILE Y LA MINERÍA VERDE

La Minería juega un rol fundamental en la reducción de Emisiones porque facilita los metales que demanda el desarrollo tecnológico en energías limpias.

La industria Minera Nacional se hace parte de este gran desafío país por la filosofía de sus empresas y porque cuenta con ventajas estratégicas para desarrollar una Minería Verde. Algunas de esas ventajas relevantes son las siguientes:

2. Fuente: Minería verde para enfrentar la emergencia climática y social. Congreso Futuro, Senado República de Chile

- El acceso creciente a los recursos de agua de mar;
- Potencial de energías renovables para la generación de energía sustentable: la mejor radiación solar del planeta en el norte y zonas con alto potencial eólico debido a sus corrientes de vientos;
- Y disponibilidad de recursos geológicos en minerales como cobre, molibdeno, hierro, plata, cobalto y litio, entre otros, que requieren las tecnologías de energías limpias.

LA MINERÍA VERDE Y LA PEQUEÑA MINERÍA Y MINERÍA ARTESANAL

¿POR QUÉ LA PEQUEÑA MINERÍA Y LA MINERÍA ARTESANAL DEBEN INCORPORARSE A LA MINERÍA VERDE?

Porque la actividad extractiva y de procesamiento de minerales de estos segmentos mineros contribuyen con el cambio climático, aunque su aporte sea muy menor en términos de volumen comparativamente.

Por otra parte, porque en los Mercados de los Metales la tendencia es el demandar un suministro responsable de minerales y metales. Se busca que las Compañías Mineras entreguen al mercado minerales que se hayan producido en zonas geográficas libres de conflicto, utilizando las mejores prácticas y estándares asociados a la responsabilidad empresarial.

En general, los metales producidos por la Pequeña Minería y Minería Artesanal, se comercializan a través de ENAMI o Empresas Mineras Privadas en los mercados internacionales. Por lo tanto, están sujetos a estas tendencias de producción responsable, específicamente el sello de aseguramiento “Copper Mark”, con creciente adhesión en la cadena de valor del cobre y clave para asegurar el acceso a los mercados en el largo plazo.

¿CÓMO SE ALCANZA LA MINERÍA VERDE?

Desarrollando métodos de gestión, control y medición que tengan en cuenta las condiciones particulares de las operaciones mineras. En este sentido, se avanza automatizando y digitalizando procesos, mejorando el trabajo y el relacionamiento comunitario, la seguridad de los trabajadores y protegiendo la biodiversidad. También se necesita establecer prácticas de economía circular en la cultura de las organizaciones, con metodologías para la trazabilidad e indicadores de desempeño de los ámbitos de la sustentabilidad, para la certificación correspondiente, para la inserción virtuosa del sector minero en la economía mundial baja en carbono.

En concreto, implementando los siguientes conceptos de gestión:

- Minería Circular,
- Transición Energética, Eficiencia Energética y Sustitución de Combustibles Fósiles,
- Trazabilidad y Digitalización,
- Gestión y Eficiencia del Recurso Hídrico.

MINERÍA CIRCULAR

La Economía Circular es una estrategia al interior del modelo de negocios, en este caso minero, que permite visualizar desde el diseño la minimización de desechos y residuos de los procesos productivos. Ello se logra mediante la recuperación de elementos de valor, el reciclaje o la reutilización de los minerales y materiales.

En Pequeña Minería y Minería Artesanal dar un adecuado manejo a los desechos y residuos de los procesos mineros es una práctica que asegura la sustentabilidad de la actividad. Además, mejora la aceptación de la comunidad y otorga al sector la calidad de actividad amigable con el entorno. Junto con esto existen iniciativas de reúso o reciclaje de estos residuos que pueden generar beneficios económicos e impulsar la circularidad.

TRANSICIÓN ENERGÉTICA, EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Esta línea de gestión se refiere a la dependencia del país de los combustibles fósiles como fuente energética. En minería, el mayor consumo de estos combustibles se presenta en el transporte de minerales.

