

DOCUMENTOS DE **PROYECTOS**

Guía metodológica de cierre de minas

Ana Luisa Morales
Michael Hantke Domas



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

Guía metodológica de cierre de minas

Ana Luisa Morales
Michael Hantke Domas



Este documento fue preparado por Ana Luisa Morales y Michael Hantke Domas, Consultores de la Unidad de Recursos No Renovables, División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de las actividades para el período 2019-2020 del programa Cooperación Regional para la Gestión Sustentable de los Recursos Mineros en los Países Andinos (MINSUS), ejecutado por la CEPAL y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR), por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Los autores agradecen los aportes y comentarios de Marcela Bayona, María Pilar García Pachón, César Vásquez, Paulo Ventimilla, Carla Rodríguez, Dolfer Julca, Marco Calderón de la Barca, Sebastián Urbano, Marco Schaus, Víctor Hugo Velásquez, José Luis Lewinson, Achim Constantin, Mauricio León, Rafael García Molano, Adriana Delgado, Jairo Homez, Astrid Reyes, Francisco Ríos Bayona, María Amparo Albán, Diego Hoyos Huanca, Tatiana Aguilar, Plinio Bustamante, Anllela Castillo, Jhon Olivares, y Edna González.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2020/166
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2020
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.20-00767

Esta publicación debe citarse como: A. L. Morales y M. Hantke Domas, "Guía metodológica de cierre de minas", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/166), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Análisis comparado de los marcos legales para el cierre de minas en el Estado Plurinacional de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú.....	13
A. Análisis comparado de los marcos legales para el cierre de mina.....	14
1. Estado Plurinacional de Bolivia	14
2. Chile	17
3. Colombia.....	20
4. Ecuador	24
5. Perú.....	26
B. El cierre de minas en relación con el derecho internacional de los derechos humanos y del medioambiente.....	29
1. La responsabilidad internacional ambiental.....	32
2. Caso de los derechos humanos y la minería	34
II. Propuesta para una guía metodológica de cierre de minas aplicable en la región andina de América Latina.....	37
A. Objetivos de la guía	37
B. Fases de la vida de la mina, de forma de incluir las instalaciones desde el inicio de un proyecto minero	39
1. Exploración.....	40
2. Factibilidad (evaluación de proyecto)	42
3. Planificación y diseño	43
4. Construcción	44
5. Operación.....	45
6. Cierre.....	45

C.	Definición de la pequeña, mediana y gran minería, como forma de estandarizar una definición para distintos rangos de minería.....	46
1.	Pequeña minería.....	46
2.	Mediana minería.....	46
3.	Gran minería.....	46
D.	Desarrollo de un plan de cierre	47
1.	Tipos de plan de cierre	48
2.	Plan de cierre para la pequeña minería	49
3.	Plan de cierre para la mediana y gran minería.....	60
E.	Poscierre	85
F.	Desafíos	88
G.	Conclusiones	91
Bibliografía		93
Anexos		99
Anexo 1		100
Anexo 2		102
Anexo 3		103
Cuadros		
Cuadro 1	Análisis marcos normativos de países Andinos relacionados con cierre de minas.....	13
Cuadro 2	Ejemplo de permisos aplicables a la faena minera	61
Cuadro 3	Instalaciones principales o remanentes de una faena minera.....	63
Cuadro 4	Ejemplo de cuadro resumen de compromisos de cierre de la mina	65
Cuadro 5	Ejemplo cuadro resumen de medidas de poscierre	66
Cuadro 6	Cronograma de cierre	68
Cuadro 7	Cronograma poscierre	68
Cuadro 8	Cálculo de vida útil para mediana minería en base a recursos mineros.....	72
Cuadro 9	Cálculo de vida útil para la gran minería en base a reservas mineras	72
Cuadro 10	Ítem a considerar en los costos del plan de cierre.....	81
Cuadro 11	Contingencias según etapa de ingeniería.....	81
Cuadro 12	Resumen de costos de cierre	82
Cuadro 13	Resumen de costos de poscierre.....	82
Cuadro A1	Normativa aplicable al cierre de minas en Colombia.....	103
Cuadro A2	Normativa aplicable al cierre de minas en el Ecuador	103
Cuadro A3	Normativa aplicable al cierre de minas en el Perú	103
Cuadro A4	Normativa aplicable al cierre de minas en Bolivia	105
Cuadro A5	Normativa aplicable al cierre de minas en Chile	105
Gráfico		
Gráfico 1	Función de valor presente de etapa de poscierre	87
Diagramas		
Diagrama 1	Efectos de la minería y su legado	38
Diagrama 2	Ciclo de vida de la mina	39
Diagrama 3	Ciclo de vida y cierre progresivo de la mina.....	40
Diagrama 4	Recursos y reservas mineras	71
Diagrama 5	Proceso de evaluación de riesgos	78
Diagrama 6	Planificación y gestión de la transición social.....	84

Resumen

Al cerrar una mina, sus historias también lo hacen. Atrás queda un pasado colmado de frutos, lleno de trabajo y de esperanzas. Al partir no todo desaparece. El legado en la historia local y nacional permanecerá en la memoria. Un sitio que en antaño era activo, hoy no yace como dormido, como abandonado, como yermo; sino que ha sido reclamado a una nueva vida, en que mujeres, hombres, niños, ancianos, continúan tejiendo su historia personal, en la seguridad que el final ha sido pensando en ellos.

Esta pequeña epopeya minera solo es posible, y positiva, en el compromiso de todos quienes han sido parte de la historia, pensando en el futuro más allá del cierre de una mina. El ciclo de vida de la mina no concluye con el agotamiento de los recursos minerales; por lo que su cierre es parte de aquel ciclo, e incluye la gestión de los territorios posterior al cese de faenas. En esta historia, quienes intervienen han definido desde un principio cuáles son las expectativas mínimas, mediante contratos y normas. Estas últimas se expanden más allá de las regulaciones ambientales y mineras, y se extienden a la protección de los derechos humanos.

El objeto de esta guía es que sea una herramienta útil y orientadora a los Gobiernos en el caso de querer regular el cierre y el poscierre, que entregue lineamientos mínimos para los titulares mineros, de modo que el legado que dejen a la comunidad presente y futura sea positivo. Para contribuir a planear esto, ese poscierre aborda la estabilidad de las instalaciones mineras en el largo plazo, para lo que el titular minero entrega al Estado los montos que aseguran estas condiciones. La presente guía incorpora las mejores prácticas de cierre existentes en la región Andina.

Introducción

La actividad minera tiene una tradición milenaria en los países Andinos. Histórica y socialmente les ha provisto de preciados elementos para el desarrollo social y económico.

La industria minera provee de insumos esenciales no solo para el día a día de nuestras sociedades; sino que además constituye una fuente de ingresos sustancial para las economías de aquellos países que poseen reservas mineras (Ericsson y Löf, 2019). Ciertamente que la contribución de la industria minera ha significado un aporte al desarrollo de esas economías (Ericsson y Löf, 2019). Según datos del Banco Mundial, las rentas mineras aportan al PIB de los países Andinos porcentajes relevantes: Bolivia 3,6%, Chile 10,9%, Colombia 0,6%, Ecuador 0,2%, y el Perú 8,3% (Aguilar Cavallo, 2017; Banco Mundial, 2020).

El desarrollo de los países es entendido como “un proceso global económico, social, cultural y político, que tiende al mejoramiento constante del bienestar de toda la población y de todos los individuos sobre la base de su participación activa, libre y significativa en el desarrollo y en la distribución justa de los beneficios que de él se derivan” (Declaración sobre el Derecho al Desarrollo, Asamblea General de Naciones Unidas, resolución 41/128, de 6 de diciembre de 1986).

La relevancia del desarrollo para las sociedades contemporáneas es central, y se le considera un derecho, el que es definido como una “facultad en una relación jurídica en la que interviene otro sujeto, con sus derechos y deberes correlativos, para alcanzar ese desarrollo, que es el objeto de la relación jurídica” (Aguilar Cavallo, 2017). Aún más, al derecho al desarrollo ha sido conceptualizado como un derecho humano (ver Aguilar Cavallo, 2017), por el cual: “todo ser humano y todos los pueblos están facultados para participar en un desarrollo económico, social, cultural y político en el que puedan realizarse plenamente todos los derechos humanos y libertades fundamentales, a contribuir a ese desarrollo y a disfrutar del él. El derecho humano al desarrollo implica también la plena realización del derecho de los pueblos a la libre determinación, que incluye, con sujeción a las disposiciones pertinentes de ambos Pactos internacionales de derechos humanos, el ejercicio de su derecho inalienable a la plena soberanía sobre todas sus riquezas y recursos naturales” (art. 1, Declaración sobre el Derecho al Desarrollo, Asamblea General de Naciones Unidas).

La minería ha experimentado cambios económicos, culturales y sociales de la mano de la misma historia de los países donde se desarrolla. Entre esas variaciones, la actividad minera alrededor del mundo se encuentra cada vez más sometida a regulaciones, y las razones para esta tendencia son variadas.

Por una parte, los países persiguen promover su desarrollo basado en la sostenibilidad, lo que se hace más evidente a partir del impulso que significó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como “Cumbre de la Tierra”, de la cual emanaron la Declaración de Río y la Agenda 21 (Guyer, 2008).

El desarrollo sostenible, solo es posible en la medida que el desarrollo reconoce su inseparabilidad del medioambiente, pues este constituye un “acervo de recursos naturales” (Gligo, 1991, pág. 263, 1986; citado por Sánchez y otros, 2019) o “capital natural de la sociedad” (Sunkel, 1981; citado por Sánchez y otros, 2019), y es el entorno sobre el que se desenvuelve la vida sobre el planeta. Esta vinculación es expresa desde la perspectiva del ejercicio del derecho al desarrollo, pues este incluye “[...] la protección y el ejercicio sobre las riquezas y recursos naturales” (Aguilar Cavallo, 2017, pág. 469).

La conexión ineludible entre desarrollo y medioambiente es reconocida en los países Andinos, pues todas las constituciones políticas la enuncian directa o indirectamente¹. Este es un hecho significativo, pues una constitución política es la norma —o regla— fundamental de un Estado, a partir de la que se erige todo su sistema legal. De tal manera que, todo el ordenamiento jurídico debe ajustarse a los límites que impone la constitución política.

El único caso donde no resulta explícita la mención al desarrollo sustentable es el caso de Chile, pues no posee disposición alguna en su Constitución Política de la República (1980) que así lo reconozca. Sin embargo, el profesor Raúl Brañes Ballesteros (2005) estima que la carta magna chilena sí ampara el modelo de desarrollo sustentable —aun cuando de forma indirecta—, al momento en que ella asegura a todas las personas, por una parte, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación (art. 19 N.º 8); mientras que, por otra parte, impone al Estado el deber de velar porque este derecho no sea vulnerado y tutelar la preservación de la naturaleza.

Por otra parte, la comunidad internacional ha ido adoptando diversos acuerdos (tratados y otros) en materia de protección del medioambiente. De acuerdo al International Environmental Agreements (IEA) Database Project, existen 3.716 instrumentos internacionales que pueden ser considerados como tratados, conforme al artículo 2(1)a y 11 al 17 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969. De ellos, 2.295 son bilaterales, 1.333 son multilaterales, y 250 son otros acuerdos que no son multi ni bilaterales (Mitchell, 2020; Mitchell y otros, 2020). A esto se suman las grandes empresas mineras que han ido incorporando voluntariamente compromisos en la misma línea. Una iniciativa en este sentido son los Principios Mineros del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), que definen requisitos ambientales, sociales y de gobernanza de buenas prácticas para la industria minera y de metales (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020a). Igualmente, las comunidades —incluidas las indígenas— han incrementado su rol como parte interesada en las actividades mineras, particularmente aquellas con las que conviven diariamente (ver Downing y otros, 2002; y Warden-Fernandez, 2001).

¹ La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009), señala en su artículo 33, que: “Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente”. Por su parte, la Constitución Política de la República de Colombia (1991), define en su artículo 80, que: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”. En tanto, la Constitución del Ecuador (2008), dispone en su artículo 14, que: “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”. En el caso de la Constitución Política del Perú (1993), su artículo 2 reconoce a toda persona el derecho: “22. A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.

A todo lo anterior, se suma un fuerte movimiento internacional por la aplicación irrestricta de los derechos humanos a la actividad extractiva. Un ejemplo de lo anterior son los Principios Rectores de Naciones Unidas sobre las Empresas y los Derechos Humanos, preparados por la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos el año 2011. Por ejemplo, en ellos se señala que las empresas deben respetar los derechos humanos, de modo de no producir efectos negativos sobre ellos (Principio Rector 20); siendo el efecto sobre el medioambiente una repercusión negativa para derechos humanos como la vida y la salud de las personas (Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2012).

En el caso de la industria minera, esta presenta áreas prioritarias de vínculo con los derechos humanos. Se debe aclarar en este punto que la responsabilidad por respetar los derechos humanos no solo recae en las empresas mineras, sino que también sobre los Estados. En aquellos casos donde una empresa vulnere este tipo de derechos, y el Estado no haya hecho lo suficiente porque aquello no suceda, bien se podría perseguir la responsabilidad de ambos a nivel internacional; así como también se puede perseguir a nivel nacional la responsabilidad de ambos por los daños y perjuicios que este incumplimiento imponga a determinadas personas (ver Bowman y Boyle, 2002; y Lee, 2016). Por ejemplo, según el Consejo Internacional de Minería y Metales, los derechos humanos son parte de los principios mineros, o buenas prácticas ambientales, sociales y de gobernanza para la industria minera y metalúrgica (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020b). En tanto, según la ONG Business for Social Responsibility (2017), esas áreas serían: 1) impactos ambientales; 2) riesgos laborales; 3) disrupción social y económica; 4) incidentes de fuerzas de seguridad; 5) adquisición de tierras; 6) comunidades indígenas; 7) cadena de abastecimiento; 8) sobornos y corrupción; 9) impactos acumulativos; y, 10) acceso a remediar de abusos de derechos humanos.

Las responsabilidades ambientales son perseguidas ante tribunales internacionales y nacionales, por actos u omisiones cometidos por compañías transnacionales y nacionales, así como también por la falta de servicio del Estado receptor². A todo lo anterior se agrega la cada vez más urgente necesidad de aminorar los riesgos que el cambio climático impone al planeta (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020c).

Esta regulación de la actividad minera impone que las empresas del rubro —públicas y privadas— cumplan irrestrictamente la legislación de los Estados donde se ubican sus actividades extractivas. Hoy, incluso, se puede afirmar que este estándar de apego a la norma se extiende también a aquellos casos en que no exista legislación nacional aplicable (Business for Social Responsibility, 2017).

Los impactos ambientales resultan relevantes para la industria minera, y se manifiestan en diversas etapas de los proyectos. Inicialmente, se deben someter a evaluaciones de impacto ambiental, unas más estrictas que otras, dependiendo del país y de la escala del proyecto. Aquellas áreas que deben ser sometidas a evaluación ambiental son los eventuales impactos a la calidad del aire, la calidad y cantidad de agua, al drenaje ácido minero, a los impactos sobre las tierras, a los ecosistemas, y a la economía (Jain, Cui y Domen, 2016). De particular importancia serán los planes de cierre, la administración del agua, la gestión de relaves, la prevención de la contaminación, y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020c). Las medidas de cierre no solo tienen una faceta ambiental, sino que también técnica; en términos de asegurar la estabilidad de los terrenos donde se ubican las faenas de modo de evitar su desmoronamiento y colapso, así como también incorporar la remediación y la planificación territorial.

Adicionalmente, los proyectos mineros deben evaluar su impacto ambiental sobre los grupos humanos, incluidos los grupos indígenas; así como también sobre el componente cultural o patrimonial (antropológico o arqueológico).

² Un listado de dichas acciones se puede encontrar en la página Web del Business & Human Rights Resource Centre, en su sección sobre perfiles de casos asociados a recursos naturales, en <https://is.gd/oRgxYv>.

Todos estos posibles impactos deben ser evaluados previamente del inicio de la actividad minera de modo de prevenir cualquier daño futuro que se pueda causar al medioambiente. Para este efecto, cada país dispone de normativa que se hará cargo de dicha evaluación, sin olvidar que, en algunos casos, y dada la naturaleza del proyecto minero, habrá compromisos de carácter internacional (Craik, 2008).

En términos contables, las inversiones mineras se enfocarán en los futuros ingresos (ej. Cantidad de mineral, precio del mismo en el mercado, calidad del mineral, etc.), los gastos de capital (capex), y los gastos de operación (opex). Adicionalmente, se deberán hacer cargo de los costos de desmantelamiento y cierre de las faenas o componentes mineros, y recuperación. Otro costo a considerar, a propósito de las obligaciones ambientales, son aquellos asociados a los cuidados poscierre y su gestión en el largo plazo (Espinoza y Morris, 2017). En este último caso, las medidas pueden durar cientos de años, de modo que, si una empresa no se hace cargo de estos costos, genera una externalidad negativa, que finalmente se traspasa al Estado como un pasivo ambiental.

Volviendo sobre el cierre de una mina, este es importante, pues debe prevenir impactos en el medioambiente, en la estabilidad química y en la seguridad física del terreno donde dejará de emplazarse. Los efectos principales son la modificación de las geoformas producto de las perforaciones; producción de materiales de desecho, como los relaves o material estéril (escombreras); drenaje de ácidos; y alteración del medioambiente (Kutscher y Cantallopts, 2016).

No hacerse cargo de esos impactos impone cargas para las localidades donde se emplazan las faenas u operacionales mineras que pueden generar efectos adversos o daños al medioambiente (ecosistemas afectados y sus servicios) y/o la seguridad y vida de las personas. Por ejemplo, se pueden producir desplomes de las faenas superficiales y subterráneas, erosión del material estéril (escombreras), afectación del drenaje superficial o subterráneo, escurrimiento de ácidos —con metales pesados—, contaminación del suelo, agua y del aire, aumento de la erosión (Kutscher y Cantallopts, 2016; Oyarzún, 2008). Igualmente, estos efectos adversos pueden impactar la economía local, regional o nacional de un país, puesto que las externalidades provocadas por una mina mal cerrada o sin cierre significarán un costo que deberá ser soportado por la sociedad, en el mejor de los casos; pues habrá un número de minas abandonadas donde los costos de reparar la inseguridad física o los daños al medioambiente provocados no será asequible. Del mismo modo, el cierre de una mina debe hacerse cargo de la reutilización del territorio donde se emplazan las faenas mineras, así como también del vínculo que poseen las comunidades indígenas con el territorio.

Para resolver los futuros impactos del cierre de una mina, se deben implementar técnicas de estabilización física y química. Entre estas últimas se pueden aplicar, individual o conjuntamente, la fitoremediación (utilización de plantas para depurar contaminantes), el control de drenaje ácido proveniente de relaves y material estéril (escombreras), el reemplazo de la carpeta superficial, la minería secundaria, el manejo de material, la microencapsulación, control microbiológico, la gestión de relaves, el control del nivel de agua, el desvío de cursos de agua, barreras ingenieriles, cubiertas, la facilitación de la atenuación natural, la codisposición de botaderos y relaves, y la disposición submarina de relaves (Sernageomin, 2015; Kutscher y Cantallopts, 2016). A diferencia del conocimiento extensivo que existe en la literatura sobre los impactos físicos y ambientales del cierre de minas, el impacto social que este produce ha sido menos estudiado (Bainton y Holcombe, 2018). Cuestiones abiertas aún son el destino de los trabajadores empleados en la faena y el desarrollo de actividades económica alternativas para esos trabajadores y pobladores locales (UNDP y UN Environment, 2018).

Del mismo modo, la regulación de la actividad minera es profusa en algunos países de la región; mientras que en otros es escasa. Como en todo ordenamiento, existe un delicado balance entre una excesiva regulación, y su incumplimiento debido a los altos costos de transacción; y la laxitud regulatoria, que impone costos sociales que subsidian a la actividad ligeramente regulada. Por otro lado, el ordenamiento de la actividad es complejo, pues esta no es homogénea, de modo que lo que se

dispone para la gran minería no siempre es aplicable para la artesanal; incluso, dentro de cada una de esas categorías no es posible adoptar una regla única cuando la extracción minera se realiza en altura, a tajo abierto o en minas subterráneas, pues los regímenes de explotación son diversos.

Las actividades de cierre de minas en los países de la región andina de América Latina no han estado ajenas a este control. Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile cuentan con normas relativas a cierres, aun cuando varían en su obligatoriedad, profundidad y extensión. La geografía de los países impone énfasis diversos entre países. Por ejemplo, Colombia posee una serie de disposiciones relativas al cierre minero, pero aún no cuenta con una ley que abarque todos los temas propios del país, como el cierre de minas en la pequeña minería, la minería ilegal, la minería en territorios desmovilizados por la guerrilla, o la insuficiente presencia institucional en vastas partes del país. En el caso del Ecuador no existe una normativa específica del sector minero, pero sí existe una fuerte legislación ambiental; a lo que se suma el creciente interés por invertir en la gran minería, y el problema de la minería ilegal. En el caso del Perú, uno de los problemas relevantes es la suficiencia de las garantías financieras de cierre y poscierre, y la efectividad en el cumplimiento de la normativa de cierre. A su vez, Bolivia vive un proceso de transición, donde gran parte de la minería es de carácter cooperativo. Finalmente, en Chile el cierre de minas se encuentra regulado, pero aún no se sabe de la efectividad de los planes una vez que entren las actividades mineras en el proceso de cierre.

Todos los aspectos ya mencionados permiten reconocer la relevancia de contar con estándares comunes entre los países Andinos, de modo de no solamente contribuir en el avance en la protección física y ambiental de las localidades donde se cierran minas; sino que también a prevenir la vulneración de los derechos de las personas y promover el desarrollo sostenible de una industria de relevancia para estos países.

El presente documento propone una guía metodológica de cierre de minas para ilustrar los contenidos mínimos que se deben considerar, con el propósito de contribuir a la discusión sobre la adopción de criterios uniformes en la materia en los diversos países de la región andina de América Latina. Esta propuesta parte de la base de enfrentar un problema común: los eventuales problemas ambientales, físicos, económicos y sociales que pueden producir el cierre de las minas en las localidades de su influencia. Adicionalmente, la guía incorpora las mejores prácticas reconocidas internacionalmente. Con todo, la Guía no pretende ser una solución única para el cierre de minas en todos los países Andinos, pues existen situaciones locales diversas que ameritan mayores énfasis en algunas áreas y menos en otras.

Esta propuesta de guía se construye a partir de un análisis de información contenida en la literatura especializada en cierre de minas y medioambiente. Igualmente, analiza la normativa regulatoria existente en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú, a lo que se suma entrevistas con especialistas gubernamentales y privados con experiencia en la realidad normativa y técnica de cada uno de estos países.

En el capítulo I del presente trabajo analizaremos los marcos normativos aplicables al cierre de minas en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Adicionalmente, en una segunda sección, el trabajo definirá los estándares que desde el Derecho Ambiental y el Derecho Internacional de los Derechos Humanos pueden ser exigibles a los Estados y a las empresas para el cierre de minas.

En el capítulo II realizaremos la propuesta de guía metodológica de cierre de minas aplicable a la región andina de América Latina. Esta propuesta será elaborada a partir del diagnóstico legal y técnico que se realizará en el capítulo I, por lo que tendrá en cuenta las particularidades que emanen de aquel análisis, así como también de las entrevistas que los autores realicen con autoridades y expertos de cada uno de los países considerados.