La gestión dice relación con la responsabilidad de las empresas mineras en el consumo de combustibles fósiles, así como de las emisiones gaseosas, incluyendo gases efecto invernadero (GEI), emisiones líquidas y sólidas, entre las principales. Por lo tanto, el esfuerzo permanente debe apuntar al reemplazo progresivo de combustibles fósiles por fuentes provenientes de energía limpia.

En la Pequeña Minería y Minería Artesanal también se observa que el mayor consumo de combustibles fósiles se presenta en el transporte de minerales, que se realiza por medio de camiones. También, en el carguío de éstos, utilizando cargadores frontales y en las operaciones de perforación, que usa energía neumática proporcionada por compresores diésel.

Los objetivos se deben orientar a buscar eficiencias en estas etapas de la actividad y orientar recursos a nuevas tecnologías que permitan gradualmente la transición a energías limpias.

TRAZABILIDAD Y DIGITALIZACIÓN

La trazabilidad es el conjunto de acciones que permiten el seguimiento de diferentes tipos de elementos, mediante el monitoreo continuo de parámetros gracias al uso y aplicación de tecnologías. Lo anterior, aplicado en la cadena de valor en su totalidad permite una visibilidad tanto estratégica como operativa (interna y externa), empoderando a la comunidad y a las organizaciones, ubicándolas en el centro de la estrategia.

La digitalización se puede entender como un proceso de cambio tecnológico que aprovecha las tecnologías digitales para que las empresas aumenten su productividad, mediante la simplificación del trabajo y la automatización o mecanización de los procesos productivos, es decir, habilita la posibilidad de mejorar y optimizar procesos actuales.

Además, permite al empresario tomar decisiones oportunas al disponer de la información procesada, analizada y al alcance.

En Pequeña Minería y Minería Artesanal este concepto de gestión se asocia a conectividad vía internet y uso de computadores en faena. La generalidad de las faenas no cuenta con estos dispositivos y servicios.

Siendo que el concepto es mucho más amplio existe un campo de evaluación de mejoras interesantes en los procesos actuales.

Por ejemplo, sistematizar información manual para agilizar y efficientar la toma de decisiones, uso de aplicaciones en faenas en modo off line en celulares. Modernización de los procesos comerciales, como softwares o aplicaciones para casos de venta de minerales, facturación, registros contables, otros.

También, revisión de métodos de trabajo y evaluación de alternativas tecnológicas disponibles para mejoramiento continuo de procesos, entre otros.

GESTIÓN Y EFICIENCIA DEL RECURSO HÍDRICO

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, la no disponibilidad de agua se presenta como uno de los principales riesgos para la humanidad, dado el estrés progresivo sobre las fuentes de recursos hídricos. Ello, generado por el cambio climático, la presión demográfica, el ritmo de desarrollo económico, la urbanización, contaminación y pérdida indiscriminada de agua debido a una mala gestión.

Chile ocupa el lugar 18 entre los países con más riesgo de una crisis del agua.

El estrés hídrico en la zona norte del país, con mayor presencia de operaciones mineras, se manifiesta en que no se cuenta con disponibilidad para el otorgamiento de nuevos derechos de aprovechamiento de agua. Considerando que parte importante de los recursos minerales de cobre futuros se concentrarán hacia

el sur de las regiones tradicionalmente mineras, se vislumbra una competencia importante entre la minería y otros sectores productivos por una limitada disponibilidad del recurso hídrico.

En este contexto, el agua en la industria minera del cobre es considerada como un insumo estratégico, dadas las crecientes restricciones que tiene su uso en un ambiente de menor disponibilidad y, por lo tanto, mayor costo de obtención.

En Pequeña Minería y Minería Artesanal el agua también es un insumo relevante y se utiliza en campamentos (consumo humano), plantas de procesamiento y en la minería extractiva.

Toda acción que conlleve un uso eficiente del recurso hídrico, repercutirá favorablemente en los costos de la actividad y en el Cambio Climático.

Potabilizar o adecuar para procesos mineros “las aguas del minero-recurso hídrico que emana en las minas”, es un campo de investigación interesante de abordar, sin embargo se debe cumplir con la normativa de uso del recurso actualmente vigente (LEY 21435, REFORMA EL CÓDIGO DE AGUAS, artículo 56 bis).³

3. Fuente: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443>

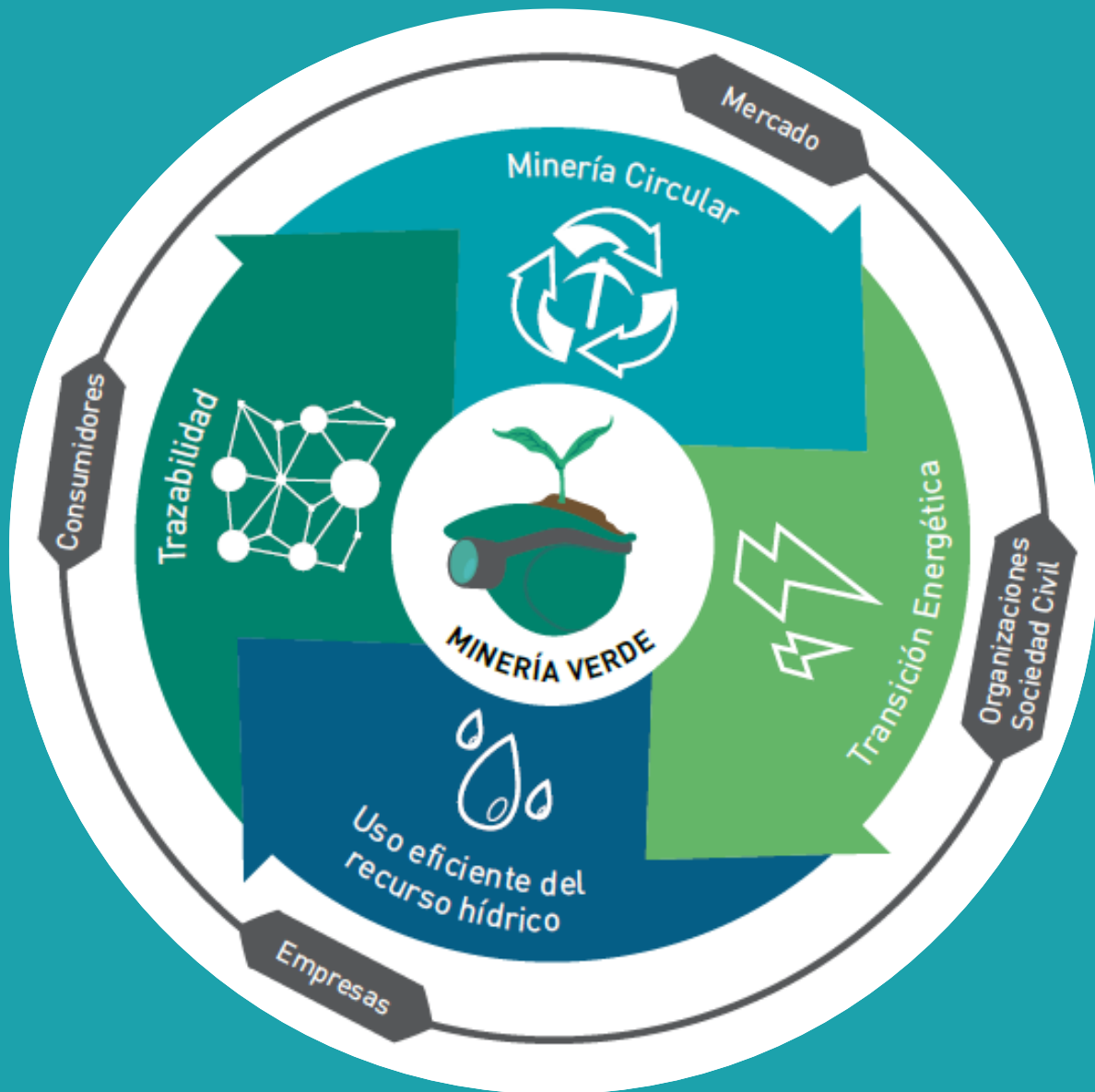


Figura: Diagrama del concepto de Minería Verde / Actualización Roadmap Minería del Cobre.