Las mejores prácticas que serán consideradas para la propuesta se derivan de las recomendaciones que han elaborado el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICCM), así como la legislación particular de Australia (diversos estados), Canadá y Chile. De esta forma, propondremos el proceso de planificación de una mina, con el objeto de incluir la etapa de cierre en el diseño de la faena minera. Igualmente, estableceremos la determinación de la vida útil de la faena minera, lo que permitirá determinar los años de operación y el año de cierre de una faena. También, señalaremos alternativas para el uso del suelo luego del cierre, lo que permitirá que los cierres de las instalaciones se diseñen pensando en el uso futuro o en la reutilización de las instalaciones para otros usos. Por otro lado, sugeriremos las técnicas de estabilización principalmente enfocado en la estabilidad física y química de las instalaciones, con el propósito de no contaminar el medio ambiente, los recursos, y los poblados cercanos a estas instalaciones. Un aspecto importante será la propuesta de metodologías de evaluaciones de riesgos de las instalaciones, para determinar con estudios los posibles riesgos que se pudieran generar a la hora de implementar el cierre definitivo de la faena. Un aspecto que no será olvidado es el de los costos de cierre y garantías financieras, lo que permitirá al Estado asegurar un monto para ejecutar el cierre de la faena en el caso de un abandono e impedirá el aumento de pasivos mineros. En tanto, también se propondrá el cierre progresivo o anticipado de ciertas instalaciones, sin necesidad de esperar el término de la vida útil, lo que contribuirá a determinar anticipadamente efectos o riesgos no identificados en la evaluación de riesgos. Similarmente, plantearemos alternativas sobre el fondo de poscierre, con el objeto de mantener y monitorear las instalaciones mineras en el largo plazo, pues este fondo permitirá al Estado mantener operativas las medidas en el largo plazo. Otro desarrollo será el de las liberaciones de garantías con ocasión del cierre parcial de una o más instalaciones, lo que podría ser un incentivo a cerrar anticipadamente las instalaciones no operativas. Otro aspecto del que la guía se hará cargo, de forma muy general, es el de la transición social. Por último, la guía se hará cargo de la gobernanza del proceso de cierre de una mina.

Adicionalmente, se incluyen tres anexos que complementan la presente Guía. El primer anexo contiene un breve análisis sobre aspectos regulados por la normativa australiana y canadiense sobre cierre de minas, que no fueron incluidos en la guía metodológica, y que pueden ser áreas de prospección de futuros cambios regulatorios en aquellos países que adopten la Guía. Así, se incluyen la medida del uso del terreno tras la actividad minera —tomada de la práctica australiana— y el involucramiento de las comunidades aborígenes en el proceso de cierre —observada de la experiencia canadiense—. El segundo anexo recoge algunas reflexiones sobre el desafío de la pandemia de la COVID-19 para el cierre de minas, abogando por priorizar medidas de ayuda a la industria que no impacten a la salud y seguridad de las personas, pero tampoco al medioambiente. El tercer anexo incluye un listado de normativa aplicable al cierre de minas por país analizado, el que puede servir de referencia para profundizar la información presentada.

I. Análisis comparado de los marcos legales para el cierre de minas en el Estado Plurinacional de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú

La relación de los marcos normativos de los recursos naturales en los países que serán analizados permite hacerse una idea sobre el marco de acción de la política pública en el sector minero. En particular, observaremos el rol que juegan los Estados como garantes, entre muchas otras obligaciones, del desarrollo sostenible de sus países, de la promoción y protección del uso de los recursos naturales y del medioambiente.

Aquellas vinculaciones no son arbitrarias, pues el cierre de minas produce efectos en todas ellas. Ya veíamos que aún más, es posible extender el ámbito de conexión con la vida y la salud de las personas, y con el trabajo digno y seguro.

Cuadro 1
Análisis marcos normativos de países Andinos relacionados con cierre de minas

Normativa	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Chile	Colombia	Ecuador	Perú
Constitución política reconoce y protege el derecho a un medioambiente sano	Si	Si	Si	Si	Si
Constitución política regula materias ambientales	Si	No	Si	Si	Si
Constitución política regula materias mineras	Si	Si	Si	Si	Si
Constitución política reconoce a los pueblos originarios	Si	No	Si	Si	Si
¿Existe ley de cierre de minas?	No	Si	No	No	Si
Normativa minera que regula el cierre	Si	Si	Si	Si	Si
Existe diferenciación entre pequeña o artesanal, mediana y gran minería	Si	Si	Si		Si

Normativa	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Chile	Colombia	Ecuador	Perú
La evaluación de impacto ambiental de una mina incluye etapas de cierre y poscierre	Si	Si	Si	Si	Si
Período de ejecución del poscierre	3 años	Perpetua para el mantenimiento del rajo y del tranque de relave. 50 años para monitoreo de aguas superficiales	3 años	Hasta el cierre completo de operaciones, y 1 año posterior a la finalización del período de vigencia de las concesiones	Plazo no inferior a 5 años
Existen normas sectoriales sobre estabilización física y química que regule el cierre de una mina	No	Si	Si	No	Si
Los titulares del proyecto minero deben garantizar las labores de cierre y poscierre	No	Si	Si	Si	Si
Tipo de instrumentos de garantía de labores de cierre y de poscierre	No aplica	Múltiples instrumentos financieros	Póliza minero-ambiental	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales	Múltiples instrumentos financieros y civiles

Fuente: Elaboración propia.

A. Análisis comparado de los marcos legales para el cierre de mina

1. Estado Plurinacional de Bolivia

Bolivia es un país con una larga historia minera, al igual que el Perú y Chile. Durante la época colonial, la plata de Potosí constituyó una vía importante de ingresos para el país; para, luego en la primera mitad del siglo XX adwiniera el estaño como una vía de ingresos para el país. La segunda mitad de aquel siglo está marcada por la influencia de la minería en la historia económica y social del país (Torrice, 2008). Hoy, la plata, el zinc y el plomo son las principales exportaciones mineras de Bolivia, y se espera que su relevo venga de la mano del litio, el oro, el hierro y el indio (Córdoba, 2015).

En una estructura semejante a los demás países estudiados, el marco regulatorio del cierre de minas encuentra su origen en la constitución, la que entrega al legislador la potestad de regular en mayor detalle los enunciados constitucionales mediante leyes particulares. A su vez, los organismos del Estado llamados a la aplicación de las leyes sectoriales, en este caso ambientales y mineras, dictan los reglamentos que especifican en mayor detalle las obligaciones y procedimientos legales.

La **Constitución Política** del Estado Plurinacional de Bolivia (2009) regula las materias ambientales y mineras, en igual detalle que la constitución ecuatoriana. En ella se fija como fines y funciones esenciales del Estado, entre otros, la promoción y garantía del “[...] aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras” (art. 9 N.º 6, reiterado en el art. 342). Por de pronto, el patrimonio natural es reconocido como de interés público y estratégico para el desarrollo sustentable de Bolivia (art. 346).

Por otra parte, la constitución reconoce que las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos tienen derecho a vivir en un medioambiente sano “[...] con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas” (art. 30.II.10). En la misma línea, el art. 33 reconoce que las personas tienen derecho a que el medioambiente sea protegido y equilibrado, con el objeto de que se puedan desarrollar normal y permanentemente, junto a otros seres vivos, incluidas las generaciones futuras. De la misma forma, la población tiene el derecho a participar en la gestión ambiental, y a ser consultada previa e informadamente (art. 343).

Las bolivianas y los bolivianos tienen como contrapartida al reconocimiento de sus derechos, el deber de proteger y defender el medioambiente, de modo que sea adecuado para el desarrollo de los seres vivos (art. 108 N.º 16, reiterado en el art. 342).

La Carta Magna impone a toda actividad económica la obligación de proteger el medioambiente (art. 312.III) y su sometimiento al sistema de evaluación de impacto ambiental (art. 345 N.º 2).

Adicionalmente, la constitución manda que todas las políticas de gestión ambiental se basen en la aplicación de sistemas de evaluación de impacto ambiental y control de la calidad ambiental. Esta obligación es consistente con la promoción de la mitigación de los efectos nocivos sobre el medioambiente, a que se encuentran sometidos tanto el Estado como la sociedad entera (art. 347.I). Sobre el particular, el art. 347.II señala: “Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales”.

En tanto, en el Título II de la Cuarta Parte de la constitución —sobre estructura y organización económica del Estado—, se refiere al medioambiente, a los recursos naturales, a la tierra y al territorio. En sendos capítulos se regulan estos elementos, a los que se agregan particulares sobre hidrocarburos, minería y metalurgia (arts. 369 a 372).

En general, se observa que la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia reconoce la importancia del medioambiente y de la minería, al dedicarle importantes y sendos pasajes. Del mismo modo es posible reconocer que los objetivos de un cierre de minas (ambientales, salubridad, económicos y sociales) se encuentran reconocidos y protegidos por la Carta Magna. Luego, al revisar la Ley de Minería y Metalurgia (535 de 27 de mayo de 2014), se observa un solo artículo referido al cierre.

El art. 221 de la **Ley de Minería y Metalurgia** se explyaya sobre la obligación de todos los titulares de derechos mineros de provisionar contablemente en sus proyectos para solventar el cierre de sus operaciones. Así, la ley no requiere de una garantía, como es en el caso de Chile y Perú, por ejemplo, que asegure el cierre y el poscierre. Este incentivo permite que el titular mantenga contablemente los fondos para el cierre, por lo que está exenta del pago de impuestos a las ganancias por dicho monto; pero si el titular mueve esos dineros fuera de la provisión, debe pagar impuesto a las ganancias.

Tal como sucede en Colombia y Ecuador, la regulación del cierre de minas está entregado al marco normativo ambiental³. En general, las actividades mineras deben contar con un estudio de evaluación de impacto ambiental, el que debe considerar un programa de cierre de operación y restauración del área (art. 23 literal m y 33, Reglamento de Prevención y Control Ambiental).

De esta manera, el **Reglamento Ambiental para Actividades Mineras** (DS 24782 de 31/08/1997) regula el cierre de las actividades mineras en su Título VII. Todos los operadores mineros están obligados a someterse al cierre regulado por el Reglamento.

Para tal efecto, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras obliga al concesionario u operador minero⁴ a cerrar y rehabilitar el área de su actividad minera cuando termina, total o parcialmente, sus actividades conforme su licencia ambiental; o, cuando abandona por más de 3 años sus operaciones o actividades mineras (art. 65). A diferencia de lo que sucede en Chile, el Reglamento no exige que el cierre se realice por etapas durante la operación del proyecto, sino que solo cuando sea posible (art. 66).

³ Constituido, principalmente, por la Ley N.º 1333 (1992) del Medio Ambiente; el Reglamento a la Ley de Medio Ambiente (Decreto Supremo N.º 24176, 1995); el Reglamento General de Gestión Ambiental (modificado y complementado por el DS 26705); el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (modificado y complementado por DS 26705); y, el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (DS 24782, 1997).

⁴ Corresponde a la minería chica, o de pequeña escala (art. 33.II., Ley 535).

El Reglamento exige un Plan de Cierre y Rehabilitación del Área, el que debe ser aprobado en la licencia ambiental, esto es, antes del inicio de las operaciones. El art. 67 exige el siguiente contenido:

- 1) objetivos del cierre y de la rehabilitación del área;
- 2) programa de cierre de operaciones y rehabilitación del área para:
 - 2.1) el control de flujos contaminantes y la estabilización física y química de las acumulaciones de residuos; y
 - 2.2) la rehabilitación del área, del drenaje superficial y el control de la erosión;
- 3) acciones de poscierre, que son el control de la estabilidad de la estructura de las acumulaciones de residuos y el monitoreo de los flujos de los drenes, de las canaletas de depósitos, presas o rellenos cerrados y de las baterías de pozos de monitoreo de infiltraciones.

Otro aspecto a destacar es que el Reglamento considera que el poscierre corresponde a un lapso de 3 años contados desde el cierre (art. 69). En el Perú, este término es de 5 años como mínimo; en tanto, en Chile, va a depender del tipo de poscierre, el que puede ser, por ejemplo, de 400 años. El objeto de este lapso es mantener las emisiones y descargas dentro de los límites establecidos en los reglamentos de la **Ley de Medio Ambiente**, así como que tampoco existan señales de inestabilidad en acumulaciones de residuos. Para este efecto el concesionario u operador minero debe presentar a la Autoridad Ambiental Competente —que puede ser el Municipio, la Gobernación o el Ministerio del Medio Ambiente y Aguas— un informe auditado sobre acciones, su evaluación y estado del área de operaciones. La exploración y las actividades mineras menores con impacto ambientales conocidos no significativos (AMIAC) no están obligados al poscierre, pero sí al cierre.

Por último, en Bolivia también se encuentra regulado el cierre de aprovechamientos de áridos en cauces de ríos y afluentes. De los 5 países estudiados solo Chile no cuenta con legislación particular de áridos, aun cuando solo la extracción industrial debe ser evaluada ambientalmente⁵. El **Reglamento Ambiental Minero para el Aprovechamiento de Áridos en Cauces de Ríos y Afluentes** (DS 28590), considera un plan de cierre, al que están obligadas todas las actividades de aprovechamiento, y se debe presentar conjuntamente con los antecedentes requeridos para obtener la licencia ambiental. Adicionalmente a lo requerido por el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (arts. 67 al 72), se debe agregar el siguiente contenido mínimo a dicho plan:

- a) Disposición adecuada de residuos generados por la explotación de áridos (cascotes).
- b) Rehabilitación de áreas explotadas y restauración del paisaje alterado.
- c) Prevención de la erosión del suelo, tanto en el área de influencia directa como en la indirecta.
- d) Disposición adecuada de residuos sólidos provenientes del cierre de la actividad, en cumplimiento a la normativa ambiental.
- e) Reforestación del lugar, en caso de desbroce de arbustos y talado de árboles para ejecutar las labores de Aprovechamiento.
- f) Estabilización de suelos.
- g) Adopción de las medidas de seguridad respecto del lugar de aprovechamiento, de modo que el mismo no constituya un riesgo para la seguridad de las personas.

⁵ Art. 3 literal 1.5. Señala: "Se entenderá que los proyectos o actividades de extracción de áridos o greda son de dimensiones industriales cuando: i.5.1 Tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda sea igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10.000 m³/mes), o a cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad, o abarca una superficie total igual o mayor a cinco hectáreas (5 ha); i.5.2 Tratándose de extracciones en un cuerpo o curso de agua, el volumen total de material a remover durante la vida útil del proyecto o actividad sea igual o superior a veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) tratándose de las Regiones de Arica y Parinacota a Coquimbo, o a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³), tratándose de las Regiones de Valparaíso a Magallanes y Antártica Chilena, incluida la Región Metropolitana de Santiago; i.5.3 Tratándose de extracciones de arena en playa, entendiéndose por ésta aquella porción de territorio comprendida entre la línea de baja y alta marea, la extracción sea igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) durante la vida útil del proyecto".

2. Chile

El país es el principal productor de cobre y de renio del mundo, además de producir litio, molibdeno, plata y oro. El año 2005 se descubrieron importantes depósitos auríferos en las franjas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior, lo que, aunado a una creciente producción de cobre, suponen importantes alicientes a la inversión (Ministerio de Minería, 2020).

La tradición minera del país se encuentra plasmada en la **Constitución Política de la República** (1980), pero de forma más limitada que en los casos de Bolivia, Colombia y Ecuador. En ella se asegura a todas las personas el derecho de propiedad (art. 19 N.º 24), y dentro de ese derecho es que se declara que, si bien el Estado tiene el dominio absoluto, exclusivo, inalienable e imprescriptible de todas las minas, sobre ellas se puede constituir concesión (con excepción de los hidrocarburos). La concesión minera obliga a su aprovechamiento para satisfacer el interés público asociado a ella. Dentro de la lógica del derecho de propiedad, es que la Carta Magna protege el dominio del titular sobre su concesión minera, por lo que no puede ser privado de ella, ni del bien sobre el que recae, ni sobre ninguno de los atributos del dominio (uso, goce y disposición). La excepción recae en una ley expropiatoria o en la declaración judicial de la extinción de la concesión.

En la constitución no existe referencia a los recursos naturales, y solo asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medioambiente libre de contaminación (art. 19 N.º 8). Por cierto, que la referencia a la ausencia de contaminación, y no al hecho de que el medioambiente sea sano o equilibrado, guarda relación con la época de promulgación de la Carta Magna (1980) cuando la preocupación ambiental se centraba en ese solo aspecto; pero con el tiempo su interpretación se ha ido extendiendo. Este mismo precepto impone al Estado el deber de velar porque este derecho de las personas no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

Un segundo párrafo del mismo art. 19 N.º 8, permite que la ley restrinja el ejercicio de determinados derechos —por ej. la propiedad— y libertades para la protección del medioambiente.

El **Código de Minería** (1983) es la ley que rige la actividad minera del país. En él no existe mención sobre el cierre de minas.

No es, sino en 1997 que entró a regir la **Ley de Bases Generales del Medio Ambiente** (19.300, 1994). Ella declara como susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, y por tanto deben someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, a los “[...] proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda” (art. 10 literal i), a los que se suman los ductos mineros o análogos (art. 10 literal j). A diferencia de los demás países estudiados, Chile excluye actividades mineras de menor escala de la necesidad de ser evaluado ambientalmente y, por lo tanto, de contar con una licencia ambiental —resolución de calificación ambiental—. Así lo aclara el art. 3 literal i.1. del **Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental** (DS 40/2013, Ministerio del Medio Ambiente) al señalar que: “Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes)”.

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental exige que tanto las declaraciones⁶ como los estudios de impacto ambiental describan la fase de cierre⁷, sin agregar otros requerimientos. La evaluación la realiza el Servicio de Evaluación Ambiental, y termina con la autorización —o rechazo— mediante la resolución de calificación ambiental. Durante la evaluación, los servicios públicos sectoriales que deban emitir permisos de carácter ambiental se pronuncian sobre “[...] los requisitos para su otorgamiento, y sobre los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento” (art. 107). En el caso de los permisos de cierre de minas y de relaves, es el Servicio Nacional de Geología y Minas (Sernageomin) la autoridad que se pronuncia sobre los mismos dentro del proceso de evaluación ambiental. Si el procedimiento de evaluación es positivo, terminará mediante el despacho de una resolución de calificación ambiental favorable, la que obliga al Sernageomin a aceptar el cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, pero no así respecto del contenido no ambiental. Como veremos más adelante, el contenido no ambiental de los permisos de cierre de minas y de relaves se encuentran regulados por leyes especiales.

El mismo reglamento distingue entre el cierre de minas y de relaves. En el primer caso, el permiso ambiental lo expide el Sernageomin (art. 137), y su confección debe ajustarse a lo dispuesto en la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (20.551, 2011). El objetivo del permiso es “[...] velar por la estabilidad física y química de las faenas de la industria extractiva minera, de manera de otorgar el debido resguardo a la vida y salud de las personas y medio ambiente”⁸.

En el caso de los proyectos sobre depósitos de relave, conforme el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (art. 135), su cierre debe sujetarse al permiso sectorial establecido en el **Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves**⁹. El objetivo del permiso es “[...] velar por la estabilidad física y química del depósito y su entorno, con el fin de proteger el medio ambiente de manera [...]”¹⁰.

La **Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras** (20.551, 2011) se aplica a las labores de la industria extractiva minera (art. 1), la que es complementada por su **Reglamento** (DS 41/2012, del Ministerio de Minería)¹¹. Previo a su promulgación, los planes de cierre de faena eran exigidos para la evaluación ambiental, pero no existía norma específica para la minería. De esta forma, la ley 20.551 introdujo una serie de innovaciones, como veremos más adelante, relacionadas con las garantías, el fondo de poscierre, las auditorías, las actualizaciones de los planes, las paralizaciones, y el análisis de riesgo (Morales, 2020).

En general, un plan de cierre persigue, “[...] la integración y ejecución del conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera, en los lugares en que esta se realice, de forma de asegurar la estabilidad física y química de los mismos, en conformidad a la normativa ambiental aplicable. La ejecución de las medidas y acciones de la manera

⁶ Estas declaraciones son presentadas por las actividades susceptibles de causar impacto ambiental del art. 10 de la ley N° 19.300, pero que no causan los efectos del art. 11 de la misma ley. Si además producen estos últimos efectos, el titular de un proyecto debe presentar un estudio de impacto ambiental.

⁷ Estudios (art. 18 literal c.7.): “La descripción de la fase de cierre, si la hubiere, indicando las partes, obras y acciones asociadas a esta fase. En caso de corresponder, deberá describir las actividades, obras y acciones para:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad.
- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.
- Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua; y
- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias”.

Las declaraciones deben someterse al mismo requerimiento (art. 19 literal a.7).

⁸ Ibid.

⁹ Artículo 9 del DS N.º 248, de 2006, del Ministerio de Minería.

¹⁰ Ibid.

¹¹ Recientemente modificado por el Decreto Supremo N.º 6 de 2020, del Ministerio de Minería. Quizás la reforma más importante se refiere a la flexibilización de garantías (ver nota al pie 17).

antes señalada deberá otorgar el debido resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, de acuerdo a la ley” (art. 2). La ley reconoce que el plan es parte del ciclo de vida útil de la mina; por lo que debe ser planificado e implementado progresivamente durante ese lapso.

Para aprobar los planes de cierre de faenas e instalaciones mineras existen dos **procedimientos**. El primero, que es de aplicación general, lo deben seguir aquellas empresas mineras con capacidad de extracción de mineral por sobre las 10.000 toneladas brutas mensuales por faena. Estas empresas son las que deben constituir garantía (art. 12, de Reglamento). En tanto, el segundo procedimiento —o simplificado— aplica a la extracción o beneficio inferiores a las 10.000 toneladas brutas mensuales por faena (art. 28 del Reglamento), así como también las actividades de prospección y exploración minera que deba ser evaluado ambientalmente. En este caso se debe presentar un plan de cierre que incluya los contenidos mínimos señalados en la ley; pero si la empresa minera tiene una capacidad de extracción no superior a 5.000 toneladas brutas mensuales (por faena minera) “[...] y que carezcan de planta de producción, depósito de relaves o de rípios de lixiviación, se dará cumplimiento a esta obligación presentando una declaración que contenga los antecedentes relativos a la individualización de la faena minera y de la Empresa Minera, y que especifique las medidas de cierre referidas sólo al desmantelamiento, cierre de accesos, señalizaciones y medidas de estabilidad física de depósitos de estériles o botaderos” (art. 29 del Reglamento). Ninguna de las empresas mineras sometidas a este procedimiento simplificado debe presentar garantía.

Una de las innovaciones de la ley fueron las **garantías**, las que deben ser constituidas por toda empresa minera sujeta al procedimiento general de aprobación; y su objeto es asegurar al Estado el cumplimiento íntegro y oportuno de las obligaciones de cierre (art. 49 de la Ley). El monto corresponde a la estimación periódica del valor presente de los costos de implementación del plan hasta el fin de la vida útil, así como los costos de las medidas de seguimiento y control del poscierre (art. 50 de la Ley). La ley establece los tipos de instrumentos financieros para garantizar el plan, y los divide en categorías (art. 52 de la Ley)¹². La garantía debe constituirse dentro de los dos tercios de la vida útil de la faena, si esta es inferior a los 20 años; mientras que, si es estimada en más de 20 años, entonces el total de la garantía debe ser entregada el año 15 (art. 53 de la Ley).

Otra de las innovaciones de la ley fue la creación de un **Fondo para la Gestión de Faenas Mineras Cerradas**. El objeto del fondo es doble, pues persigue financiar, por una parte, las actividades que aseguren la estabilidad física y química del lugar donde se ha aplicado el plan de cierre; mientras que, por la otra parte, busca el resguardo de la vida, de la salud y de la seguridad de las personas. El fondo se financia con a) los aportes de las empresas mineras¹³, b) el monto de las multas pagadas por infracciones a la ley de cierre de faenas mineras, c) donaciones o asignaciones, y d) erogaciones y subvenciones. Este fondo está adscrito al Sernageomin, pero administrado por una institución acreditada oficialmente para la administración de activos financieros (art. 55).

¹² Los instrumentos son: A.1) Certificados de depósito a la vista, boletas bancarias de garantía a la vista, certificados de depósitos de menos de trescientos sesenta días, carta de crédito stand by emitida por un banco cuya clasificación de riesgo sea a lo menos A o su equivalente. A.2) Instrumentos financieros representativos de captaciones o de deuda comprendidos en el artículo 45 del decreto ley N° 3.500, de 1980, con clasificación de riesgo de a lo menos clase A nacional o equivalente internacional. A.3) Otros instrumentos, tales como: cesión del contrato de venta de minerales celebrado con la Empresa Nacional de Minería u otro poder comprador que cumpla los requisitos de suficiencia que determinará el Servicio; prenda sobre el retorno de exportación; fianza solidaria de un socio controlador con clasificación de riesgo de a lo menos clase A nacional o equivalente internacional, anualmente certificada.

¹³ Corresponde al valor presente del costo total de las medidas de poscierre “[...] por el plazo que el plan establezca, incluyendo los costos de administración de contratos con un tercero, y ajustes correspondientes” (art. 56 de la Ley). El 23 de junio de 2020 el Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras fue modificado (Decreto Supremo N.º 6 de 2020, del Ministerio de Minería) flexibilizando los instrumentos de garantía. Como se puede observar del listado anterior, los instrumentos requerían inmovilizar los fondos con los que se toman las garantías. En Chile se estima que solo la Empresa CODELCO tenía comprometidos más de U\$1.000 millones en este tipo de instrumentos (El Mercurio, 2020). Así, con la reforma se permite contratar pólizas de seguro (“Póliza de Seguro de Garantía a Primer Requerimiento para Cierre de Faenas Mineras”) como instrumentos de categoría A.1. El instrumento no puede tener ninguna limitación para su cobro y posterior pago, y Sernageomin la puede cobrar previa notificación a la compañía aseguradora (no requiere, entonces, procedimiento de liquidación para verificar el siniestro). Por su parte, la aseguradora debe indemnizar al Sernageomin por la “[...] totalidad de los costos de las medidas y actividades que dejó de cumplir la Empresa Minera [...]” y hasta el monto asegurado, previa resolución de aquel servicio (art. 101).

La ley introdujo un sistema de **auditorías** de los planes de cierre. Estas son exigibles a las empresas mineras que se deban someter al procedimiento general, y tiene por objeto certificar la adecuación y cumplimiento del plan y su actualización, así como también el cumplimiento de su programación de ejecución (art. 18 de la Ley). Las auditorías se realizan cada 5 años, y deben ser realizadas por especialistas inscritos en el Registro Público de Auditores Externos (art. 20 de la Ley)¹⁴.

Adicionalmente, la ley introdujo la obligación de **actualización** del plan durante la operación, de modo que este dé cuenta de su programación de ejecución, de manera de ser implementado progresiva e íntegramente, de acuerdo al avance del proyecto (art. 22 de la Ley). Los proyectos de actualización deben ser presentados al Sernageomin para su aprobación (art. 23 de la Ley).

Igualmente, la ley se hizo cargo de los planes de cierre **temporales**. Una empresa minera puede paralizar temporalmente sus operaciones, por lo que la ley le exige que previamente cuente con la aprobación de un plan de cierre temporal que se haga cargo del adecuado mantenimiento de sus instalaciones y mitigando eventuales impactos que se pudieren producir con ocasión de la paralización (art. 24 de la Ley). La ley regula en 2 años el plazo máximo de paralización, el que puede ser extendido por 3 años más en casos excepcionales (art. 24 de la Ley). Las garantías se deben mantener vigentes.

3. Colombia

Colombia, al igual que el resto de los países Andinos, tiene una importante relación con la minería. Hasta inicios del siglo XX el oro y la plata eran sus principales extracciones, siendo el primer productor aurífero del mundo (Chaparro, 2017). Hoy, es el carbón uno de sus mayores activos en explotación, pero permanecen importantes yacimientos de oro, cobre, níquel, manganeso y uranio. Además, Colombia produce el 55% de esmeraldas del mundo (*Marca País Colombia*, 2014).

Adicionalmente, Colombia tiene una tradición de regulación de temas ambientales que se fortalece en el año 1974, cuando se promulga el **Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente**.

En su Título IV, el Código regula los efectos de los recursos naturales no renovables. En particular, permite el señalamiento de condiciones y requisitos concernientes al “destino que deba darse a las aguas extraídas en el desagüe de minas”, “lugares y formas de depósito de los desmontes, relaves y escoriales de minas y sitio de beneficio de los minerales” (art. 39 literales b y f). En tanto, también impone a las labores mineras la obligación de evitar “la contaminación de las aguas necesarias para una población, un establecimiento público o una o varias empresas agrícolas o industriales” (art. 147). Del mismo modo, se hace cargo de los hidrocarburos y de otros recursos minerales marinos y submarinos o existentes en las playas marítimas, pues con el objeto de evitar la contaminación del ambiente marino, mandata al Estado, en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía, para reglamentar las actividades asociadas con la exploración y explotación (art. 164).

En 1991 fue promulgada la actual **Constitución Política de Colombia (CPC)** en reemplazo de la vigente desde 1886. Esta nueva constitución trajo muchas novedades para el país, entre ellas la incorporación del derecho a gozar de un ambiente sano¹⁵, la protección y conservación de los recursos naturales, la opción por un modelo de desarrollo sostenible, la función ecológica de la propiedad privada¹⁶, las funciones ambientales de las entidades públicas, la educación ambiental, la responsabilidad por el daño ambiental, y la participación de los grupos indígenas en la protección del medioambiente (Amaya Navas, 2016).

¹⁴ La reciente modificación del Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras permite que la primera auditoría periódica (año 5) sea reemplazada por una actualización de su plan de cierre. Adicionalmente, rebaja de 10 a 5 años la experiencia para auditores externos.

¹⁵ Art. 79.

¹⁶ Art. 58.

Según el artículo 3º del **Código de Minas** de 2001, existen 7 disposiciones de la Constitución Política relacionadas con los recursos mineros; a) el derecho al trabajo goza de la protección del Estado en condiciones dignas y justas (art. 25 CPC), lo que reconoce el vínculo entre la salud y el medioambiente; b) el Estado debe proteger los recursos naturales, incluyendo la prevención y control de los “[...] factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados” (art. 8 N.º 5 CPC); c) la participación de los grupos indígenas en la protección del medioambiente en la supervigilancia de la preservación de los recursos naturales (art. 330); d) el Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables (art. 332); e) el Estado dirige la economía nacional, y por mandato legal, intervendrá “...en la explotación de los recursos naturales...en un marco...[de] la preservación de un ambiente sano” (art. 334); f) la explotación de los recursos naturales no renovables genera una contraprestación económica para el Estado —o regalía—, como asimismo, la “ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables” (art. 360); por último, g) los “ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales” (art. 361).

Este cambio constitucional trajo aparejado una reorganización institucional, por lo que se crearon nuevos organismos a partir de la **Ley 99** de 1993, del Medio Ambiente. Se creó de esta manera el Ministerio del Medio Ambiente²⁷, el Consejo Nacional Ambiental²⁸, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR),²⁹ y se organizó el Sistema Nacional Ambiental (SINA).²⁰ Esta ley fija los principios generales de la política pública colombiana en materia ambiental, destacándose su vocación por el desarrollo sostenible²¹, la protección de la biodiversidad y de los recursos hídricos, la incorporación del principio del que contamina paga, la recuperación ambiental, y la evaluación del impacto ambiental de proyectos, entre otros.

Otro cuerpo legal relevante es el **Código de Minas** (Ley 685 de 2001). Esta norma prevé la suscripción de un contrato de concesión entre el Estado y un particular, que regula, entre otras cosas “[...] el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes” (art. 45). La materia que nos interesa es tratada nuevamente a propósito de los estudios y trabajos de exploración, pues el concesionario, para iniciar su etapa de explotación, debe presentar un “programa de trabajos y obras” a la autoridad concedente, en el que debe incluir un “plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura” (art. 84). Coetáneamente a la época anterior del inicio de la explotación, el Código de Minas obliga al concesionario a presentar un estudio de impacto ambiental de su proyecto minero (art. 204). El estudio debe contener “[...] las medidas específicas que se aplicarán para el abandono y cierre de los frentes de trabajo y su plan de manejo”. Tres meses antes de la fase de desmantelamiento y abandono, el concesionario debe presentar un estudio al efecto²². Si la autoridad ambiental autoriza esta fase, el titular debe presentar “[...] una póliza que ampare los costos de las actividades descritas en

²⁷ Hoy se denomina Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/index.php>.

²⁸ Encargado por el artículo 13 de “asegurar la coordinación intersectorial a nivel público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables [...]».

²⁹ Definidas por el artículo 23 como “son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE».

²⁰ Es definido como, “el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten poner en marcha los principios generales [...]» considerados en la Ley N.º 99.

²¹ Define desarrollo sostenible como, “el que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades».

²² El informe debe contener, según el art. 2.2.2.3.9.2. del Decreto 1076 de 2015, los siguientes contenidos: a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de esta fase; b) El plan de desmantelamiento y abandono; el cual incluirá las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pendientes; c) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de desmantelamiento y abandono; d) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos identificando las pendientes por cumplir y las cumplidas, adjuntando para el efecto la respectiva sustentación; e) Los costos de las actividades para la implementación de la fase de desmantelamiento y abandono y demás obligaciones pendientes por cumplir.

el plan de desmantelamiento y abandono, la cual deberá estar constituida a favor de la autoridad ambiental competente y cuya renovación deberá ser realizada anualmente y por tres (3) años más de terminada dicha fase” (art. 2.2.2.3.9.2., Decreto 1076 de 2015). De aquí se puede observar que en Colombia la etapa de cierre, desde una perspectiva ambiental, solo se garantiza por hasta 3 años después del desmantelamiento y abandono del yacimiento (poscierre minero).

Otra de las prevenciones del código del ramo es la obligación que le impone al concesionario cuyo contrato terminase anticipadamente —ya sea por caducidad, renuncia, mutuo acuerdo, o imposibilidad de ejecución—, a realizar las obras y medidas ambientales para el “[...] cierre o abandono de las operaciones y frentes de trabajo” (art. 209). Igualmente, el art. 280 requiere de una póliza de garantía de cumplimiento minero-ambiental para cada etapa contractual, “[...] que ampare el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad”²³. Los riesgos que debe cubrir la póliza se refieren al “[...] incumplimiento de las obligaciones que nacen y que son exigibles en cada una de las etapas del contrato, incluso si su cumplimiento se extiende a la etapa subsiguiente, de tal manera que será suficiente la garantía que cubra las obligaciones de dicha etapa” (artículo segundo, Res. 338/2014 ANM); sin embargo, estos consultores no conocen de ninguna póliza ejecutada a la fecha.

Aun cuando el cierre de minas se encuentra considerado en la legislación colombiana, no existe reglamentación particular que “[...] contribuya a satisfacer las necesidades físicas de estabilidad, socio-económicas, biológicas (incluye aire, agua, suelo, fauna y flora), y de mantenimiento para su integración con el ambiente, una vez finalizadas todas las labores de explotación” (M & M Estudio Jurídico, 2013, pág. 943). Esto no significa que el país no se haga cargo del cierre de minas desde su perspectiva ambiental. El Decreto 2014, del 15 de octubre de 2014, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se ocupa de reglamentar el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales —en general y no solo para el sector minero—. Bajo esta normativa el cierre de minas es regulado, con el propósito evitar el “[...] deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje [...]” (art. 3º). Sin embargo, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales —quien otorga o deniega las licencias ambientales—, solo tiene a su cargo un segmento de los proyectos, obras o actividades mineras²⁴. En las hipótesis de licenciamiento ambiental, la norma considera una regulación de la fase de desmantelamiento y abandono aplicable a todos los casos licenciados y no solo para la minería. El art. 41 prevé que al menos 3 meses antes del inicio de la fase de desmantelamiento y abandono se presente un estudio relativo, entre otras cosas, al impacto ambiental al momento del inicio de esta fase. Paradójicamente, el parágrafo 2º de dicho artículo obliga al titular de una licencia ambiental minera a contemplar en su estudio “[...] lo exigido por las autoridades competentes en materia de minería y de hidrocarburos en sus planes específicos de desmantelamiento, cierre y abandono respectivos”; sin embargo, no existe norma sobre cierre minero en el país.

²³ En lo pertinente, la norma señala: “[...] El valor asegurado se calculará con base en los siguientes criterios: a) Para la etapa de exploración, un 5% del valor anual de la cuantía de la inversión prevista en exploración para la respectiva anualidad; b) Para la etapa de construcción y montaje el 5% de la inversión anual por dicho concepto; c) Para la etapa de explotación equivaldrá a un 10% del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimado del mineral objeto de la concesión, por el precio en boca de mina del referido mineral fijado anualmente por el Gobierno. Dicha póliza, que habrá de ser aprobada por la autoridad concedente, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más [...]”. La Resolución 338 del 30 de mayo de 2014, de la Agencia Nacional de Minería, establece las reglas generales y condiciones de la póliza de cumplimiento para los contratos de concesión minera.

²⁴ El art. 8º le da competencia a la ANLA en los siguientes casos: “2. En el sector minero: La explotación minera de: a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a ochocientos mil (800.000) toneladas/año; b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada sea mayor o igual a seiscientos mil; c) (600.000) toneladas/año para las arcillas o mayor o igual a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos; d) Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a dos millones (2.000.000) de toneladas/año; e) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea mayor o igual a un millón (1.000.000) toneladas/año”. En consecuencia, las actividades inferiores a los umbrales señalados, no se encuentran regulados por licencia ambiental, y menos por reglamentación sectorial sobre cierre de minas.

El estudio de M&M Estudio Jurídico (2013) planteaba, entre muchas cosas, la dictación de una ley de cierre minero más normativa sectorial. También propusieron guías que desarrollen buenas prácticas, particularmente para la pequeña y mediana minería, que era donde menor cumplimiento existía. Adicionalmente, el estudio proponía crear una garantía efectiva que cubriese las hipótesis del cierre minero, sugiriendo que esta recayese sobre un bien inmueble (garantía real). Lo usual en los países desarrollados, e incluso Chile, es que se extienda una garantía financiera. Para este propósito, así como para gran parte de las sugerencias hechas por M&M Estudio Jurídico, se requiere de una ley, la que aún no se dicta. La propuesta sostiene que esta garantía real fuere exigible para toda la industria minera, en atención a su producción; de tal forma que, anualmente, el minero contribuiría proporcionalmente al cierre (una suerte de ahorro progresivo). Esto contrasta con el caso de Chile, por ejemplo, donde la pequeña minería no produce garantías²⁵.

Colombia enfrenta una serie de problemas con la minería informal que hacen difícil imponer cargas a quienes la ejercen. Un problema esencial se relaciona con el fenómeno “muy pequeño para ser regulado”. Basu y Dixit (2014) han sostenido que, para obtener cumplimientos ambientales, entre otros, por parte de pequeñas empresas, es mejor tener mercados con pocas grandes empresas, que mercados con muchas pequeñas. Por otro lado, el fenómeno de la informalidad es complejo, puesto que abarca actividades ilegales o no éticas; pero también comprende a trabajadores informales que tratan de ganarse la vida —sin cumplir la normativa—, ya sea por una inadecuada regulación, o por la incapacidad de cumplimiento con la misma, e incluso por una inadecuada definición de responsabilidades (Tokman, 2011). Ahora, la actividad minera no es una actividad ilegal, sino que una actividad muy regulada, y en muchos casos requiere de importantes inversiones. De aquí que es posible hipotetizar en que el problema de la informalidad minera, especialmente del cierre de minas, dice relación con altos costos de inversión o cumplimiento. Adicionalmente, el problema de la informalidad en la minería no solo se debe a la carga de cumplimiento de la normativa de cierre de minas, sino que, a un fenómeno más amplio, y que recae en los posibles altos costos de transacción de la actividad empresarial (costos de emprendimiento) que abarcan áreas como los recursos humanos, el pago de impuestos, los costos de innovación, entre otros. Es importante hacer notar que esta hipótesis es coincidente con la escuela legalista de la informalidad, y que compite con otras teorías. Por ejemplo, otra explicación del mismo fenómeno se encuentra en reconocer que estas actividades son marginales y producen ingresos a los más pobres y es una red de seguridad en casos de crisis (por ejemplo, en los tiempos actuales de la COVID-19). Alternativamente, la escuela estructuralista sostiene que estas microempresas y sus trabajadores reducen costos, lo que aumenta la competitividad de empresas más grandes. Otra escuela, denominada voluntarista, afirma que los y las empresarias informales realizan sus actividades con el expreso propósito de evadir las regulaciones e impuestos sin atribuir esta conducta a los altos costos de cumplir, como lo hace la teoría legalista (Chen, 2012).

En el caso del sector minero colombiano, los mercados de pequeños productores mineros son extensos, con lo que el costo de hacer cumplir la legislación es muy alto. A juicio de estos consultores, una opción para enfrentar este problema de escalas es definir una norma sobre cierre de minas, pero adaptada al tamaño de cada actividad minera, de modo que se deba cumplir con el óptimo mínimo de protección. De esta forma, a nuestro juicio, tanto la estabilidad física como la química del cierre deben ser incluidas, además de asegurar la restauración del ecosistema. Esto será tratado en la segunda parte del presente trabajo. Sin embargo, no está demás señalar que para lograr el objetivo

²⁵ En Colombia, el Código de Minas, no clasifica las actividades mineras dependiendo de su tamaño (ej. Grande, mediana y pequeña); cosa que sí lo hacía el Decreto 2655 de 1988 (por ej. el art. 28 reconocía la exploración de pequeña minería). Hoy, solo se ocupa una norma ambiental, el Decreto 1076 de 2015, tiene volúmenes dependiendo del tipo de mineral que extraen, y sirve para determinar quién es la autoridad competente —ANLA o CAR— para otorgar la licencia ambiental (ver art. 2.2.2.3.2.2.). No hay ley que defina esos volúmenes en minería, pero sí el Decreto 1666 de 2016 clasifica la actividad minera en: de subsistencia, pequeña, mediana y gran escala.

de una regulación óptima es importante que la normativa sea clara y única, pues no pueden convivir separadamente las materias ambientales de las mineras, pues se crean ineficiencias administrativas o costos de transacción.

4. Ecuador

Ecuador se ubica en plena zona Andina de América del Sur, por lo que su potencial minero es importante, particularmente en cobre y plata. Históricamente, el país tiene un desarrollo menor en relación con los demás países de la región, el que se centra principalmente en minería de pequeña escala y artesanal. Sin embargo, en la última década Ecuador ha fortalecido su política minera, persiguiendo el desarrollo de la industria a gran escala, destacándose grandes inversiones como Mirador (cobre) y Fruta del Norte (oro) (Morales, 2019).

La Constitución de la República del Ecuador (2008) establece en su primer artículo que los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio del Estado, por lo que son inalienables, irrenunciables e imprescriptibles²⁶. En esta misma línea, la carta magna le impone como deber al Estado, entre otros, el de proteger el patrimonio natural y cultural del país²⁷. Esta obligación está ligada al reconocimiento y garantía a las personas del “[...] derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza” (art. 66 N.º 27). Tanto el deber del Estado como el reconocimiento del derecho de las personas, tienen su origen en el reconocimiento de que es la naturaleza —o Pacha Mama— “[...] donde se reproduce y realiza la vida” (art. 71).

En una innovación para el derecho latinoamericano, la Constitución de la República del Ecuador reconoce a la naturaleza como sujeto de los derechos que la misma carta magna identifica²⁸. Así, en su Capítulo Séptimo regula aquellos derechos, y los revisaremos a continuación, pues son importantes para la presente guía.

Primero, le reconoce a la naturaleza el derecho a que se “(...) respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”. Segundo, la naturaleza tiene derecho a la restauración ambiental, concurrente con las indemnizaciones que se deban (art. 72). Agrega la constitución que en el caso de existir daño ambiental grave o permanente —incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables— es el Estado que debe buscar su restauración, promoviendo medidas que mitiguen o eliminen el problema. Este punto es destacable, puesto que los problemas que puede acarrear un mal cierre de minas recaen en el Estado, por lo que una normativa que elimine ese tipo de daño al medioambiente se encuentra mandatada por la constitución. Este deber se encuentra reforzado por un tercer derecho, cual es la obligación que pesa sobre el Estado de aplicar medidas de “(...) precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales” (art. 73). Un cuarto derecho, ya no de la naturaleza, sino de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades, para beneficiarse “(...) del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir” (art. 74).

La constitución le reconoce a la población el derecho a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, “[...] que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (art. 14).

²⁶ Esto es reiterado en el art. 317.

²⁷ Art. 3º y 277 N.º 1, de la Constitución de la República del Ecuador.

²⁸ Art. 10 inciso segundo: “La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución”.

Adicionalmente, la constitución impone a los y las ciudadanas el deber de respetar “[...] los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible”; además de defender los recursos naturales (art. 83 Nos. 3 y 6).

Otro aspecto cubierto por la Carta Magna ecuatoriana es el desarrollo sostenible, como objetivo del régimen de desarrollo del país (art. 276 N.º 2). En particular, señala la norma básica, a propósito del medioambiente que se debe “Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural” (art. 276 N.º 4). Asimismo, agrega que el Estado garantiza esa fórmula de desarrollo, el que debe ser ambientalmente equilibrado, conservador de la biodiversidad y de la regeneración de ecosistemas (art. 395).

Del mismo modo, la política económica debe responder a criterios de eficiencia, pero dentro de los límites biofísicos de la naturaleza (art. 284 N.º 4).

Destaca la inclusión en la constitución diversos principios ambientales, en particular el preventivo. Así, reconoce la participación, la satisfacción de necesidades de generaciones futura, y el in dubio pro natura (art. 395).

Por último, la Carta Magna impone la obligación al Estado de evitar impactos ambientales negativos, “[...] cuando exista certidumbre del daño”. De este modo, la norma fija explícitamente que el régimen de responsabilidad ambiental será objetivo (se presume la responsabilidad al vulnerar las normas ambientales). Esta responsabilidad trae aparejada la obligación de “[...] restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas”. Esto obliga a quienes participan de los procesos productivos la obligación de prevenir los daños al ambiente, así como su mitigación, y de mantener sistemas de control ambientales permanentes (art. 396). En términos legales, el régimen de responsabilidad que impone la constitución impone el deber de cuidado a los actores del proceso productivo, distribución, comercialización y uso. Las acciones legales que persigan esta responsabilidad son imprescriptibles.

Sobre los recursos mineros, la constitución señala que estos son de propiedad —inalienable, imprescriptible e inembargables— del Estado. Ellos deben ser explotados cumpliendo estrictamente los principios ambientales establecidos en la Carta Magna (art. 408). El Estado debe garantizar que la explotación permita la preservación y recuperación de los ciclos naturales (art. 408); en lo que se puede reconocer la obligación de cierre, además de la operación ambientalmente compatible.

Sobre el cierre minero, se debe señalar que no existe ley que lo regule. Sin embargo, este se encuentra asociado a la licencia ambiental, por lo que el énfasis es ambiental, y no sectorial. De esta forma, el Código Orgánico del Ambiente, señala en su art. 186 que se debe ejecutar un plan de cierre y abandono, el que estará vinculado al plan de manejo ambiental²⁹. El cierre, sin contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental Competente, se considera una infracción muy grave (Art. 318 N.º 13).

Por su parte, la Ley de Minería³⁰ se refiere al cierre, ya sea para definirlo como una fase de la actividad minera (art. 27), la que debe ser incluida en el Contrato de Prestación de Servicios del prestatario minero (art. 40) y en el Contrato de Explotación Minera (art. 41). En particular, en el art. 81 el Código prohíbe la acumulación de residuos y de descargas de desechos para todos quienes se desempeñan en la actividad minera, incluido los artesanales. De esta forma, el manejo de instalaciones como escombreras (material estéril), rellenos de desechos, depósitos de relave o represas u otras infraestructuras deben evitar contaminar el suelo, agua, aire y/o biota, incluida la etapa de cierre (Art. 81). En tanto, el art. 85 se aboca al cierre de las operaciones mineras, los que siempre entiende

²⁹ Art. 435 del Reglamento del Código Orgánico del Ambiente (Decreto Ejecutivo N° 752, Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de junio de 2019).

³⁰ Ley 45, Registro Oficial Suplemento 517 de 29 de enero de 2009.

están vinculados a los estudios de impacto ambiental. Hay que destacar que el Código Orgánico del Ambiente requiere de la constitución de una póliza o garantía por responsabilidades ambientales asociadas a la actividad económica, la que se encuentra vinculada al cierre minero conforme al art. 85 de la Ley de Minería. La misma norma señala que la planificación del cierre se debe comenzar durante la prefactibilidad del proyecto, y continuar durante toda la vida del proyecto, incluido su cierre y abandono definitivo. El plan de cierre de operaciones es revisado y actualizado periódicamente en los Programas y Presupuestos Ambientales anuales y en las Auditorías Ambientales de Cumplimiento. Solo 2 años antes de finalizar la operación del proyecto de explotación minera, beneficio, fundición o refinación, el concesionario debe presentar el Plan de Cierre de Operaciones Definitivo ante la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación. Este plan debe contener especificaciones sobre “[...] recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su plan de compensación y las garantías actualizadas indicadas en la normativa ambiental aplicable; así como, un plan de incorporación a nuevas formas de desarrollo sustentable”.

Es el Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, expedido por el Ministerio del Ambiente, la norma que regula en detalle la gestión del cierre de minas³¹. En su capítulo X, referido a las disposiciones técnico-ambientales específicas para cierre y abandono, señala los términos sobre remoción de obras y rehabilitación (art. 121), el término de operaciones y rehabilitación de áreas afectadas (art. 122), el cierre definitivo y abandono de área (art. 124), daños ecológicos y pasivos ambientales (art. 126), monitoreo de actividades de cierre (art. 127), auditoría de cierre ambiental (art. 128), garantía financiera (art. 129), y el cierre de operaciones y abandono del área por caducidad o extinción de derechos mineros (art. 130).

5. Perú

La minería es una actividad central para el Perú, pues aporta en promedio el 14% del Producto Bruto Interno, y representa un 60% de sus exportaciones totales. Casi un tercio del impuesto a la renta en el Perú proviene de la minería (Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2019).

Aun cuando la minería es una actividad económica central en el Perú, su **Constitución Política** (1993) solo se refiere a ella en el art. 66, cuando declara que son patrimonio de la Nación, entre otros, los recursos naturales no renovables. Sobre ellos se constituirá un derecho real mediante un título concesional, el que se sujetará a una ley orgánica. Siendo un recurso natural, el Estado Peruano debe promover su uso sostenible (art. 67), así como también debe “[...] promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas” (art. 68). La redacción de estos dos artículos es particular, pues la obligación del Estado peruano es a promover, y no a protegerlos.

Aparte de aquellas menciones sobre el medioambiente y los recursos naturales, la Constitución Política del Perú reconoce a toda persona el derecho a “[...] gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida” (art. 2 N.º 22).

La ley que fija las condiciones de uso y concesión a la que se refiere la constitución, corresponde a la **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales** (Ley N.º 26.821, 1997). Esta norma define el régimen de uso sostenible de aquellos recursos, y fija condiciones y modalidades de otorgamiento a particulares. Esta norma considera a la minería como un recurso natural (art. 3 literal f), y fija las condiciones generales de aprovechamiento del mismo. Así, señala en lo particular, que, en el caso de los recursos naturales no renovables, su uso sostenible corresponde a la explotación eficiente de modo de que la extracción de minerales sea sustituida por valores y beneficios reales, para lo que se deberá evitar o mitigar los impactos negativos “[...] sobre otros recursos del entorno y del ambiente” (art. 28).

³¹ Acuerdo Ministerial N.º 37, Registro Oficial Suplemento 213, de 27 de marzo de 2014.

Anterior a la constitución Política, el marco normativo contemplaba el **Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales** (Decreto Legislativo N.º 613, promulgado en 1990 y derogado³²), que introdujo instituciones como la Evaluación de Impacto Ambiental, la conservación de la diversidad biológica, o el uso del derecho penal para la sanción de determinadas conductas dañinas para los bienes ambientales.

El Estado peruano debe promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, para lo cual dicta las leyes especiales respectivas, las que se debe ajustar al marco de la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (arts. 6 y 13). En el caso de la minería, es la **Ley General de Minería**³³ (1992) la encargada de regular este recurso natural no renovable. Esta norma ordena las actividades mineras y las formas de ejercerlas, las concesiones, el rol del Estado en la industria minera, personas inhábiles para ejercer la actividad minera, derechos comunes a los titulares de concesiones, las obligaciones de esos titulares, las concesiones, la distribución de los ingresos del Estado, las garantías y medidas de promoción a la inversión, el régimen de estabilidad tributaria, la jurisdicción minera, y los contratos mineros, entre otras materias. El cierre de minas no es parte de esta ley.

Por su parte, la **Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental** (Ley N.º 27446, 2001) considera el plan de abandono y el cierre como parte de los estudios ambientales, los que deberán ser ejecutados por los titulares de los proyectos de inversión (art. 28, Reglamento de la Ley del SEIA)³⁴. Toda la estrategia de manejo ambiental, incluidos los planes de abandono y cierre, debe ser actualizada por el titular al quinto año de iniciada la ejecución del proyecto, y subsecuentemente cada 5 años. Asimismo, el art. 31 del Reglamento de la Ley del SEIA, establece que las medidas de cierre o abandono, consideran aspectos que resulten necesarios para evitar impactos ambientales y sociales negativos durante los periodos de cierre o suspensión temporal o parcial de operaciones; así como las medidas de rehabilitación aplicables luego del cese de operaciones y su control poscierre, las cuales son parte del estudio ambiental.

El 2003 se dicta la **Ley de Cierre de Minas** (Ley N.º 28.090). Destaca esta norma como la primera de su especie en relación con los demás países estudiados, pues Chile —el único otro país que posee una ley específica— promulgó su primera ley de cierre es casi una década después (2011).

La Ley de Cierre de Minas les impuso a todos los titulares mineros (grandes, medianos y pequeños) la obligación de presentar un plan de cierre de minas, y asegurar su cumplimiento mediante la constitución de una garantía ambiental. Esta última no solo persigue avalar la protección, preservación y recuperación del medioambiente, sino que además responde al interés por “[...] mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad” (art. 1º).

El Plan de Cierre de Minas es definido como, “[...] un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas y legales, efectuadas por los titulares mineros, destinado a establecer medidas que se deben adoptar a fin de rehabilitar el área utilizada o perturbada por la actividad minera para que ésta alcance características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación paisajista. La rehabilitación se llevará a cabo mediante la ejecución de medidas que sean necesarias realizar antes, durante y después del cierre de operaciones, cumpliendo con las normas técnicas establecidas, las mismas que permitirán eliminar, mitigar y controlar los efectos adversos al ambiente generados o que se pudieran generar por los residuos sólidos, líquidos o gaseosos producto de la actividad minera”.

³² Derogado por el inciso a) de la Primera Disposición Final del Decreto Legislativo N° 757 (13-11-91).

³³ Texto único ordenado de la Ley General de Minería, Decreto Supremo N° 014-92-EM. Aun cuando esta ley es anterior a la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, es esta última ley la que le reconoce plena vigencia, sin producirse su derogación.

³⁴ Aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

El Ministerio de Energía y Minas aprueba estos planes mientras que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) posteriormente los fiscaliza y controla, y en caso de incumplimiento, aplica sanción cuando corresponda. El titular minero presentará este plan hasta un año después de aprobado su estudio de impacto ambiental o su programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA) (art. 7). Esto significa que el plan de cierre minero no necesariamente es evaluado ambientalmente con el resto del proyecto —aun cuando sí es evaluado conceptualmente con el EIA—, pero sí es ejecutado progresivamente durante la vida útil del proyecto minero (art. 8). El plan de cierre debe ser revisado cada 5 años, de modo de actualizarlo, pudiendo incluso ser modificado dependiendo de las circunstancias (art. 9).

Un aspecto de importancia en la Ley de Cierre de Mina es la relación con la garantía ambiental (art. 11). Esta se constituye a favor de la autoridad competente, y debe cubrir los costos de la rehabilitación a solventar durante el cierre y poscierre. La ley acepta 4 modalidades de garantía: a) carta fianza o póliza de caución, contempladas en la Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros (Ley N.º 26.702); b) en efectivo; c) fideicomisos sobre bienes muebles e inmuebles de la Ley N.º 26.702; y, d) las contempladas en el Código Civil peruano (ej. fianza solidaria).

Contablemente, las provisiones financieras destinadas al cierre se deben registrar desde el ejercicio contable en que se deba constituir la garantía (art. 12).

La Ley de Cierre de Minas contempla un período de consulta ciudadana del texto del plan. Junto con su publicación en diversos diarios, se debe remitir copia a las autoridades locales concernientes. Al plan se le podrán formular observaciones fundadas por parte de las organizaciones ciudadanas con personalidad jurídica y las personas naturales directamente afectadas (art. 13).

Dos años después de la dictación de la Ley de Cierre de Minas, se dictó el **Reglamento para el Cierre de Minas** (Anexo - DS N.º 033-2005-EM). A lo largo de 70 artículos, este reglamento se ocupa en detalle de: a) presentación y aprobación del plan de cierre de minas; b) del cierre en la pequeña minería y minería artesanal; c) las garantías; y d) fiscalización y sanciones. Estos planes deben ser elaborados por entidades autorizadas, inscritas en un registro al efecto (Disposición Complementaria Cuarta). Es igualmente importante de destacar que el art. 31 señala que la etapa de poscierre estará a cargo del titular minero hasta por un plazo no inferior a 5 años, que se cuentan a partir de concluido el plan de cierre. La técnica legislativa utilizada supone un lapso mínimo de un lustro, y no obliga a que sea superior, por lo que el operador, aun cuando presuma que el poscierre se extienda más allá, podría entender que su responsabilidad solo alcanza a ese término mínimo de 5 años.

Contemporánea al Reglamento para el Cierre de Minas es la **Ley General del Ambiente** (Ley N.º 28.611, 2005),³⁵ que regula toda actividad humana que signifique construcciones, obras, servicios y otras actividades, que puedan causar impacto ambiental significativo se debe someter al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), administrado por el Ministerio del Ambiente. En el artículo 27, esta ley se hace cargo en general de los planes de cierre de actividades —la Ley de Cierre de Minas ya lo había hecho el 2003—, ordenado garantizar a los titulares de todas las actividades económicas que al cierre de sus actividades o instalaciones no subsistan impactos ambientales negativos de carácter significativo (contrario sensu, si pueden subsistir los no significativos). Para este efecto, al igual que en todos los países estudiados, el plan de cierre debe ser presentado antes de dar inicio al proyecto de modo de ser evaluado ambientalmente, considerando los instrumentos de gestión ambiental que les correspondan de conformidad con el marco legal vigente.

³⁵ Que reemplaza al Código del Ambiente y los Recursos Naturales.

Adicionalmente, existe normativa específica sobre calidad para suelo³⁶ (Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM) y sobre gestión de sitios contaminados (D.S. N.º 012-2018-MINAM), los cuales también son aplicables al cierre de minas³⁷. Es destacable que la mayoría de las operaciones mineras pueden considerarse como actividades potencialmente contaminantes para el suelo, de acuerdo a la definición contenida en la misma norma: "Artículo 3.- Actividades potencialmente contaminantes para el suelo se consideran actividades potencialmente contaminantes para el suelo aquellos proyectos o actividades antrópicas, cuyo desarrollo implica el uso, manejo, almacenamiento, transporte, producción, emisión o disposición de sustancias químicas, materiales o residuos peligrosos, que son capaces de generar la contaminación del suelo y de los componentes ambientales asociados a este, por su toxicidad, movilidad, persistencia, biodegradabilidad, entre otras características de peligrosidad establecidas en las guías técnicas aprobadas por el Ministerio del Ambiente".

Luego de más de una década de aplicación del marco legal para el cierre de minas en el Perú, aún persiste la creación de pasivos ambientales, ya sea por el incumplimiento de la normativa por los operadores mineros, o ya sea por la mala ejecución de los planes de cierre y poscierre (Rodríguez y Julca, 2020). Actualmente, existen dos cuestiones que esperan ser resueltas en el Perú, imprevistas por la legislación (Ibid.).

La primera de las cuestiones imprevistas se refiere a los procesos de quiebra de los operadores mineros, en tanto la legislación aplicable a todas las insolvencias en el Perú, no reconoce el pago preferente del plan de cierre de minas durante la liquidación de la fallida. Dicho en otros términos, con los bienes que quedan de la empresa quebrada se pagan primero todas las deudas con preferencias — establecidas en la ley—, y de lo que reste se pagan las demás deudas; pero usualmente los bienes solo alcanzan a pagar las deudas con preferencia. Así, el plan de cierre queda desfinanciado, transformándose en un pasivo ambiental. Paradójicamente, el titular minero puede seguir operando, en tanto no pierde ni su concesión ni su certificación ambiental (Rodríguez y Julca, 2020).

La segunda de las cuestiones imprevistas se relaciona con las garantías ambientales; pues estas siguen siendo insuficientes para solventar los costos del cierre y del monitoreo, así como la remediación en el poscierre (Rodríguez y Julca, 2020).

B. El cierre de minas en relación con el derecho internacional de los derechos humanos y del medioambiente

La presente sección propone que la adopción de esta Guía de Cierre permite definir un estándar mínimo consistente con el nivel de desarrollo de la mediana y pequeña minería en los países Andinos. Como mostraremos más adelante, este propósito no es inocuo, puesto que, por una parte, esta industria se desarrolla utilizando recursos de la naturaleza, con los que provee bienes y servicios; pero, que, por otra parte, si los recursos no son manejados adecuadamente, pueden producir daños a la vida y salud de las personas, y también al medioambiente. De aquí que, la definición de un estándar mínimo produce varios beneficios. Primero, define el estándar de comportamiento esperado tanto de las empresas como de la regulación Estatal, elemento esencial al momento de determinar responsabilidades frente a eventuales daños a la vida y salud de las personas, como al medioambiente. Segundo, acota discusiones sobre la aplicación de estándares de cierre de minas propio de sistemas más avanzados y que pueden ser irrealizables en contextos menos desarrollados. Hay que hacer presente que este argumento solo es válido al contar con un estándar mínimo, lo que resalta el rol de la presente Guía. Tercero, permite a todos los

³⁶ Esta norma hace referencia solo a los estándares de calidad ambiental para suelo.

³⁷ Ver en el DS N.º 012-2018-MINAM: "Artículo 12.- Evaluaciones durante el cierre o abandono de operaciones. El titular de la actividad potencialmente contaminante debe evaluar, en el cierre o abandono parcial o total de sus operaciones, la existencia de sitios contaminados y proceder conforme a lo establecido por la autoridad sectorial competente, en el marco de la presente norma".

actores del sector minero poseer reglas claras para invertir y operar. Cuarto, habilita a los reguladores y fiscalizadores tener claridad del conjunto de mecanismos comunes para lograr disminuir los impactos de los cierres de minas. Quinto, una guía que contenga mínimos aceptables para los países de la región puede ser un aliciente para incorporar a la minería informal al cumplimiento normativo, pues permite un cumplimiento con bajos costos de transacción, en la medida que simplifica y racionaliza el proceso regulatorio.

En los párrafos que siguen mostraremos cuáles son las eventuales implicancias de la inexistencia de un estándar mínimo para el cierre de minas en los países Andinos. Para esto, analizaremos el régimen de responsabilidad de los Estados y de los actores mineros, frente al daño ambiental provocado a partir del cierre de minas.

Los capítulos anteriores de la presente Guía de Cierre de Minas han mostrado el interés de los países estudiados por anticiparse a los problemas que tradicionalmente se han vinculado con la industria minera al término de sus operaciones. Detrás de aquel interés es posible elucubrar que la fuerza que empujó a abandonar una historia de pasivos ambientales hacia una gestión del cierre de minas tiene relación con el aumento de la preocupación pública por el medioambiente, lo que redundó en el incremento de los estándares ambientales. Consistentemente, las evaluaciones de impacto ambiental son, en la mayoría de los casos estudiados, las impulsoras de la evaluación del cierre y poscierre de las minas. Sin embargo, esta forma de hacerse cargo del cierre y poscierre minero es una forma indirecta, pues desde la ingeniería de minas existe un desarrollo propio de este tipo de acciones que persigue, complementariamente a la cuestión ambiental, la seguridad física de los yacimientos abandonados, así como el control de los drenajes tóxicos que puedan emanar de los mismos.

Tanto en Bolivia, Colombia y Ecuador ha sido la legislación ambiental la que se ha hecho cargo de incluir el cierre y el poscierre de los proyectos mineros de una forma comprensiva de diversos aspectos vinculados, como la preocupación por el medioambiente, la salud y la seguridad de las personas, las generaciones futuras, y el desarrollo sostenible. Un poco más adelante se encuentran Chile y el Perú que, además de contar con normas de evaluación del impacto ambiental, cuentan con leyes específicas que regulan el cierre y poscierre de minas.

En perspectiva, es posible afirmar que todos los países estudiados consideran el cierre y poscierre de minas en su legislación, aun cuando difieren en la técnica normativa —unos tienen leyes y otros poseen normas de inferior rango— y en las garantías que el minero debe producir para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones. Este es precisamente el interés de la presente sección, pues, a continuación, nos ocuparemos de la responsabilidad que le incumbe al minero en dos situaciones.

Primero, y la más evidente, es dilucidar qué responsabilidad le cabe al minero cuando incumple la normativa sobre cierre y poscierre. La respuesta simple a esta situación es señalar que cada país cuenta con sanciones de diversa índole ante dicho incumplimiento. Sin embargo lo relevante en esta sección es tanto la responsabilidad del minero a partir de la normativa internacional de protección ambiental y de derechos humanos —situación no considerada por las legislaciones nacionales ya revisadas—; así como también, es de interés preguntarse cuál es la responsabilidad del Estado frente a la falta de servicio, por su eventual falla en la fiscalización de la normativa sobre cierre y poscierre.

Segundo, y esto es menos evidente, es la responsabilidad del minero y del Estado frente al cumplimiento de la normativa nacional, pero que no cumple con un estándar mínimo aceptado de cierre y poscierre de minas. La cuestión no discurre sobre un juicio a la estrategia de desarrollo de un país, que puede legítimamente definir estándares menos estrictos dentro de sus fronteras; pero, en un contexto donde el comercio internacional de minerales compite fuertemente, es posible sostener que una normativa sobre cierre y poscierre que no cumpla con un mínimo nivel, pueda ser considerado como pábulo para ser demandado el incumplimiento de obligaciones ambientales y de derechos humanos.

La discusión central de la presente sección gira en torno a la responsabilidad legal por el daño que se ocasione, ya sea a las personas (vida y salud), al medioambiente y/o al desarrollo económico de las localidades donde se emplaza una mina cerrada o abandonada, en incumplimiento ya sea de las normas nacionales sobre cierre de minas o sea por el incumplimiento de los deberes que para los Estados impone el Derecho Internacional Público. Esta es un área compleja y menos desarrollada en el Derecho Internacional como explicaremos más adelante.

La posibilidad de acceder a la justicia es un elemento central de la gobernanza de los recursos naturales. De esta forma, las personas pueden resolver problemas asociados a la tierra y los recursos naturales, con garantías de recurrir en igualdad de condiciones a órganos de justicia imparciales y efectivos (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2019). Así las cosas, la presente Guía de Cierre de Minas constituye un estándar que responde a criterios de conducta de los Estados — en cuanto reguladores— y de las empresas mineras —públicas o privadas— en la gestión diligente en el cierre y poscierre. En esencia, el presente documento explora las obligaciones, que, de no ser respetadas por sus destinatarios, podrían ser consideradas para el juicio de reproche que podría hacer un tribunal al determinar la responsabilidad tanto de la empresa como de la falta de servicio del Estado.

En algunos países, el incumplimiento de la legislación ambiental puede ser considerado como un delito, lo que conlleva la persecución criminal de sus autores, cómplices y encubridores (Snijman y otros, 2012).

Previamente, es importante clarificar el régimen de responsabilidades internacionales al que se encuentran sujetos los Estados y las empresas. Aun cuando este documento no pretende ser ni jurídico ni académico, sino que meramente ilustrativo de las discusiones que se pueden derivar de los daños derivados de un cierre y poscierre de minas; hay que hacer notar que esta distinción de regímenes de responsabilidad es un área donde existe mucha discusión, y que en esta generalización se pierden elementos finos de discusión de cada caso (Crawford, 2012), por lo que plantearemos no zanjará aquella discusión, sino más bien intenta ser ilustrativa para un público no jurídico.

A nivel internacional existen al menos dos órdenes legales. El primero se refiere al Derecho Internacional Público el que corresponde al conjunto de normas que les otorgan derechos y obligaciones a los sujetos de derecho internacional. Estos últimos solo pueden ser los Estados y las organizaciones internacionales que cumplan ciertos requisitos³⁸. En términos generales, toda otra organización está excluida del Derecho Internacional Público, por lo que para lo que nos interesa, acá se divide nuestra atención entre la responsabilidad de los Estados y de las empresas minera (Nollkaemper, 2006).

Ellos son responsables por la vulneración de una obligación internacional. En términos generales, los Estados responden por sus actos voluntarios, siempre que exista una conexión causal entre el acto y el resultado (daño) (Crawford, 2012).

Por su parte, las empresas mineras pueden ser clasificadas, al igual que toda empresa, en aquellas que realizan actividades en un país, de aquellas que las realizan en más de un país (o transnacionales). Las empresas nacionales se sujetan a la regulación de responsabilidad —ambiental, penal, patrimonial o civil, sanitaria, seguridad, etc.— del país donde fueron creadas y operan. Así, si ellas incumplen una norma o un estándar de conducta serán responsables por los daños que pudiesen haber causado en su país. En tanto, las empresas transnacionales, pueden ser responsables al igual

³⁸ Esto son a) capacidad para mantener sus derechos por la vía de demandarlos internacionalmente, y b) hacerse responsable por el incumplimiento de sus obligaciones cuando son demandadas internacionalmente (Crawford, 2012). Como la realidad es más compleja, podemos encontrar otras organizaciones capaces de cumplir con estos requisitos en alguna proporción, e igualmente ser reconocidas como sujetos del Derecho Internacional Público (ej. el Comité de la Cruz Roja Internacional).

que las empresas nacionales conforme a la legislación de un país (Estado) o en más de uno. Por empresas transnacionales entenderemos a “una entidad económica que realiza actividades en más de un país o un grupo de entidades económicas que realizan actividades en dos o más países, cualquiera que sea la forma jurídica que adopte, tanto en su propio país como en el país de la actividad, y ya sea que se le considere individual o colectivamente” (Consejo Económico y Social, 2003).

En términos de la responsabilidad internacional de las empresas transnacionales, su operación no se encuentra sujeta ni al Derecho Internacional Público, ni al Derecho Internacional que regula las interacciones entre distintas instituciones que operan internacionalmente (Nollkaemper, 2006). De aquí que el foco de la discusión sobre los incumplimientos de las empresas transnacionales se debe poner en dos aspectos. Primero, la responsabilidad de la empresa conforme a las leyes nacionales; y, segundo, la responsabilidad del Estado por los daños que se pudiesen haber ocasionado debido a la falta de servicio que su actuar negligente haya provocado. Esta declaración judicial (sentencia condenatoria) interna del país puede desnudar una infracción al Derecho Internacional Público del Estado infractor, que podría permitir una demanda en contra del Estado por no cumplir con las obligaciones internacionales.

Esta reseña de las responsabilidades de los Estados y de las empresas nos permite encuadrar la cuestión de la responsabilidad de las empresas y de los Estados por los daños ocasionados debido a la inexistente o pobre regulación del cierre de minas.

1. La responsabilidad internacional ambiental

En materia de Derecho Internacional Público, los Estados responden por la violación de sus obligaciones internacionales. De esta manera, sin una obligación particular en materia ambiental, los Estados no son responsables.

Las obligaciones internacionales nacen principalmente de los tratados —convenciones y protocolos—, la costumbre internacional, los principios generales del derecho, las decisiones judiciales y la doctrina³⁹. En materia ambiental, no necesariamente dichas fuentes deben regular o resolver asuntos relacionados con el medioambiente; pues, existen obligaciones generales de los Estados en los que debe siempre responder, como es en el caso de ocasionar daños —independientemente de su naturaleza— (Von Glahn y Taulbee, 2017). Con todo, el problema ambiental no solo puede afectar la esfera de intereses entre dos países, sino que además extenderse globalmente y afectar, por ejemplo, a la atmósfera del planeta (Ibid.).

Según Mitchell (2020), existen 1300 tratados multilaterales, 2200 bilaterales y 250 “otros” tratados, que cubren materias que van desde clima, especies, contaminación, energía, hábitat, recursos hídricos, ámbitos humanos, y otros. De todos ellos, solo dos corresponden a materias de minería: Tratado Antártico y su Protocolo (1959) y la Convención de Derecho del Mar (1982). Esto no quiere decir que la industria minera no deba ajustarse a los estándares de los tratados internacionales relacionados con medioambiente. Por ejemplo, el efecto de la minería en la erosión de los terrenos donde opera puede generar mayores cantidades de sedimento que luego por gravedad son transportados por los ríos hacia las costas, produciendo estragos en esas zonas. Otro ejemplo lo encontramos en la explotación excesiva del agua y su contaminación (Robinson y Kurukulasuriya, 2006). En el caso del cierre de minas, como ya lo hemos enunciado, existen fuertes impactos que deben ser prevenidos respecto a la afectación de las aguas y del suelo producto del drenaje ácido, la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad, la seguridad personal de quienes deben transitar por un sitio abandonado, y otros problemas. Del mismo modo, la vulneración de los estándares fijados en los tratados genera responsabilidad para los Estados anfitriones incluso cuando la actividad minera sea lícita, como veremos a continuación.

³⁹ Art. 38 del Estatuto de la Corte Internacional de Justicia.

Asimismo, los Estados responden por los daños ocasionados a partir de una actividad lícita en el Derecho Internacional. Una actividad peligrosa es un ejemplo de este tipo de responsabilidades, como es el caso de plantas nucleares o químicas (Robinson y Kurukulasuriya, 2006). En materia de medioambiente, existe una creciente relevancia por exigir la responsabilidad del Estado por actos no prohibidos por el Derecho Internacional Público (Crawford, 2012). Este es el caso *Trail Smelter* (1941), donde una fundición canadiense, operando conforme a la normativa del país, produjo daños en el vecino estado de Washington (EE.UU.) debido a las emanaciones de dióxido de sulfuro. Estado Unidos de Norteamérica demandó a Canadá, y el Tribunal condenó a este último Estado, dada su obligación de no causar daño a otros Estados. Agregó el Tribunal Arbitral que “ningún Estado tiene el derecho de utilizar o permitir utilizar su territorio de tal manera de causar daños por humos en o en el territorio de otro o en la propiedad o persona, cuando el caso tiene serias consecuencias y el daño es establecido por pruebas claras y convincentes” (1941).

La Comisión de Derecho Internacional ha profundizado sobre la responsabilidad de los Estados por los daños ocasionados por actividades no prohibidas por el Derecho Internacional Público. En su reporte “Draft principles on the allocation of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries” (2006), esta comisión de Naciones Unidas reforzó este aspecto de la responsabilidad, indicando que las medidas que se adopten en relación con este principio deben incluir la imposición de responsabilidad al operador, persona o entidad (empresa minera, por ejemplo), según sea el caso. Crawford (2012) apunta al hecho de que, a pesar de existir esta regla, los Tribunales Internacionales son renuentes a declarar este tipo de responsabilidad en ausencia de una obligación expresa⁴⁰. Con todo, esto no quiere decir que, si ya en 1941 un Tribunal condenó a un Estado, en un contexto de un derecho ambiental internacional inexistente, hoy sea menos factible.

El 2018, la Corte Internacional de Justicia se pronunció en el caso *Costa Rica v. Nicaragua*⁴¹ por primera vez sobre una demanda de indemnización por daño ambiental. La Corte solo en 3 otras oportunidades habían concedido una indemnización⁴². La Corte en este caso reconoció que dicha demanda era consistente con el principio del derecho internacional de abstenerse de cometer actos dañinos, incluido el principio de completa reparación; por lo que el daño ambiental, la pérdida o detrimento de servicios ecosistémicos, y la restauración, debían ser indemnizados. En términos más simples, la Corte confirmó que el daño ambiental —en sí mismo— es indemnizable conforme el Derecho Internacional Público (Rudall, 2018). Esto es un cambio notable, puesto que hasta esta sentencia lo tradicional era que los daños a la propiedad y las personas era indemnizable; pero en este caso, además se agrega a la naturaleza en sí como objeto de protección. Así, este fallo ha abierto una nueva avenida de responsabilidad.

Todo lo relatado se relaciona con la responsabilidad de los Estados frente a la comunidad de Estados. De este análisis no se puede desprender que las empresas mineras sean irresponsables de aquellos daños que no causen un daño transfronterizo. Naturalmente, la responsabilidad habrá de ser perseguida nacionalmente por los incumplimientos a las normas ambientales, de salubridad, de seguridad, y otras que apliquen a la actividad en cada nación.

Adicionalmente, las empresas mineras también pueden ser responsables del daño ocasionado a terceros en el territorio donde operan, en lo que se conoce en los países Andinos como responsabilidad extracontractual. Este tipo de litigios son de largo aliento y complejos, pues el perjudicado por el daño debe recurrir a un Tribunal donde quede demostrado que una persona ha causado un daño, en contravención de la normativa o de un estándar de comportamiento esperado (este lo determina la

⁴⁰ Para el autor el caso de las papeleras del Río Uruguay (*Pulp Mills on the River Uruguay*, 2010) sería un ejemplo de esta renuencia. Sin embargo, una cuestión relevante para no condenar al Uruguay por vulnerar sus obligaciones substanciales en la protección del medioambiente, fue un problema de prueba.

⁴¹ (2018), *Certain Activities Carried out by Nicaragua in the Border Area* (Costa Rica v. Nicaragua), *Compensation Owed by the Republic of Nicaragua to the Republic of Costa Rica*, febrero.

⁴² Los casos son *Corfu Channel* (U.K. v. Alb.), Juzgamiento, 1949 ICJ Rep. 4 (Abr. 9); *Ahmadou Sadio Diallo* (Guinea v. Dem. Rep. Congo), Compensación, Juzgamiento, 2012 ICJ Rep. 324 (junio 19), citado por Rudall, 2018.

jueza). No debe descartarse que esa discusión pueda ser ventilada en los Tribunales por un demandante extranjero que persiga la responsabilidad transfronteriza por el daño ocasionado. Existen áreas del derecho internacional público que lo permiten en casos de instalaciones nucleares, contaminación por hidrocarburos y por desechos peligrosos. En esta misma línea, en 1993 se firmó en Lugano la Convención sobre Responsabilidad derivada de Actividades Peligrosas para el Medioambiente. Este tratado, que aún no entra en vigencia, regula las indemnizaciones que se podrían deber por el daño ocasionado al medioambiente. De acuerdo a la Convención, quien comete una acción que causa daño debe responder del mismo, pero se debe probar que el daño se ocasionó con ocasión de la acción u omisión del demandado. También regula otros aspectos importantes, como la culpa de la víctima (¿contribuyó su acción u omisión a recibir el daño?), y la responsabilidad conjunta o solidaria de varios operadores de instalaciones o sitios, y crea un sistema obligatorio de instrumentos financieros para cubrir las responsabilidades que se deriven. Otro aspecto relevante es que establece un derecho de acceso a la información que poseen las autoridades ambientales.

Hay que hacer presente que no solo la empresa puede ser responsable, puesto que, si el organismo estatal encargado de controlar desempeña sus funciones negligentemente, esto también da pie para exigir su responsabilidad por lo que se conoce en Derecho Administrativo como “falta de servicio”.

Esta breve reseña del régimen de responsabilidad internacional permite contextualizar el sistema de responsabilidades que se pueden derivar de la inexistencia de normativa sobre cierre de minas en los países Andinos. Primero, la circunstancia que la actividad extractiva no cuente con normas de este tipo deja abierta la responsabilidad de los Estados frente a los daños que se puedan generar en otros países debido al mal manejo del cierre. Por ejemplo, el drenaje ácido que cruce una frontera internacional da pie para una demanda en este sentido. Lo mismo sucede con la contaminación de los ríos transnacionales, de los que la región se precia de tener. Segundo, a nivel nacional, la inexistencia o deficiente regulación puede generar responsabilidad para la empresa minera, si el estándar de conducta exigido a una empresa se define como las prácticas aceptadas para la industria. Este es un punto muy importante, puesto que la presente Guía de Cierre determina mínimos exigibles a los países Andinos, con lo que el estándar de mejores prácticas internacionales, ajustadas a realidades diversas de la región, pueden hacer que dichos estándares sean siempre inalcanzables. Esto último, que puede ser considerado algo muy bueno, puede generar un efecto adverso; puesto que, si los estándares son inalcanzables, entonces ningún estándar vale. Establecer un estándar muy alto es lo mismo que no tener estándares en aquellos casos en que la realidad local nunca pueda alcanzarlos.

2. Caso de los derechos humanos y la minería

Las actividades humanas producen diversos impactos. Por una parte, generan bienestar material y espiritual. Los beneficios sociales, culturales, económicos son un efecto positivo. Las sociedades satisfacen de esta forma sus necesidades de existencia, desarrollo y proyección futura. En el caso de la minería, como ya lo hemos mencionado, genera riquezas para las sociedades que han tenido la fortuna de poseer yacimientos mineros; lo que se traduce en inversiones, trabajos y desarrollo de otras industrias relacionadas que proveen de bienes y servicios a las empresas mineras. Habrá otros casos donde los efectos no serán del todo bienvenidos, lo que es consustancial con las actividades humanas. En lo que nos interesa, el impacto de las actividades mineras en el proceso de cierre de una mina, cuando es realizada por debajo los estándares esperados, puede transformarse en daño a las personas.

La degradación ambiental impacta los derechos de los seres humanos de múltiples maneras. Primero, afecta la vida y la salud de las personas, en la medida que puede provocar la muerte y enfermedad por diversas causas. La contaminación es una de las fuentes de aquel sufrimiento, la que da cuenta de 500 millones de muertes prematuras alrededor del mundo (Robinson y Kurukulasuriya, 2006). La degradación ambiental de suelo y del agua es un fenómeno ya revisado en este trabajo, a lo que se debe agregar la pérdida de biodiversidad, todo lo que redundará en el desmedro

de la calidad de vida de las personas, afectando directamente sus derechos. Especialmente sensibles a esta conculcación son los grupos más vulnerables, como las mujeres, los indígenas, la gente de menores recursos, los niños y otras minorías.

Cuando hablamos de la conculcación de derechos nos referimos a unos de especial naturaleza. Así, los seres humanos, y crecientemente ciertos elementos de la naturaleza⁴³, tienen derechos. Aun cuando existen diversas aproximaciones a qué se debe entender por derechos humanos (ver Wheatley, 2019), Naciones Unidas lo define como “aquellos derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición” (Naciones Unidas, 2016).

En la industria minera es posible identificar al menos 10 áreas de riesgo en relación con los derechos humanos (Business for Social Responsibility, 2017). Primero, los impactos ambientales, los que ya hemos revisado inextenso, pero debemos agregar los delitos ambientales y el daño ecológico puro. Segundo, riesgos profesionales originados en el tipo de labores que imponen estas actividades. Tercero, disrupción económica y social en las comunidades en que se emplazan estas actividades. Cuarto, incidentes de seguridad, ya sea privada o pública, en el ejercicio de las funciones que se les han entregado. Quinto, adquisición de tierras en condiciones que puedan ser cuestionadas. Sexto, comunidades indígenas a las que no se respetan sus derechos a ser consultados, o se les excluye o expropia. Séptimo, vulneración de derechos humanos por parte de la cadena logística. Octavo, falta de integridad en las relaciones con el sector público, producto de la falta de transparencia y rendición de cuentas. Noveno, impactos acumulativos producto de la sinergia que produce la existencia de más operadores en una determinada área geográfica. Por último, en el décimo lugar se encuentra la falta de acceso a la justicia, o la imposibilidad o limitación de acciones judiciales para hacer efectiva la responsabilidad de los actores intervinientes.

Lo importante de destacar es que la actividad minera puede controlar esos impactos y contribuir al respecto de los derechos humanos (Wachenfeld, 2018). Precisamente, la incorporación de regulaciones que manejen y gestionen los “impactos del sector” son una forma de precaverlos y asegurar que la actividad minera cumple con los estándares de conducta esperados.

La aproximación basada en los derechos humanos sugiere que, en la gobernabilidad del sector minero, las políticas, leyes y regulaciones sean desarrollados basándose en los principios de los derechos humanos. Para lograr este objetivo se debe promover la “participación activa de aquellos potencialmente afectados, de forma transparente e inclusiva”, asegurando la rendición de cuentas de las autoridades intervinientes (Wachenfeld, 2018). Para el sector minero, esto significa que sus “políticas, leyes y regulaciones deben proteger los derechos que podrían ser impactados por la minería—como por ejemplo los derechos de los trabajadores mineros o los derechos de la comunidad al agua—y asegurar que, como mínimo, que cualquier acción por parte de las autoridades gubernamentales y de las empresas operando en el sector respeten los derechos humanos” (Wachenfeld, 2018).

La presente guía de cierre de minas sugiere planificar anticipadamente tanto el cierre como el poscierre, así como implementar progresivamente las medidas necesarias para materializarlos. Un elemento relevante de incorporar es el involucramiento de las partes interesadas en el proceso de definición del curso de cierre. Esto no es más que la manifestación del derecho de participación (Wachenfeld, 2018). De esta forma, la sugerencia es de incorporar las medidas de la presente guía en el proceso de evaluación ambiental, de modo de hacer coincidir las etapas de participación.

⁴³ Alrededor del mundo, algunos gobiernos y tribunales de justicia han comenzado a reconocer algunos derechos a entidades no humanas. Ejemplo de esto es el reconocimiento como persona del Río Whanganui en Nueva Zelanda (2017), del Río Ganges y Yamuna en India (2017), o del Río Atrato en Colombia (2016). En tanto, en los Estados Unidos de Norteamérica los votantes de la ciudad de Toledo (Ohio) votaron afirmativamente la Carta de Derechos del Lago Erie. Hay que destacar que ya el año 2008, la Constitución Política del Ecuador ya había reconocido derechos a la naturaleza.

Áreas sensibles para el respeto de los derechos humanos también se ubican tanto en el proceso de planificación como en el proceso de cierre y poscierre. La rehabilitación progresiva de las zonas mineras cerradas son un área de atención. Otra área de atención es el cierre temporal, el que debe ser una contingencia evaluada ex ante. El abandono, por su parte, debe incluir condiciones apropiadas para el respeto de los derechos humanos. De crucial relevancia es la existencia de mecanismos para evitar los incumplimientos de los planes de poscierre (Wachenfeld, 2018).

Desde otra perspectiva, áreas de riesgo adicional para los derechos humanos se encuentran en la destrucción ambiental (ej. Contaminación del agua por drenaje ácido de la mina, contaminación del suelo y del aire), deslizamientos fatales de tierra o barro, falla de tranques de relave, y subsidencia (Spohr, 2016).

La Convención Americana sobre Derecho Humanos (1969) y su Protocolo Adicional (Protocolo de San Salvador, 1988), cubren derechos como la protección al medioambiente; el agua; la salud; la dignidad; protección judicial; condiciones justas, equitativas y satisfactorias de trabajo; la alimentación; los niños; los ancianos; los minusválidos.

En términos de acceso a la justicia, el sistema interamericano de protección de los derechos humanos representado por la Corte Interamericana de Derechos Humanos y la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, constituyen un mecanismo importante en su respeto. Es importante destacar que a diferencia de otras regiones del mundo y del trabajo de la Corte Internacional de Justicia, el sistema interamericano es una excepción en cuanto a las reparaciones no monetarias a las que condena a quienes violan los derechos humanos. Usualmente los organismos internacionales se limitan a realizar investigaciones y declaraciones, o recomendaciones de pago. En tanto, los organismos regionales sí condenan a indemnizaciones, pero rara vez a reparaciones no monetarias (Shelton, 2015).

II. Propuesta para una guía metodológica de cierre de minas aplicable en la región andina de América Latina

A. Objetivos de la guía

El objetivo principal de esta guía es servir como una herramienta de gestión para mejorar la planificación e implementación del cierre de faenas o yacimientos mineros. El público objetivo incluye titulares del sector minero, que son los responsables fundamentales de la toma de decisiones para implementar un cierre exitoso de las operaciones mineras.

Será además de importancia para aquellos actores con funciones no operacionales, pero vinculados a la industria minera, como asesores y proveedores de la industria, y organismos gubernamentales y no gubernamentales. Podrá ser utilizado por las comunidades y personas que puedan no haber trabajado para la industria minera.

El documento ha sido escrito para que pueda ser comprendido por una gran variedad de lectores, incluidos grupos de interés asociados o potencialmente afectados por las operaciones mineras. Entre esos lectores pueden encontrarse representantes de ONG, comunidades mineras, comunidades vecinas, trabajadores de la minería, proveedores mineros y estudiantes. De tal forma que se pueda alentar a estas personas a desempeñar un papel de liderazgo en la mejora continua del desarrollo sostenible de la industria minera.

El cierre y poscierre planificado de las minas contribuye a evitar o minimizar los impactos medioambientales, físicos, sociales y económicos negativos a largo plazo, y dejar un terreno lo más estable, seguro y apto para un uso posterior. Adicionalmente el cierre debería incorporar la identificación de oportunidades y de potenciales beneficios para el desarrollo local y el bienestar de las comunidades aledañas y de los ecosistemas circundantes.

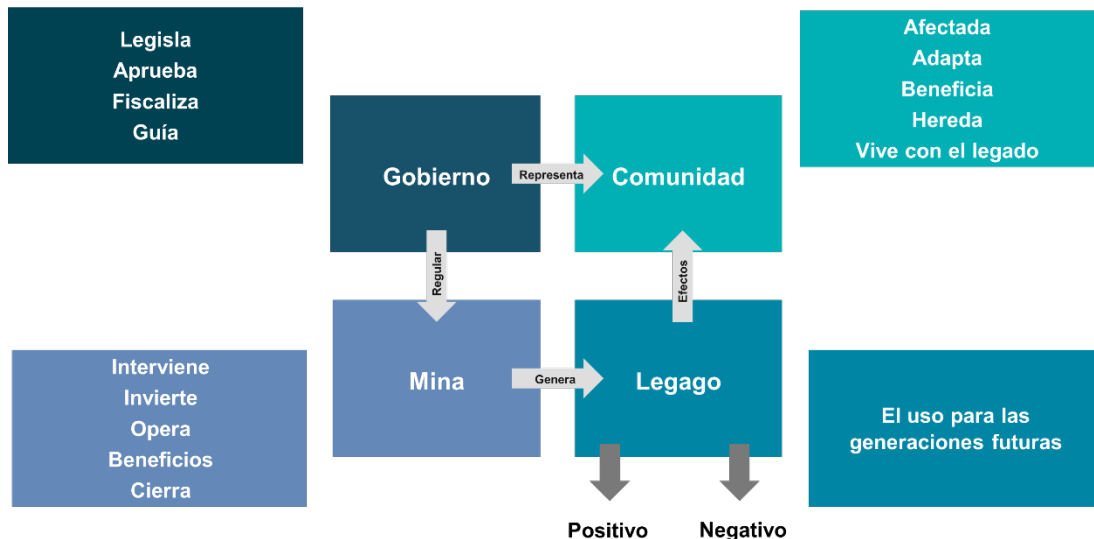
Para lograr este objetivo es necesario tener presente una serie de consideraciones, entre las cuales destacan:

- Las inversiones de los proyectos mineros deben ser rentables a nivel financiero, sólidas a nivel ambiental y responsables a nivel social.
- El cierre debe ser planificado en etapas tempranas, con el objetivo de lograr un cierre exitoso, efectivo, a un menor costo y con menores impactos.
- La identificación y gestión de los riesgos y realización de estudios durante la vida de la mina son fundamentales, para implementar las medidas de cierre adecuadas y lograr un cierre exitoso y con el objeto de disminuir el legado.
- Una Mina o faena está constituida por un conjunto de instalaciones las cuales tienen una vida útil variable, por lo que la etapa de cierre puede iniciarse también parcialmente, con anterioridad al cierre definitivo del proyecto. Por lo tanto, es posible incorporar como concepto el cierre progresivo de las instalaciones, de esta forma si existen riesgos imprevistos, estos pueden ser abordados durante la operación por la faena minera.
- Debe existir una interacción constante entre los gobiernos, la comunidad y la industria minera.
- El ciclo de vida de una mina y sus productos.

Una mina mal cerrada o abandonada, genera un gran problema de legado para los gobiernos, las comunidades y para la imagen de las compañías mineras, y sin duda afectan el prestigio de la minería en general.

El cierre de la mina determinará la naturaleza del legado que deja el cierre para el uso del territorio para las generaciones futuras. Si este no se lleva de forma eficaz y de acuerdo a un plan de cierre diseñado desde el inicio e implementado y ajustado, a lo largo de toda la vida de la mina, el emplazamiento podría generar riesgos para la comunidad aledaña y ser una fuente de contaminación durante muchos años. El objetivo de implementar el cierre de una mina es prevenir, evitar, minimizar y manejar los impactos medioambientales, físicos, sociales y económicos negativos a largo plazo.

Diagrama 1
Efectos de la minería y su legado



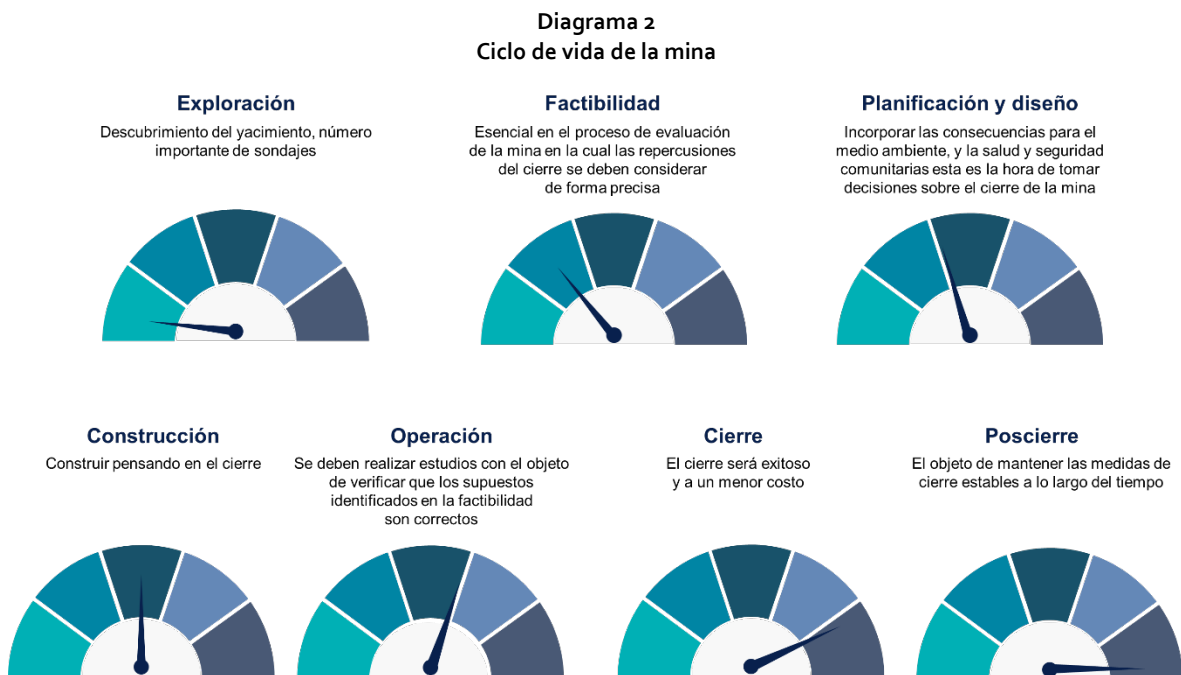
Fuente: Elaboración propia.

Para desarrollar un plan de cierre adecuado en una mina y lograr que el legado sea positivo para las generaciones futuras, es necesario establecer un programa que oriente a la faena en la toma de decisiones durante la vida de la mina.

B. Fases de la vida de la mina, de forma de incluir las instalaciones desde el inicio de un proyecto minero

El ciclo de vida de una mina es fruto del proceso de agotamiento del yacimiento, una faena minera al igual que las personas pasan por diferentes etapas: juventud, madurez y ancianidad. Pero a diferencia de las personas, una mina puede expandirse por una mejora tecnológica y/o producto de algún descubrimiento de nuevas reservas. Es por esto que el ciclo de vida de una mina es difícil determinarlo. Por ejemplo, el agotamiento de una faena minera grande puede ser un gran negocio para una faena minera mediana, por lo que no significa que la mina puede terminar su vida útil.

Entre el comienzo del ciclo de vida de una mina y su cierre, existe un conjunto de etapas las cuales se describen en el siguiente diagrama:



Fuente: Elaboración propia.

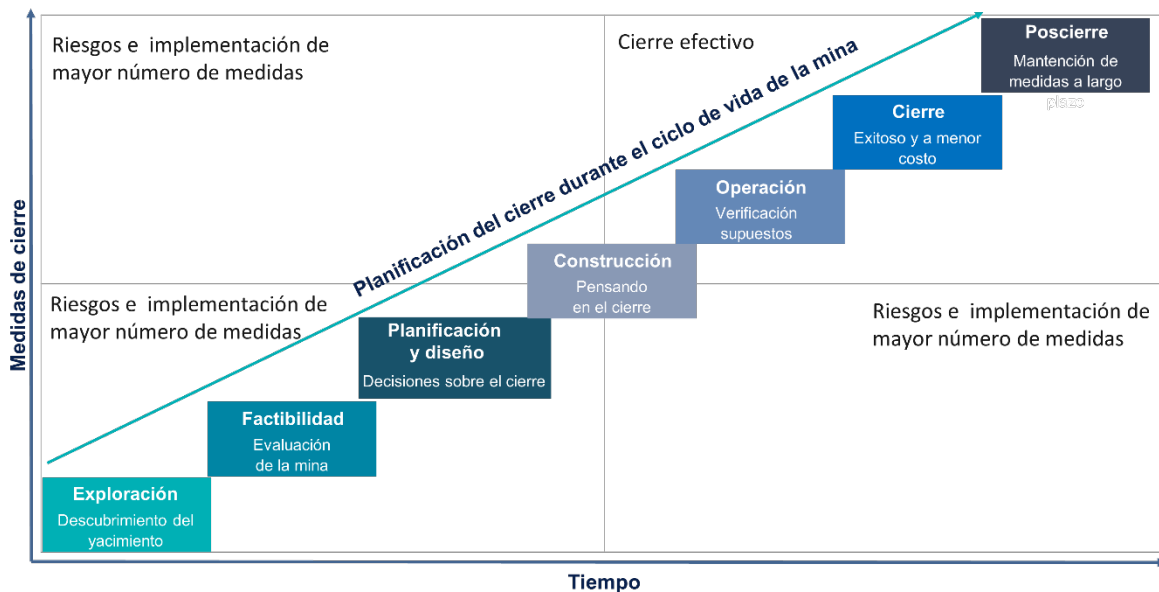
El ciclo de la vida de una mina puede tomar décadas, antes del inicio de cierre. En Chile existen faenas que entre la fase de exploración y su cierre transcurrirán más de 100 años y las actividades de poscierre en promedio podrían considerar periodos de entre 300 a 400 años. Es por esto que la planificación del cierre de la mina debe ser implementada de manera progresiva durante las diversas fases del ciclo de vida del proyecto minero, además es relevante que el cierre se integre en la práctica y planificación del negocio de la faena minera.

Por lo general, las instalaciones de una faena minera consideran distintos periodos de vida útil, por ejemplo una faena minera puede desarrollar a lo largo de su vida útil varios botaderos de materiales estériles, para un yacimiento, el cierre progresivo considera que los botaderos iniciales y

que ya no tienen vida útil deben ser cerrados, de esta forma durante la operación de la faena minera se podrá dar seguimiento a las distintas instalaciones, y la faena minera podrá recuperar las garantías financieras de la implementación de esas medidas, este se transformará en un incentivo para el empresario minero y a su vez le permitirá a la autoridad verificar que las medidas implementadas en el cierre se comportan adecuadamente durante la operación de la faena, de esta forma ante cualquier riesgo no previsto, la faena podrá hacerse cargo de este. La implementación del cierre progresivo durante la operación minera asegurará la eficiencia y efectividad de las medidas, lo que asegurará un cierre exitoso al final del ciclo de vida de la mina. No considerar el cierre progresivo o la planificación del cierre durante el ciclo de vida de la mina, podría significar desarrollar un cierre poco efectivo o la implementación de medidas más costosas.

Como experiencia de la ley de cierre implementada en Chile, se puede indicar que el cierre de una faena más antigua (anterior a la legislación ambiental) tiene costos de cierre muy superiores a las faenas más contemporáneas (que implementaron medidas de cierre en su diseño).

Diagrama 3
Ciclo de vida y cierre progresivo de la mina



Fuente: Elaboración propia.

El cierre y rehabilitación de la mina determinarán en última instancia el uso posterior al cierre del terreno para futuras generaciones.

A continuación, analizaremos cada una de las etapas del ciclo de vida de una mina y su relación con el cierre de la faena minera.

1. Exploración

La exploración es el proceso de búsqueda de depósitos de minerales, correspondiente a la etapa de identificación de un proyecto minero. El ciclo de vida de cada mina comienza con la exploración, ubicar dónde pueden estar presentes los minerales, evaluar el tamaño y la calidad del depósito y observar las realidades económicas de la extracción (Azapa, 2016).

Resulta importante destacar que un proyecto de exploración raramente da lugar al desarrollo de una mina. Según J. David Lowell, uno de los geólogos de exploración más exitosos del mundo, sólo uno de cada trescientos o quinientos yacimientos atractivos se convierten en una mina (J. David Lowell (2014): *Intrepid Explorer, The Autobiography of the World's Best Mine Finder*).

En esta fase se hace un estudio de la exploración del mineral y los factores económicos que pueden influir en el proceso. Principalmente se hace un estudio de nuevos depósitos minerales, todo esto relacionado con la:

- Geofísica.
- Geoquímica.
- Perforación.
- Economía de la exploración.

Dentro de la exploración existen varias actividades, que se deben realizar para el desarrollo de esta etapa, entre las principales se encuentran:

- Delimitación del área de trabajo.
- Caminos y transporte:
 - Vías de acceso a la propiedad desde caminos principales o secundarios.
 - Construcción de huellas o caminos para acceder hacia las plataformas.
 - Tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria.
- Labores de exploración:
 - Excavaciones superficiales o trincheras de exploración.
 - Perforación.
 - Construcción de plataformas e infraestructura de apoyo a la perforación.
 - Acopio de muestras.
- Infraestructura de apoyo:
 - Instalación de campamento móvil.
 - Comedor.
 - Baños químicos, tanques sépticos, pozos de percolación.
 - Manejo y disposición de residuos.
 - Insumos de agua, energía y combustible.
 - Depósito de material estéril.
 - Instalaciones para manejo de efluentes mineros.
- Plan de cierre de la exploración.

En esta etapa inicial y enfocado en el cierre, se deben llevar a cabo actividades ambientales y de relacionamiento comunitario, que contribuirán al proceso final de la mina, entre las principales destacan:

- La tramitación de los permisos necesarios en caso de requerirlos.
- La recopilación temprana de información ambiental de línea de base, como calidad y cantidad de agua superficial y subterránea, tipos de suelo, tipos de vegetación, fauna y vegetación existente en el área y datos meteorológicos.

- Evaluación preliminar de las características de la roca estéril durante la exploración.
- Identificación de los grupos de interés y comunidades indígenas existentes en el área de influencia.
- Cierre de las instalaciones y plataformas generadas en esta etapa.

2. Factibilidad (evaluación de proyecto)

El objetivo es realizar un estudio técnico económico o Estudio de Factibilidad del proyecto.

Las etapas de un Estudio de Factibilidad son (Peñalillo, 2009):

- Selección del tamaño de la mina y la planta.
- Selección del método de explotación y procesamiento.
- Determinación de las reservas (Recursos económicamente explotables).
- Plan Minero (desarrollo-extracción-producción).
- Determinación del equipamiento e infraestructura.
- Determinación de inversiones.
- Determinación de costos de operación y comercialización.
- Determinación de flujo de caja y rentabilidad del proyecto.
- Aspectos legales (propiedad, agua, energía, accesos, etc.).
- Aspectos sociales.
- Estudio de Impacto ambiental (EIA), licencia ambiental o el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA).

Los estudios de viabilidad son necesarios en las etapas de preproducción para justificar si se sigue invirtiendo dinero en el proyecto. Si los resultados obtenidos en la factibilidad son positivos, entonces estamos en presencia de una mina.

La empresa minera tomará la decisión de invertir cuando (Peñalillo, 2009):

- Las condiciones políticas e impositivas del país estén claras.
- El resultado económico del estudio de factibilidad sea atractivo bajo diferentes escenarios de precios de los metales contenidos.
- Tiene aprobado el Estudio de Impacto Ambiental.
- Tiene saneada legalmente las propiedades mineras y superficiales.

La evaluación de cierre debe comenzar en esta fase, en esta etapa se deben analizar los temas ambientales, económicos y sociales identificados durante la planificación del riesgo.

Si la decisión de desarrollar el proyecto es positiva, se debe dar inicio al extenso proceso de permisos y licencias ambientales y sociales, así como un trabajo conjunto con las agencias locales, para desarrollar todas las actividades asociadas a la mina en cumplimiento a la normativa local.

Los estudios y programas realizados durante la línea de base del proyecto nos darán las alertas tempranas de los temas más complejos existentes en el área, de esta forma nos permitirá identificar los impactos directos e indirectos de la operación de la mina, esta información será esencial para el diseño de programas de gestión enfocados en el cierre y rehabilitación del territorio.

3. Planificación y diseño

En un proyecto minero, evaluar, diseñar y programar el ciclo de vida de una mina requiere un estudio y planificación cuidadosa, correspondiente a la etapa de preparación y evaluación de un proyecto minero. La planificación minera aborda factores tales como la sostenibilidad, las expectativas de la comunidad, legales, los métodos de minería, las consideraciones técnicas, la infraestructura, el procesamiento y las opciones de mano de obra (Azapa, 2016).

Cada etapa de planificación considera la viabilidad económica de la mina, ponderando los riesgos del negocio frente a la probabilidad de obtener ganancias en un mercado de minerales volátil. El estudio en esta fase de planificación del ciclo de vida completo de la minería aborda principalmente:

- Requisitos de infraestructura.
- Opciones de mano de obra.
- Impactos sociales y ambientales.
- Impactos en las comunidades y cultura indígenas.
- Consideraciones económicas que afectan la planificación.

Por lo general los países que cuentan con legislación aplicable de cierre de minas, exigen un plan de cierre como parte del proceso de aprobación inicial. El objetivo es evaluar el proyecto desde la etapa inicial, con el objeto de incorporar estudios y controles ambientales durante el desarrollo de la mina e incluir la responsabilidad del cierre en el largo plazo. El plan de cierre deberá contener al menos:

- Área de alteración.
- Identificación de las comunidades del entorno.
- Condiciones del área del proyecto: Ambiente físico, ambiente biológico, ambiente socioeconómico cultural.
- Dimensiones de las instalaciones, con el objeto de identificar cantidades y tipos de residuos a almacenar.
- Disposición final de residuos peligrosos en lugares autorizados.
- Identificar el potencial de drenaje ácido de mina.
- Diseñar y verificar la estabilidad geotécnica de las instalaciones durante la construcción, operación y cierre.
- Considerar las exigencias normativas para el diseño, operación y cierre de las distintas instalaciones remanentes de la mina.
- Cronograma de actividades de cierre.
- Estimar los costos de cierre y poscierre.
- Constitución de garantías.
- Programa de monitoreo poscierre.
- Actividades de mantenimiento.

Las compañías deben considerar los problemas de cierre al inicio, con el objeto de integrar posibles efectos ambientales y sociales en la toma de decisión para las etapas de construcción y operación de la mina.

4. Construcción

Esta etapa es la que exige el más alto nivel de empleo. Dependiendo de la mano de obra requerida para la construcción, esta puede brindar beneficios económicos a la comunidad local, a las empresas locales, aunque es probable que la construcción pueda añadir presión sobre los servicios locales y tener un impacto social negativo sobre la comunidad. Por lo anterior es fundamental que tanto contratistas y como personal propio de la faena, entienda los impactos que las actividades podrían causar a las comunidades vecinas y del entorno inmediato.

Entre las principales actividades de construcción, estas podrían considerar nuevas:

- Vías de acceso.
- Pistas de aterrizaje.
- Campamentos de alojamiento construcción y operación.
- Servicios higiénicos.
- Instalaciones para manejo de efluentes domésticos.
- Instalaciones de manejo de efluentes mineros.
- Servicios como electricidad y gas.
- Instalaciones de almacenamiento de combustible y sustancias químicas.
- Sistemas de abastecimiento de agua.
- Bodegas, talleres y almacenes.
- Áreas de descanso para contratistas.
- Oficinas, vestuarios, asentamientos.
- Depósitos de relaves.
- Planta concentradora.
- Depósitos de material estéril.
- Zonas de acopio de minerales de baja ley.
- Pilas de acopio.
- Depósitos de concentrados.
- Canteras.
- Áreas de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAs).
- Líneas férreas.
- Puertos.
- Edificios de operaciones.
- Comedores.
- Entre otros.

En esta fase es donde se toman la mayor cantidad de decisiones, orientadas en el cierre de la faena, las que en el futuro influirán en las medidas de cierre y desmantelamiento de las obras finales, entre las principales se debe considerar:

- La mala construcción de los cimientos o del muro de un depósito de relaves, que podría provocar en el largo plazo filtraciones y contaminación de aguas subterráneas.
- Los depósitos de estéril y pilas de acopio deben considerar membranas o geotextiles de baja permeabilidad en la base. Si estas instalaciones se encuentran en áreas donde exista precipitación es necesario la implementación de diques interceptores y canales evacuadores de aguas lluvia (para la etapa de operación, cierre y poscierre), con el objeto de evitar el ingreso de agua y con esto minimizar la generación de drenaje ácido.
- Almacenamiento y manejo correctos de combustibles y lubricantes.
- Una gestión responsable de los talleres puede reducir la contaminación del suelo y evitar derrames.
- Un buen manejo del agua superficial durante la construcción y operación puede reducir el arrastre de sedimentos que se trasladan fuera de la faena durante las precipitaciones.

5. Operación

La fase de operación de una mina, ya sea en superficie o subterránea, tiene como objeto la extracción del recurso de forma eficiente y segura. Esta etapa se puede extender por muchos años, de cinco a 100 años (como el caso de minas de cobre en Chile). En este período se pueden producir cambios operativos, expansiones de yacimiento y plantas, aumento de capacidad de botaderos de estériles y pilas de acopio, pensando en la etapa final de la mina se debe concentrar los objetivos a largo plazo, incorporando durante la operación los cierres parciales o progresivos cada vez que un área de trabajo deja de ser utilizada.

Puede haber diferencias significativas entre “planear una mina” y “plan de extracción”. Las minas operan en un mundo en constante cambio y, por lo tanto, se deben revisar y ajustar constantemente la forma en que operan para mantener la rentabilidad. Estos ajustes son constantes para adaptarse a las condiciones económicas y operativas cambiantes se conocen como el “Plan viviente” de una mina (Apaza, 2018).

Las mejores prácticas de cierre de minas consideran la planificación e implementación de las medidas de finalización y cierre de la mina durante la etapa de operación. Esto debe incluir la asignación de recursos financieros y un equipo de personas con experiencia en el tema que interactúen con la comunidad y otros grupos de interés previo y durante el cierre de las instalaciones.

La fase de operaciones se puede dividir en tres etapas: puesta en marcha, operaciones desarrolladas y la etapa de planificación previa al cierre. El plan de cierre debe incluir la demolición y desmantelamiento de infraestructura, movimiento de tierras para superficies terrestres definitivas, la revegetación (en el caso que se requiera) y el comienzo de un programa de seguimiento posterior al cierre.

6. Cierre

Esta corresponde a la última etapa del ciclo minero y se inicia cuando la mina termina sus operaciones. El cierre de una mina puede durar varios años, dependerá del tamaño de la faena y del tipo de mineral procesado. El cierre se debe planificar con anticipación, desde el inicio de la actividad minera, con el objeto evitar que al momento del cierre existan aún sitios contaminados y se deban implementar medidas de cierre costosas y de largo tratamiento.

En la etapa de cierre la empresa minera debe realizar las acciones necesarias para que quede un ambiente saludable, seguro y apropiado para la vida de las comunidades del entorno. Este proceso se llama “rehabilitación”.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el plan de cierre será el documento que contenga las acciones ambientales, sociales y legales que la empresa minera deberá realizar para cerrar la mina de manera correcta.

El desmantelamiento y cierre implican la implementación de los planes de cierre desarrollados en las etapas iniciales de la mina. En esta fase también puede ser necesario realizar investigaciones y estudios para identificar la contaminación potencial y confirmar que los resultados y criterios acordados se hayan cumplido de acuerdo a lo proyectado.

Al momento del cierre de la mina, la mayor parte del trabajo preparatorio necesario para proteger el medioambiente y la salud de las personas debería estar ejecutado, como parte del plan de cierre desarrollado en la etapa de factibilidad, por lo que debiera ser un plan bien concebido que se actualizó e implementó progresivamente durante la fase de operaciones.

C. Definición de la pequeña, mediana y gran minería, como forma de estandarizar una definición para distintos rangos de minería

La implementación del cierre de una mina debe ser transversal y de aplicación a toda la minería de una región o territorio, pero dada la gran diferencia que existe entre la pequeña y gran minería, es necesario que esta aplicación sea diferenciada.

De acuerdo con lo anterior, nos parece necesario realizar una definición para los distintos rangos de la minería, con el objeto de aplicar un cierre diferenciado de acuerdo al rango en que se encuentre la faena minera.

1. Pequeña minería

Aquellas faenas mineras artesanales y de pequeña escala que carecen de estudios de factibilidad y planeamiento que les impide hacer una explotación racional y determinada de productos minerales, se refiere principalmente a actividades formales y formalizables de extracción de mineral metálico y no metálico llevadas a cabo utilizando técnicas rudimentarias, de poca tecnología y maquinaria, practicada por individuos, grupos o comunidades, usualmente con problemas para cumplir con los requisitos de formalidad y con menores requisitos de regulación acorde a las capacidades de los titulares mineros, en general faenas que generan bajas cantidades de producción y facturación.

2. Mediana minería

Aquellas faenas que tienen capacidad de extracción racional, definida mediante estudios de factibilidad y planificación para extraer mineral metálico y no metálico, con capacidad de transformación para obtener un producto comercial minero y además contar con una fuerza laboral compuesta por trabajadores propios y dependiendo de la capacidad de la faena, la posibilidad de incluir contratistas. Faenas con capacidad de tratamiento y facturación que se consideran medianas.

3. Gran minería

Aquellas faenas que tienen la capacidad de extracción racional, definida mediante estudios de factibilidad y planificación para extraer mineral a gran escala de forma mecanizada y con mayor tecnología, para la extracción de cualquier sustancia metálica o no metálica, que incorpora en su proceso distintas etapas de transformación, para obtener una producción comerciable que incluye mineral o metal altamente refinado, para obtener una producción comercial minera y además contar con una fuerza laboral compuesta por trabajadores propios y contratistas.

D. Desarrollo de un plan de cierre

El plan de cierre de una faena debe incorporar las normas y estándares corporativos, las guías reguladoras, y proporcionar una buena base para estimar los costos reales del cierre.

El plan de cierre debe ser un documento dinámico que avance con el desarrollo de la vida de la mina y debe proporcionar mayores detalles a medida que la mina se acerca a su desmantelamiento y cierre.

La información de línea de base medioambiental obtenida en los estudios desarrollados durante las fases de exploración, factibilidad, planificación y operación serán la base para:

- Identificar problemas ambientales que se deberán abordar en la fase de cierre de la mina.
- Identificar las posibles fuentes de control e información que se deberán estudiar durante la vida de la mina.
- Esta información base ayudará en la toma de decisiones durante la vida útil y durante el cierre de la mina.
- Fijar objetivos de cierre factibles y cuantificables, que permitan desarrollar un cierre exitoso y acorde a la normativa existente.

Existen datos que se deben recolectar durante la vida de la mina y que son necesarios para cualquier mina, estos servirán para la planificación del cierre y para identificar los aspectos que requieren ser profundizados durante la vida de la mina, entre los principales se encuentran:

- Estudios meteorológicos.
- Topografía.
- Geología.
- Geoquímica.
- Estudios geotécnicos.
- Suelos.
- Hidrología.
- Hidrogeología.
- Vegetación.
- Fauna.
- Recursos socioeconómicos.
- Patrimonio cultural.

La recolección de información debe realizarse de forma continua para que la base contenga información de las variaciones que se producen a lo largo del tiempo, esta información permitirá definir los criterios de cierre de la mina.

La actividad minera independiente de su extensión en el tiempo, considera un uso temporal de la tierra, y debe definir objetivos de rehabilitación de acuerdo al uso posterior del territorio. Este guía considera tres objetivos de rehabilitación generales:

- Seguro para la vida y salud de las personas y el medio ambiente.
- Instalaciones estables física y químicamente en el largo plazo.
- Otorgar un uso a la tierra posterior a la explotación de la mina.

Estos deben ser los objetivos mínimos a considerar para el cierre y, para cada uso definido de la tierra, se deben desarrollar objetivos de rehabilitación acordes a la mina y su territorio.

Los Gobiernos requieren que las faenas desarrollen cierres de minas exitosos, para asegurar que no heredarán un pasivo ambiental o una obligación permanente. Esto implicará que los Gobiernos deben realizar un esfuerzo para mejorar el control y la fiscalización de los planes de cierre, con el objeto de identificar de forma temprana posibles desviaciones.

Para los criterios de cierre es necesario definir algunas directrices que permitan desarrollar una metodología de acuerdo a la mina, entre los principales se debe considerar:

- Ser específicos y acordes para la realidad de cada faena.
- Deben ser flexibles y adaptarse a los cambios de la mina y la tecnología.
- Considerar revisiones periódicas.
- Considerar evaluaciones o auditorías periódicas, que permitan asegurar que el avance de la rehabilitación avanza acorde a lo planificado y en caso de existir brechas buscar soluciones en el corto plazo.
- Establecer criterios vinculados al uso final de la tierra, los cuales deben estar identificados y consensuados con las comunidades y autoridades municipales.

Los criterios de medición deben avanzar con la vida de la mina y es indispensable el control de los criterios y que estos se puedan verificar el cierre exitoso de la faena. La rehabilitación se considera exitosa cuando el emplazamiento puede ser gestionado de acuerdo con el uso del territorio futuro tras la explotación minera. Es importante indicar que el uso futuro dependerá de las exigencias de cada país. De acuerdo a la experiencia por lo general los tranques de relaves o relaveras, siempre resultan las instalaciones más complejas y costosas de cerrar, dado que estos presentan un potencial de generación de drenaje ácido. Este corresponde al fenómeno de generación de ácido por la degradación oxidante de los minerales sulfurados, el ácido generado, si no es atenuado o neutralizado por otros minerales presentes en los depósitos, puede llegar a producir efectos ecológicos perjudiciales.

El plan de cierre de una faena minera debe contemplar la totalidad de las instalaciones de la mina, además deberá contener y especificar todas las medidas y actividades de cierre consideradas para el cierre exitoso de la faena.

1. Tipos de plan de cierre⁴⁴

a) Plan de cierre conceptual

El plan de cierre conceptual es el documento inicial que se realiza al comienzo de la planificación, y que se presenta a la autoridad correspondiente anterior a la etapa de construcción. El nivel de información existente y el detalle de contenidos es bajo, pero debe contener información sobre consideraciones ambientales (línea de base del entorno) y sociales, la planificación de las estrategias que conducirán a los objetivos de cierre, vida útil, cronograma de actividades de cierre, garantías, actividades de cierre, programa de poscierre y mantenimiento de medidas de cierre en el largo plazo.

b) Plan de cierre detallado

El plan de cierre detallado es el documento que se genera de las actualizaciones periódicas del plan, este debe ser ajustado a medida que avanza la operación de la mina, incorporando información detallada que permita dar mayor certeza a los objetivos y actividades de cierre. Se

⁴⁴ Guía de recursos de buenas prácticas para el cierre de minas agosto 2019, Ministerio de Producción y Trabajo, Argentina.

caracteriza por contener metodologías a ser adoptadas, fija metas específicas, determina acciones de cierre a realizar, define procesos de seguimiento y validación. La principal diferencia con un plan conceptual es que los objetivos deberían ser más detallados y específicos, orientados a los resultados negativos o desfavorables de las evaluaciones de riesgos. Se recomienda actualizar el plan de cierre cada 5 años producto de auditorías periódicas, con el objeto de que los Estados puedan obtener una opinión y revisión de experto, que les permita asegurar que el cierre está bien orientado y el cese será exitoso.

c) Plan de Cierre temporal

El cierre temporal se debe presentar previo a la paralización temporal de las actividades de la mina, la detención se puede ocasionar por la baja de precio de los metales, cambios de políticas, acciones judiciales o administrativas, falta de agua u otros imprevistos. El plan de cierre temporal debe considerar acciones de monitoreo, mantenimiento y realización de actividades tendientes a suspender la operación de la mina por un tiempo determinado, con el objetivo de mantener condiciones ambientales y sociales óptimas durante la paralización. Si las faenas detienen su producción al final de la vida de la mina, el riesgo para el Estado es alto, por lo que se recomienda exigir una garantía adicional (ejemplo de Chile exige un 30% adicional de garantías) con el objeto de asegurar el cierre exitoso y evitar posibles abandonos.

d) Plan de Cierre anticipado

El cierre anticipado es el cese de las actividades de la mina que ocurre antes del término de la vida útil de la mina, este cierre anticipado se ocasiona por hechos no planeados o imprevistos, y dependiendo de la magnitud de estos imprevistos la empresa podría decidir no reiniciar la actividad minera. En este caso se podría presentar un plan de cierre anticipado, pero que en ningún caso podrá eliminar la auditoría final de cierre y la fiscalización por parte de la autoridad competente, con el objeto de determinar que las acciones implementadas durante el cierre y las establecidas para la etapa de poscierre corresponden a las adecuadas y que aseguren el cese exitoso de la faena.

Dada las grandes diferencias que existen entre los distintos rangos de la minería esta guía considerará una aplicación diferenciada para los planes de cierre. Para el caso de la pequeña minería no se exigirá el desarrollo de un plan de cierre detallado y pormenorizado (entregará como alternativa un formulario de plan de cierre), no tendrán la obligación de constituir garantías financieras para el cierre de sus instalaciones y no se solicitará aportes para el fondo de poscierre⁴⁵. Pero los Gobiernos de los diferentes países deberán realizar mayores esfuerzos de fiscalización, con el objeto de verificar el cumplimiento de los compromisos de cierre y evitar que se produzcan abandonos.

A continuación, se presentan los principales contenidos que debe considerar el plan de cierre de una mina.

2. Plan de cierre para la pequeña minería

Con el objeto de regularizar las faenas mineras de este rango de la minería y con el objeto de que no tengan que invertir grandes costos para desarrollar el permiso de plan de cierre, se solicitará la presentación de un formulario, el que tendrá como objetivo una declaración de las principales medidas que serán implementadas al cierre de la faena.

⁴⁵ Esta es una propuesta dado las grandes diferencias económicas en los ingresos de la pequeña minería y la mediana y gran minería. El objeto de este instrumento es que sea atractivo para la pequeña cumplir con estos requisitos y que permita que esta se pueda regularizar en el corto plazo. Sin embargo, será de criterio de cada país incorporar mayores requisitos o exigencias para la pequeña minería.

**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE DECLARACIÓN DE PLANES DE CIERRE
PARA FAENAS MINERAS PEQUEÑAS⁴⁶**

	Fecha de Ingreso: / /
Nota: En el caso de no contar con Planta de Beneficio, no aplicarán las siguientes instalaciones de la Declaración:	
2.4 Antecedentes de la Planta de Beneficio	
3.2.5 Planta de Beneficio	
3.2.6 Depósitos de Relaves/Colas/Relaveras	
3.2.7 Depósito de Ripios de Lixiviación/Pilas de Lixiviación	

1. INDIVIDUALIZACIÓN EMPRESA O PRODUCTOR MINERO

1.1 Identificación de la empresa o productor minero

Nombre/razón social persona jurídica:	
RUT, RUC, NIT o RIF	
Domicilio comercial (Calle, N°) para efectos de correspondencia:	
Región:	
Provincia:	
Comuna:	
País:	
Teléfono red fija/celular:	
Correo electrónico:	

1.2 Identificación del representante legal (solo si corresponde)

Nombre representante legal:	
RUT, CI, DNI o NUIP:	
Domicilio comercial (Calle, N°), para efectos de correspondencia:	
Región:	
Provincia	
Comuna:	
País:	
Teléfono red fija/celular:	
Correo electrónico:	

2. INDIVIDUALIZACIÓN DE LA FAENA U OPERACIÓN MINERA

2.1 Nombre de la Faena Minera		
Nombre de la Faena Minera:		
2.2 Ubicación de la Faena Minera		
Región		
Provincia		
Comuna		
Nombre del sector y acceso a la faena (<i>Indicar sector y principales rutas para acceder a la faena minera</i>)		
Punto representativo de la faena, en coordenadas UTM	Norte:	Este:
Coordenadas UTM: de los vértices del área de emplazamiento de la faena	a) Norte: Este: b) Norte: Este: c) Norte: Este: d) Norte: Este: e) Norte: Este: f) Norte: Este: g) Norte: Este: h) Norte: Este:	

⁴⁶ Adaptado del Formulario para la Presentación de Declaración de Planes de Cierre para Faenas Mineras Cuya Capacidad De Extracción Es Igual O Menor A 5.000 T/Mes. SERNAGEOMIN. Chile.

Datum:		Huso:	
Altura Sobre el Nivel Medio del Mar, (cota):		[] m.s.n.m.	
Superficie de la faena minera (ha ó m²):			
Croquis y/o imágenes del área del proyecto (plano, shape o kmz.):			
2.3 Instalaciones de la Faena Minera			
Individualización de los permisos mineros asociados a la faena minera:			
Descripción general del método de explotación/tratamiento de minerales/disposición de relaves u otros residuos:			
Nivel de extracción de mineral:		[] Ton/ mes	
Duración de proyecto:		[] meses o años	
Tipo de mineral:		<input type="checkbox"/> Cobre [] Oro [] Estaño [] <input type="checkbox"/> Plata [] Zinc [] Antimonio [] <input type="checkbox"/> Tungsteno [] Litio [] Manganeso [] <input type="checkbox"/> Molibdeno [] Cadmio [] Wolframio [] <input type="checkbox"/> Platino [] Níquel [] Hierro [] <input type="checkbox"/> Cobalto [] Vanadio [] Titanio [] <input type="checkbox"/> Cromo [] Carbón [] Esmeraldas [] <input type="checkbox"/> Arenas [] piedra [] Arcillas [] <input type="checkbox"/> Sales [] Carbón [] Grava [] <input type="checkbox"/> Gemas []. Materiales de construcción [] Otros [] Especificar: _____	
Instalación	Sí	No	Características de las instalaciones
Mina cielo abierto/tajo/rajo/canteras			
Mina subterránea			
Almacén/es de explosivos			
Depósito estériles/ botaderos/escombreras			
Planta de beneficio y/o fundiciones			
Depósitos de relaves/colas/relaveras			
Depósito rípios de lixiviación/pilas de lixiviación			

Instalación	Si	No	Características de las instalaciones
Instalaciones auxiliares (depósitos de residuos peligrosos, almacenamiento o depósitos de residuos industriales no peligrosos y los rellenos sanitarios o almacenamiento de residuos domésticos)			
Instalaciones complementarias (edificios, equipos, maquinarias, desenergización de instalaciones, cierre de accesos, estabilización de taludes, señalizaciones, retiro de materiales, remediación de suelos contaminados)			
2.4 Antecedentes de la Planta de Beneficio (solo si corresponde)			
Producto principal			
Producto secundario			
Capacidad de procesamiento de mineral	[] Ton/mes de mineral		
Fuente de abastecimiento de mineral (Ton/mes de mineral) identificando si es propio de la Faena y/o de otras faenas o terceros:			

3. DECLARACIÓN DE PLAN DE CIERRE

En la presente Declaración de Plan de Cierre el titular deberá establecer las medidas de cierre y señalar las actividades específicas para cada una de éstas, a la que quedará sujeta la ejecución del plan de cierre. Deberá marcar con la opción SI, NO o NO APLICA, según corresponda y a continuación describir las actividades específicas.

La empresa minera deberá actualizar su plan de cierre total cuando el proyecto minero experimente variaciones que modifiquen o experimente cambios importantes de ritmo de explotación, en las tecnologías o diseños de los métodos de explotación, ventilación, fortificación o de tratamiento de minerales determinados, así como nuevos lugares de ubicación, ampliación o forma de depósitos de residuos mineros, producidos por alteraciones en el tipo de roca, leyes o calidad de los minerales, modificación de la vida útil, modificaciones a un instrumento o licencia ambiental y, en general, cualquier cambio en las técnicas utilizadas que envuelvan más que una simple ampliación de tratamiento para colmar las capacidades del proyecto.

3.1 Tipo de Plan de Cierre (marque con una x)			
3.1.1 Definitivo []			
Actualización ⁴⁷ []	Total []	Parcial [] ⁴⁸	
En caso de actualización	Indicar si cuenta con plan de cierre vigente		
	Motivo de la actualización		
3.1.2 Temporal ⁴⁹ []			
Ampliación []	Total []	Parcial []	
Plan de cierre temporal	Periodo de paralización solicitado		[] meses
En caso de ampliación	Indicar N° de documento plan de cierre temporal anterior vigente		
3.2 Medidas de cierre y sus actividades específicas			
Tipologías de medidas de cierre a implementar (<i>Marcar con una X</i>) Según corresponda a las instalaciones de la Faena Minera existentes			
	Si	No	No aplica
3.2.1	<i>a) Desmantelamiento de instalaciones</i>		
Mina cielo abierto/tajo/ canteras	Desmantelamiento, retiro y disposición en sitios autorizados, de infraestructuras y fundaciones.		
	Retiro de equipos y maquinarias.		

⁴⁷ La actualización se debe realizar cuando se incorporen nuevas instalaciones o procesos a la faena.

⁴⁸ Corresponderá a las instalaciones que se consideren en el cierre progresivo y podrá incluir 1 o más instalaciones.

⁴⁹ Plan de Cierre Temporal, corresponde una paralización momentánea de las actividades de la mina, estas pueden ser causa de la baja del precio de los metales, acciones judiciales o administrativas o por otros imprevistos, por lo que requiere la presentación de un plan de cierre para que durante el periodo se efectúen acciones de monitoreo, mantenimiento y las actividades de paralización de la faena por un tiempo determinado, en este plan de cierre el titular además debe indicar si considera la totalidad de las instalaciones que conforman la faena minera; o bien corresponde a un cierre temporal Parcial que involucre una o más Instalaciones que forman parte de la faena minera.

	Retiro de elementos o sustancias peligrosas, tales como: productos químicos, explosivos, combustibles, aceites, residuos peligrosos u otros, así como bidones, maxibidones, tambores, etc., y en general, la totalidad de los envases de almacenamiento de petróleo diésel, combustibles y aceites usados, los cuales deben ser dispuestos en lugares autorizados para tales efectos.			
	Retiro y disposición de todo tipo de residuos industriales no peligrosos y/o domésticos, los cuales deben ser dispuestos en lugares autorizados para tales efectos.			
	Desenergización, retiro de cables conductores y generadores eléctricos.			
	Actividades específicas:			
	<i>b) Cierre de accesos</i>			
	Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretilas o pedraplenes.			
	Actividades específicas:			
	<i>c) Estabilización de taludes</i>			
	Corregir o modificar pendientes de taludes de bancos que sean inestables, detallando las modificaciones realizadas.			
	Actividades específicas:			
	<i>d) Señalizaciones</i>			
	Instalación de señalizaciones que adviertan de los riesgos, aporten información de las instalaciones que operaron en ese lugar, prohíban el ingreso, etc.			
	Actividades específicas:			
	<i>e) Otras medidas</i>			
	Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)			
	Actividades específicas:			
3.2.2 Mina subterránea	<i>a) Desmantelamiento de instalaciones</i>			
	Desmantelamiento, retiro y disposición en sitios autorizados, de infraestructuras y fundaciones.			
	Desarme y retiro de equipos, maquinarias.			
	Retiro de elementos o sustancias peligrosas, tales como: productos químicos, explosivos, combustibles, aceites, residuos peligrosos u otros, así como bidones, maxibidones, tambores, etc., y en general, la totalidad de los envases de almacenamiento de petróleo diésel, combustibles y aceites usados, los cuales deben ser dispuestos en lugares autorizados para tales efectos.			
	Retiro de todo tipo de residuos industriales no peligrosos y/o domésticos, los cuales deben ser dispuestos en lugares autorizados para tales efectos.			
	Desenergización, retiro y disposición de cables conductores y generadores eléctricos.			
	Actividades específicas:			
	<i>b) Cierre de accesos</i>			
	Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretilas o pedraplenes.			
	Actividades específicas:			

	c) Sellado y cercado de bocaminas y/o piques a superficie			
	Bloquear con barreras duras todas las bocaminas, túneles, piques y chimeneas, mediante la utilización de estériles, u otros materiales resistentes; tales como pircas en los contornos de los piques.			
	Actividades específicas:			
	d) Estabilidad Física y Estructural			
	Identificación de los sectores de posibles hundimientos provocados por subsidencia, y cercar con barreras duras las áreas afectadas.			
	Actividades específicas:			
	e) Señalizaciones			
	Instalación de señalización adviertan de los riesgos, aporten información de las instalaciones que operaron en ese lugar, prohíban el ingreso, etc. Por ejemplo, pintado en rocas, etc.			
	Actividades específicas:			
	f) Otras medidas			
Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)				
Actividades específicas:				
3.2.3 Almacén/es de explosivos	a) Cierre de almacenes de explosivos			
	Retiro de todos los productos explosivos			
	Dstrucción o disposición final de explosivos remanentes, realizado por personal autorizado.			
	Desmantelamiento y retiro de estructuras, aplanamiento de parapetos o cierre de polvorín en estocadas en cerro, según corresponda.			
	Actividades específicas:			
	b) Otras medidas			
Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)				
Actividades específicas:				
3.2.4 Depósito estériles/ botaderos/escombreras	a) Construcción de zanjas interceptoras y canales evacuadores de aguas lluvia			
	Construcción de obras para el manejo de las escorrentías de aguas superficiales, que tienen por objeto evitar infiltraciones y el transporte de contaminantes			
	Actividades específicas:			
	b) Estabilización de Taludes			
	Implementación de obras para evitar la ocurrencia de fallas locales, que puedan afectar pequeñas áreas al pie de los botaderos. (Por ejemplo, construcción de un muro al pie del talud).			
	Corregir o modificar pendientes de taludes que sean deficientes o inestables.			
Compactación. Nivelar la superficie expuesta, compactar y adecuar pendientes, que tal manera que permitan el escurrimiento de aguas lluvias hacia uno o más de los costados, y de esta forma evitar desestabilizaciones o drenajes, para evitar infiltración por precipitaciones o apozamiento de aguas.				
Actividades específicas:				

	c) Compactación y definición de pendientes de superficie			
	En zonas lluviosas, nivelar la superficie expuesta, compactar y adecuar pendientes, que tal manera que permitan el escurrimiento de aguas lluvias hacia uno o más de los costados, y de esta forma evitar desestabilizaciones o drenajes, para evitar infiltración por precipitaciones o apozamiento de aguas.			
	Actividades específicas:			
	d) Señalética			
	Delimitar y señalizar en el terreno, mediante barreras y señales de advertencia de peligro.			
	Actividades específicas:			
	e) Cierre de caminos			
	Bloquear los caminos de acceso a él o los botaderos de estériles, con barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones pretiles o pedraplenes.			
	Actividades específicas:			
	f) Otras medidas			
	Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)			
	Actividades específicas:			
3.2.5 Planta de beneficio y/o fundiciones	a) Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias			
	Desarme de estructuras, edificios, oficinas, campamentos.			
	Retiro de equipos, maquinarias y estanques.			
	Demolición de muros, panderetas u otras estructuras a nivel de piso.			
	Cubrimiento de fundaciones remanentes con estériles inertes o material de empréstito.			
	Relleno de piscinas de procesos con estériles u otro material.			
	Retiro de estanques de combustibles.			
	Actividades específicas:			
	b) Desenergización de instalaciones			
	Cortar suministro eléctrico.			
	Retiro de cables conductores y postaciones.			
	Retiro de generadores, transformadores y otros equipos.			
	Actividades específicas:			
	c) Cierre de accesos			
	Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretiles o pedraplenes.			
	Actividades específicas:			
	d) Señalizaciones			
Instalación de señales que adviertan de los riesgos, aporten información de las instalaciones que existían en ese lugar, prohíban el ingreso.				
Actividades específicas:				
e) Retiro de materiales y repuestos				
Retirar todo los elementos de desechos (materiales, repuestos, envases, pallets, neumáticos, etc.) y trasladar a algún lugar de reciclaje o destinatario autorizado para estos efectos.				

	Actividades específicas:			
	f) Manejo de residuos o desechos peligrosos, industriales o domésticos:			
	Retirar todos los residuos o desechos peligrosos, ya sean de origen industrial o doméstico, trasladándolos a algún lugar de reciclaje o sitio autorizado para su disposición.			
	Cierre de los depósitos de residuos domésticos, residuos sólidos inertes y residuos peligrosos, en acuerdo con la Autoridad correspondiente.			
	Actividades específicas:			
	g) Protección de estructuras remanentes			
	Aquellas estructuras o instalaciones que por alguna razón justificada deban permanecer en el lugar, deben ser protegidas o reforzadas, para evitar riesgos.			
	Actividades específicas:			
	h) Otras medidas			
	Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)			
Actividades específicas:				
3.2.6 Depósitos de relaves/ relaveras/colas	a) Desmantelamiento de instalaciones			
	Desarme, retiro y disposición de ductos de relaves, bombas, hidrociclones, líneas y postaciones eléctricas, muelles de acceso.			
	Actividades específicas:			
	b) Mantenión de canales perimetrales			
	Dejar operativos los canales perimetrales y/o zanjas de desvío de escorrentías superficiales.			
	Actividades específicas:			
	c) Sistema de evacuación de aguas			
	Secado de lagunas de aguas claras. Cuando exista presencia de agua en la superficie de los depósitos de relaves estas deberán ser eliminadas, ya sea por evaporación, extracción para reúso o disposición en lugar habilitado.			
	Habilitación de sistemas que permitan la evacuación de aguas lluvias desde la cubeta, (a través de sifones, canales, etc.)			
	Actividades específicas:			
d) Cierre de accesos:				
Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretiles o pedraplenes.				
Actividades específicas:				
e) Cobertura de cubeta y taludes				
En casos justificables para el caso de cierre final de Tranques y pequeños Embalses (si existe población cercana, o actividad humana), se deberá establecer algún tipo de cobertura, tal como: Cubrimiento con material granular, que sea adecuado para evitar la erosión eólica y emisión de material particulado.				
Actividades específicas:				

	f) Estabilización de taludes			
	Perfilamiento y compactación del muro, para obtener mayor resistencia			
	Actividades específicas:			
	g) Señalizaciones			
	Instalación de señaléticas que adviertan los riesgos, aporten información de las instalaciones que operaron en ese lugar, prohíban el ingreso.			
	Actividades específicas:			
	h) Compactación de la berma de coronamiento			
	Compactación de berma de coronamiento, para obtener mayor resistencia.			
	Actividades específicas:			
	i) Construcción de obras de protección al pie del talud			
	Levantar pretiles de contención, utilizando estériles o material de empréstito, que permitan contener derrames ante eventos naturales extremos, como sismos o crecidas. Debe considerarse una distancia adecuada, según parámetros aprobados de acuerdo a las normativas vigentes de cada país, para diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relave, en caso de no existir dichos parámetros se aplicarán medidas de buenas prácticas.			
	Actividades específicas:			
j) Otras medidas				
Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)				
Actividades específicas:				
3.2.7 Depósitos de ripios de lixiviación/pilas de lixiviación	a) Desmantelamiento de instalaciones			
	Desarme, retiro y disposición de ductos, aspersores, etc.			
	Actividades específicas:			
	b) Construcción de zanjas interceptores y canales evacuadores de aguas lluvia			
	Construcción de canales perimetrales, zanjas, muros, pretiles u otras obras cuando sean necesarias para impedir que las aguas lluvias o escorrentías superficiales inunden y debiliten estas estructuras.			
	Actividades específicas:			
	c) Estabilización de taludes			
	Perfilamiento adecuado que permita la estabilidad estructural de taludes de los Depósitos.			
	Actividades específicas:			
	d) Captación de aguas de contacto			
Considera mantención de piscina de captación de aguas de contacto				
Actividades específicas:				
e) Cobertura superficial				
Considera cobertura que permita confinar o encapsular los ripios.				
Actividades específicas:				

	f) Compactación y definición de pendientes de superficie				
	Nivelación de superficie superior con pendientes adecuadas para descargar aguas lluvias e impedir las infiltraciones.				
	Actividades específicas:				
	g) Cierre de accesos				
	Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretilos o pedraplenes.				
	Actividades específicas:				
	h) Señalizaciones				
	Instalación de señalética que adviertan los riesgos, aporten información de las instalaciones que operaron en ese lugar, prohíban el ingreso, etc.				
	Actividades específicas:				
	i) Otras medidas				
	Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)				
	Actividades específicas:				
3.2.8 Instalaciones auxiliares (Bodegas, talleres, almacenes, laboratorios, oficinas campamentos, casa de cambio, policlínicos, acueductos, concentraductos, canaletas de relaves, tendidos eléctricos, plantas de hormigón, entre otros)	a) Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias				
	Desarme de estructuras, edificios, oficinas, campamentos.				
	Retiro de equipos, maquinarias y estanques.				
	Demolición de muros, panderetas u otras estructuras a nivel de piso.				
	Cubrimiento de fundaciones remanentes con estériles inertes o material de empréstito.				
	Relleno de piscinas de procesos con estériles u otro material.				
	Retiro de estanques de combustibles.				
	Actividades específicas:				
	b) Desenergización de instalaciones				
	Cortar suministro eléctrico.				
	Retiro de cables conductores y postaciones.				
	Retiro de generadores, transformadores y otros equipos.				
	Actividades específicas:				
		c) Cierre de accesos			
		Bloqueo de caminos para el paso de vehículos, personas y animales, mediante la construcción de barreras duras tales como: bermas, zanjas, muros, camellones, pretilos o pedraplenes.			
		Actividades específicas:			
		d) Señalizaciones			
Instalación de señales que adviertan de los riesgos, aporten información de las instalaciones que existían en ese lugar, prohíban el ingreso.					
Actividades específicas:					
	e) Retiro de materiales y repuestos				
	Retirar todos los elementos de desecho (materiales, repuestos, envases, pallets, neumáticos, etc.) y trasladar a algún lugar de reciclaje o destinatario autorizado para estos efectos.				
	Actividades específicas:				

	f) Protección de estructuras remanentes		
	Aquellas estructuras o instalaciones que por alguna razón justificada deban permanecer en el lugar, deben ser protegidas o reforzadas, para evitar riesgos.		
	Actividades específicas:		
	g) Manejo de residuos o desechos peligrosos, industriales o domésticos:		
	Cierre de los depósitos de residuos domésticos, residuos sólidos inertes y residuos peligrosos, en acuerdo con la Autoridad correspondiente.		
	En caso de que existan riesgos puntuales para accidentes, cubrir esos sectores que fueron intervenidos, utilizando estériles, suelo natural, u otro material inerte.		
	En caso de que existan riesgos puntuales para accidentes, cubrir esos sectores que fueron intervenidos, utilizando estériles, suelo natural, u otro material inerte.		
	Actividades específicas:		
	h) Otras medidas		
	Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)		
Actividades específicas:			
3.2.9 Acopio de residuos industriales, peligrosos y/o domésticos	a) Retiro y disposición final de residuos industriales y/o peligrosos		
	Retiro y disposición de residuos en sitios autorizados, en conformidad con las normativas existentes		
	Disposición final de residuos industriales que permanecerán en el lugar		
	Cumplimiento con Normativas o Autorizaciones Sanitarias, (disposición en zanjas y cubrimiento)		
	Actividades específicas:		
	b) Retiro y disposición final de residuos domésticos		
	Retiro y disposición de residuos en sitios autorizados, en conformidad con las normativas existentes		
	Actividades específicas:		
	c) Señalizaciones		
	Instalación de señaléticas que adviertan los riesgos, aporten información de las instalaciones que operaron en ese lugar, prohíban el ingreso, etc.		
Actividades específicas:			
d) Otras medidas			
Medidas adicionales a las señaladas para esta instalación (en caso de ser necesario)			
Actividades específicas:			

4. ANEXOS: ANTECEDENTES QUE DEBE ADJUNTAR A LA DECLARACIÓN DE CIERRE (SI APLICA)

4.1 Individualización de la empresa o titular minero
4.1.1 Persona Jurídica (empresa)
Escrituras sociales de constitución y modificación de la empresa minera, con sus respectivos extractos inscritos y publicados.
Antecedentes del Representante Legal para representar a la empresa minera.
RUC, NIT o RIF (dependiendo del país).
Copia de la CI o NUIP del Representante Legal
4.1.2 Persona Natural (productor minero)
Copia de la CI o NUIP de la Persona Natural

3. Plan de cierre para la mediana y gran minería

Por el tamaño y las capacidades de la Mediana y Gran minería, estas faenas deberán garantizar financieramente sus planes de cierres, realizar evaluaciones de riesgos y considerar un fondo de poscierre a largo plazo.

Para el cálculo de la vida útil, se realizará una diferenciación entre la mediana y la gran minería, las faenas que pertenezcan al rango de la mediana minería, estimarán su vida útil con base en los recursos medidos, indicados e inferidos y las faenas de la gran minería estimarán su vida útil basándose en sus reservas demostradas, probadas más probables.

A continuación, se presentan los principales contenidos del plan de cierre.

a) Identificación de la faena

En esta sección las faenas deben incorporar la información de identificación de la empresa minera responsable de la implementación del Plan de Cierre de Minas (RUC, NIT, RIF, dependerá del país la aplicación), además se debe incorporar los datos de la empresa consultora encargada de la preparación y a los consultores responsables del plan de cierre elaborado.

En esta sección se debe incorporar información relacionada con los permisos obtenidos (DIA, EIA y permisos sectoriales aplicables a la faena minera), la ubicación en coordenadas, concesiones mineras y propiedad superficial de la faena minera.

i) *Identificación del proponente*⁵⁰

- Proporcionar información sobre el titular minero, tal como:
 - Nombre de la faena minera.
 - Nombre de su Titular, sea esta una persona natural o una persona jurídica.
 - Número de RUC, NIT o RIF (dependiendo del país).
 - Nombre del Representante legal.
 - Escrituras de constitución de la empresa minera.
 - Dirección comercial.
 - Antecedentes legales que acredite la titularidad de la propiedad o concesiones mineras.
 - Teléfono, fax y correo electrónico.
 - Producción mensual aproximada.
- Proporcionar un organigrama del proyecto, incluyendo los nombres del gerente de la mina, el personal de alto nivel responsable de las actividades de cierre de la mina, y el nombre del(los) representante(s) encargado(s) de la administración del proyecto.
- El nombre de la entidad consultora responsable de la preparación del Plan de Cierre de Minas y del personal responsable en función de los principales componentes del plan de cierre.

⁵⁰ Información adaptada de: Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Minas República del Perú Ministerio de Energía y Minas y Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

- Proporcionar información sobre la concesión minera, incluyendo los datos y certificados de inscripción en los Registros Públicos de los títulos⁵¹.

ii) Ubicación del proyecto⁵²

- Proporcionar información sobre la ubicación del proyecto (departamento, provincia, distrito, anexo, paraje) y coordenadas.
- Superficie aproximada.
- Distancia a poblados cercanos.
- Accesos, caminos o carreteras de aproximación.
- Planos de la faena indicando la ubicación geográfica de la faena y las instalaciones que la componen.

b) Permisos aplicables a la faena minera

El Titular del proyecto deberá informar sobre los instrumentos y licencias ambientales⁵³ previamente aprobados para el proyecto u operación (EIA, DIA y sus modificaciones) con los que cuenta la empresa para operar su faena minera, indicando su fecha de otorgamiento y fecha de vencimiento. Además, el titular minero deberá entregar información y vigencia de los permisos obtenidos o en trámite, tanto ante el AJAM (Bolivia), Ministerio de Minas y Energía MINERCOL o la Autoridad Nacional (Colombia) y Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM Ecuador), como ante otras autoridades nacionales, regionales o locales. (concesión de beneficio, permiso de explotación, derechos de aguas, vertimientos, manejo de residuos, uso de explosivos, uso de sustancias radioactivas, concesiones, etc.) y proporcionar información sobre todos los acuerdos suscritos con las poblaciones o autoridades locales.

Se recomienda utilizar el siguiente cuadro para la entrega de la información:

Cuadro 2
Ejemplo de permisos aplicables a la faena minera

Nº	Licencia ambiental o permiso sectorial	Nº de documento/año	Instalaciones consideradas	Vigencia
1	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Proyecto verde	230/2015	Planta Relavera Escombrera Tubería Expansión campamento	2040
2	Permiso relavera	1547/2016	Permiso construcción y operación relavera	2030

Fuente: Adaptado de la Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

⁵¹ **Ecuador:** Agencia de Regulación y Control Minero en los términos del respectivo Reglamento de Clasificación de Recursos y Reservas Mineras. **Colombia:** Agencia Nacional de Minería (ANM) de acuerdo al Código de Minas Colombiano Ley 685 de 2001 en el caso de Antioquia es la Secretaría de Minas del Departamento. **Bolivia:** se otorga un Contrato Administrativo Minero (CAM) por Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM) de acuerdo a la Ley 535 de Minería y Metalurgia.

⁵² Información adaptada de: Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Minas República del Perú Ministerio de Energía y Minas y Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

⁵³ **Ecuador:** Ley de Gestión Ambiental y Reglamento Ambiental de actividades Mineras (Ministerio del Ambiente, 2014). **Colombia:** Resolución 1561 de 2019 y Resolución 2210 de 2018. **Bolivia:** Ley General del Ambiente y los Recursos Naturales (Ley N° 217).

c) Descripción de la faena minera

i) Descripción del entorno de la faena

Se debe describir el área de influencia donde se localiza la faena, indicando los aspectos y datos particulares de la zona de emplazamiento del proyecto, por ejemplo:

Medio Físico

- Clima, meteorología.
- Calidad del aire.
- Geomorfología y Geología.
- Hidrología.
- Hidrogeología.
- Suelo.
- Geoquímica.

Medio Biótico Terrestre y Marino

- Vegetación y flora.
- Fauna.

Medio Humano y Calidad de Vida

- Dimensión socioeconómica y Cultural.
- Paisaje.

Además, deberá analizar la presencia de poblaciones cercanas, actividades económicas relevantes (incluidas otras faenas mineras) y otros aspectos o componentes de importancia que se encuentren en el entorno de la Faena Minera.

La información deberá ser representativa de las condiciones actuales del entorno de la faena minera, que permitan la adecuada evaluación de los riesgos asociados.

ii) Descripción de la operación de la faena⁵⁴

Se deberá presentar una descripción detallada de la operación minera, entre los principales puntos se debe considerar:

- Niveles de extracción de mineral.
- Producción de los productos y subproductos de la Faena.
- Tratamiento del mineral.
- Capacidad instalada de la o las plantas.
- Número de trabajadores.
- Medios de transporte.
- Descripción de las distintas áreas de la faena.

⁵⁴ Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

Para las faenas que funcionen sin un yacimiento asociado, como plantas de beneficio, poderes de compra, fundiciones, etc., se debe describir el sector en que se encuentra ubicada y la distancia a los yacimientos mineros más próximos.

Se deberá incorporar un diagrama de flujo que incluya una descripción de los principales procesos y operaciones de la faena.

iii) Descripción de las instalaciones de la faena

Las faenas para poder operar, por lo general están compuestas de un número importante de instalaciones, las cuales analizaremos y categorizaremos de forma diferenciada.

- **Instalaciones Principales o Remanentes**⁵⁵: las instalaciones principales son aquellas de mayor envergadura presentes en una faena minera, que por sus características permanecerán en el terreno posterior al cierre, además por su condición serán la que requieran de un análisis de riesgos.

Cuadro 3
Instalaciones principales o remanentes de una faena minera

Botaderos o escombreras	Residuos mineros masivos		Mina
	Depósitos de relaves, colas o relaveras	Depósitos o pilas de lixiviación	
- Estériles	- Embalses de relaves	- Ripios de lixiviación	Rajo o tajo abierto
- Baja ley	- Relaveras	- Pilas permanentes	Subterránea
- Marinas y desmontes	- Tranques de relaves	- Pilas dinámicas	
- Escorias	- Relaves filtrados	- Pilas ROM	
	- Depósitos en pasta		
	- Depósitos espesados		

Fuente: Guía Metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras 2015.

- **Instalaciones Complementarias**⁵⁶: son aquellas instalaciones que por sus características al momento del cese de las operaciones requieren la aplicación directa de medidas como: desmantelamiento, mantenimiento y/o transferencia de instalaciones a la comunidad o terceros, edificios, equipos y maquinarias, desenergización de instalaciones, cierre de accesos, estabilización de taludes, señalizaciones, retiro de materiales, manejo de residuos peligrosos e industriales, remediación de suelos contaminados, mantención de algunas instalaciones para usos comunitarios futuros, tales como museos o circuitos turísticos, las que pueden ser complementadas con la ejecución de buenas prácticas recomendadas a nivel internacional. Entre estas instalaciones se encuentran las plantas de proceso, instalaciones de suministro, infraestructura de servicios, obras lineales y fundiciones.
- **Instalaciones Auxiliares**⁵⁷: considera instalaciones referidas a los almacenamientos o acopios de residuos que típicamente se generan en una faena minera, que podrían significar riesgos en la condición de cierre. Entre estas instalaciones se encuentran los depósitos de residuos peligrosos, almacenamiento o depósitos de residuos industriales no peligrosos y los rellenos sanitarios o almacenamiento de residuos domésticos.

⁵⁵ Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, (Versión 01 marzo 2014), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2014), Chile.

⁵⁶ Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, (Versión 01 marzo 2014), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2014), Chile.

⁵⁷ Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, (Versión 01 marzo 2014), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2014), Chile.

Para las instalaciones descritas anteriormente se debe entregar la siguiente información:

iv) Características de la instalación

Para cada una de las instalaciones remanentes, complementarias y auxiliares, se deberá entregar una descripción de los parámetros de diseño, construcción y las características que presentará al final de su vida operativa (en condición de cierre).

Para estos efectos, el Titular minero deberá entregar las características de sus parámetros geométricos, dimensiones (altura, profundidad, largo, ancho, perímetro, superficie), obras y partes, volumen ocupado, densidad, tonelaje, vida útil de la instalación, etc., lo anterior con el objeto de ubicar adecuadamente las instalaciones (se recomienda entregar fichas para cada una de las instalaciones, con sus respectivas cubicaciones, planos de las instalaciones y archivo kmz).

v) Ubicación de la instalación

Dentro de los antecedentes, se deberá acompañar la siguiente información de cada una de las instalaciones que conforman la faena:

- Ubicación de la instalación en coordenadas de los límites del área considerada y un punto de referencia, indicando el Datum correspondiente. Se debe presentar archivo en formato kmz.
- Altura sobre nivel medio del mar.
- Distancia a centros poblados.
- Superficie aproximada en planta que ocupa la instalación.
- Accesos, caminos y carreteras de aproximación.

vi) Evaluación de riesgos para las instalaciones remanentes

Las evaluaciones de riesgos se realizarán solo para las instalaciones remanentes, principalmente por el riesgo estabilidad física y química de estas instalaciones en el largo plazo. Dado que el resto de las instalaciones auxiliares se desmantelarán y desaparecerán del sitio, estas no requerirán de evaluación de riesgos. De acuerdo a lo anterior se deberá presentar una Evaluación de Riesgos por cada una de las instalaciones remanentes, la condición a evaluar debe ser en condición de cierre (ver el punto f) del presente documento para evaluación de riesgos).

vii) Medidas, actividades y obras de cierre

En este acápite se deberá especificar para la totalidad de las instalaciones cada compromiso (que pueda venir de la licencia ambiental o permiso sectorial para la etapa de cierre) o medida de cierre, que surja de la evaluación de riesgos, sus dimensiones y principales características constructivas. A partir de esta información, se deberá realizar la cubicación de la medida y su posterior valorización.

Para el caso de instalaciones remanentes que cierren anterior al término de la vida útil de la mina, se deberá indicar las medidas aplicables, las actividades u obras tendientes a asegurar la estabilidad física y química de la instalación hasta el cierre definitivo de la faena, justificado las medidas con una evaluación de riesgos.

Se debe presentar un cuadro resumen la totalidad de los compromisos. A continuación, se presenta un ejemplo de cuadro resumen con la información que debe ser presentada. En los anexos se debe presentar los antecedentes que la respalden

Cuadro 4
Ejemplo de cuadro resumen de compromisos de cierre de la mina

Instalación	Características principales	Actividad/medida de cierre	Referencia en licencia ambiental o en permiso sectorial minero	Descripción	Cubicación de la medida de cierre	Objetivo de la medida	Verificador de cumplimiento
Tajo Teresa	Tiene una superficie de 100 ha y una profundidad de 120 m. La altura de los bancos es de 10 m, mientras que el ángulo de la cara del banco es de 60° y con un ángulo entre rampa entre 32° a 38°	Desmontaje equipos mina	EIA o licencia ambiental	Desmontaje de los equipos a partir de maquinaria pesada y cuadrilla de personal mecánico, con transporte de dichos fuera de faena para su disposición	1.000 toneladas de equipos	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Construcción de pretil zanja	Evaluación de riesgos	Construcción de una zanja pretil de 2 m de altura sobre superficie terreno natural a una distancia mínima de 50 m del borde del Rajo	2.000 metros lineales de pretiles	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Instalación de señalética	Evaluación de riesgos	En paralelo a los pretiles zanja se instalarán señalizaciones cada 60 m	34 señaléticas	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
Escombrera Juan	Altura de 80 m con un ángulo de talud de capas entre 34° y 38°. Las bermas con un mínimo de 20 m	Construcción de pretil zanja	EIA o licencia ambiental	Construcción una zanja pretil de 2 m de altura sobre superficie terreno natural a una distancia mínima de 50 m del pie de la Escombrera	2.050 metros lineales de pretiles	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Instalación de señalética	EIA o licencia ambiental	En paralelo a los pretiles zanja se instalarán señalizaciones cada 60 m	34 señaléticas	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
Pila de lixiviación	Largo de 3.250 m y 1.000 m de ancho, con 4 niveles de 10 m cada uno con 40 m altura total	Desmontaje acero estructural mina	EIA o licencia ambiental	Desmontaje de estructuras de acero, transporte y disposición de residuos	1.254 toneladas	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Demolición de hormigón mina	EIA o licencia ambiental	Demolición de hormigón de las instalaciones con maquinaria	3.000 metros cúbicos de hormigón	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Desmontaje equipos mina	EIA o licencia ambiental	Consiste en el desmontaje de los equipos a partir de maquinaria pesada y transporte y disposición final	3 toneladas de equipos	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Desmontaje cañerías mina	EIA o licencia ambiental	Desmontaje de cañerías con maquinaria, cuadrilla de personal, transporte y disposición de residuos	5 toneladas de cañerías	Seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Desmantelamiento HDPE mina	Evaluación de riesgos	Retiro de HDPE con maquinaria y cuadrilla de personal	2.000 m ² de HDPE	Estabilidad química, no generación de aguas de contacto	Informe fotográfico
		Construcción de canales: relleno de reperfilado	Evaluación de riesgos	La berma es de sección trapecial con talud 1:1, una altura de 1 m y un ancho superficial de 1 m	16.000 metros cúbicos de relleno de reperfilado	Estabilidad química, no generación de aguas de contacto	Informe topográfico

Fuente: Adaptado de la Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

viii) **Medidas, actividades y obras de poscierre**

El poscierre será la etapa siguiente al término de la implementación de todas las medidas de cierre y una vez que la autoridad correspondiente entregue el Certificado de Cierre a la faena. Esta etapa debe considerar el mantenimiento de las medidas de cierre, monitoreos y, el seguimiento y verificación de todas las medidas, con el objeto de garantizar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar.

Las medidas de poscierre deben ser presentadas para cada una de las instalaciones remanentes de la faena, en función de lo comprometido en la evaluación ambiental, permisos sectoriales y de los resultados de la evaluación de riesgos aplicada a la instalación. El poscierre deberá considerar la mantención a perpetuidad de las medidas de las instalaciones remanentes, con el objeto de asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones remanentes.

Medidas de seguimiento y control⁵⁸

Corresponde a las actividades de seguimiento que cumplan el objetivo de verificar que los riesgos evaluados se mantendrán controlados en el largo plazo. Para ello se deberá indicar:

- Cantidad y ubicación de puntos de seguimiento y control.
- Periodicidad de las actividades de seguimiento y control.
- Periodo total de duración del monitoreo.

Medidas de mantenimiento⁵⁹

Son aquellas medidas de duración perpetua relacionadas con el mantenimiento de las obras y medidas de cierre. A modo de ejemplo: mantención de cierres perimetrales, señalética, coberturas, cierre de caminos, canales de contorno, entre otros.

Para las instalaciones remanentes a las cuales se han aplicado medidas de cierre que necesiten de mantenimiento, se deberá indicar el tipo de mantenimiento y la periodicidad en la cual se llevará a cabo, justificando adecuadamente los periodos propuestos.

El titular minero deberá incluir un cuadro resumen en donde se incluyan todas las medidas de poscierre. A continuación, se presenta un ejemplo de cuadro resumen con la información que debe ser presentada.

Cuadro 5
Ejemplo cuadro resumen de medidas de poscierre

Instalación	Tipo de mantención/ monitoreo	Medida aplicable	Descripción	Frecuencia	Duración
Tajo Teresa	Mantención menor	Canal de Contorno	cambio del 15% del canal	cada 10 años	300 años
Tajo Teresa	Mantención mayor	Canal de Contorno	cambio del 50% del canal	cada 50 años	300 años
Tajo Teresa	Inspección visual	Canal de contorno, pretil y señalética	inspección por dos días para verificar el estado del canal de contorno, señaléticas y del pretil	anual	300 años
Tajo Teresa	Mantención	Pretil	corresponde al 10% del valor estimado total para la construcción del pretil zanja	cada 5 años	300 años
Tajo Teresa	Mantención	Señalética	corresponde al cambio del 15% de la señalética	cada 10 años	300 años
Tajo Teresa	Cambio	Señalética	Cambio de la totalidad de la señalética	cada 20 años	300 años

Fuente: Adaptado de la Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

⁵⁸ Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

⁵⁹ Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

ix) Cronograma de cierre y poscierre

Para el cronograma de cierre, se debe presentar un cuadro que indique las medidas de cierre, año de vida útil de la instalación, término de operación, inicio de la fase de cierre, término del cierre para cada una de las instalaciones y el hito de cierre de las respectivas instalaciones. El hito será clave para el inicio de liberaciones parciales de las garantías.

Para incentivar el cierre progresivo de las instalaciones, se propone incorporar liberaciones de garantías financieras, por el cierre anterior al término de la vida útil de la faena. Se propone incorporar tres fases para realizar estas liberaciones:

- Fase 1 inicio del cierre: la autoridad debe verificar en terreno el hito y certificar que este se inició, con este documento la faena minera podrá liberar un primer 30% de garantías del costo total de cierre de esa instalación.
- Fase 2 ejecución total de las medidas de cierre propuestas en el plan de cierre para la instalación, una vez verificado la implementación de las medidas, la Autoridad entregará el certificado de cierre de esta instalación y con este certificado se liberará un 30% de las garantías del costo total de cierre de esa instalación.
- Fase 3 liberación total de las garantías, el 40% restante de garantías, será liberado al final de la vida útil y de la faena y una vez que se entregue en certificado de cierre de final, el objeto de mantener esta garantía en poder del Estado, tiene relación con hacerse cargo de algún imprevisto que pueda surgir durante el periodo de operación de la mina.

En el cronograma de poscierre se debe presentar un cuadro que indique las medidas de poscierre, periodo de ejecución y frecuencia para cada una de las instalaciones (debe considerar medidas de monitoreo y mantención a perpetuidad).

Cuadro 6
Ejemplo cronograma de cierre

ITEM	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	VIDA ÚTIL INSTALACIÓN	AÑO FIN OPER.	AÑO INIC. CIERRE	AÑO FIN CIERRE	DURACIÓN CIERRE	2020	2021	2022	.....	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	Hitos de cierre de las instalaciones			
1	Tajo Teresa	Construcción pretil zanja canal de contorno	20	2040	2041	2041	1																		Maquinaria en terreno				
		instalación de señalética																											
2	Tajo Ramón	Construcción pretil zanja	20	2040	2041	2041	1																		Maquinaria en terreno				
		instalación de señalética																											
3	Escombrera 1	Construcción pretil zanja	20	2040	2041	2041	1																		Maquinaria en terreno				
		instalación de señalética																											
4	Escombrera 2	Construcción pretil zanja	20	2040	2041	2041	1																		Maquinaria en terreno				
		instalación de señalética																											
5	Planta	Construcción pretil zanja	20	2040	2041	2043	3																		Desenergización de instalaciones				
		instalación de señalética																											
6	Pila de lixiviación	Construcción pretil zanja	20	2040	2041	2051	1																		Desenergización de instalaciones				
		drenaje de la solución																											
							10																						

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7
Ejemplo cronograma poscierre

	Duración (años)	2021	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	.....	2100	.....	2150	.....	2360	
ACTIVIDADES Y MONITOREOS POST-CIERRE																																				
EIA o Licencia Ambiental																																				
Monitoreo Calidad del agua y Biota (semestral/ 10 puntos de monitoreo)	6																																			
Monitoreos Hidrogeológicos Relavera(trimestral) (12 puntos de monitoreo)	10																																			
Plan de Cierre Análisis de Riesgos																																				
Tajo Teresa (5 puntos de monitoreo)																																				
Pretil y señalética. Inspección visual (anual)	300																																			
Señalética. Mantenimiento (cada 10 años)	300																																			
Señalética. Cambio (cada 20 años)	300																																			
Pretil acceso mantenimiento (cada 5 años)	300																																			
Monitoreo Calidad del Agua (anual)	10																																			
Tajo Ramón(2 puntos de monitoreo)																																				
Pretil y señalética. Inspección visual (anual)	300																																			
Señalética. Mantenimiento (cada 10 años)	300																																			
Señalética. Cambio (cada 20 años)	300																																			
Pretil acceso. Mantenimiento (cada 5 años)	300																																			
Monitoreo Calidad del Agua (anual)	10																																			

Fuente: Elaboración propia.

d) Vida útil

La estimación de la vida útil resultará relevante, dado que nos permitirá determinar el año de cierre de la mina y los plazos en los cuales se debe disponer las garantías financieras, con el objeto de que el Estado no corra el riesgo ante un eventual abandono. Según el National Instrument 43-101 – Standards of Disclosure for Mineral Projects (NI 43-101), que fija los Estándares de Definición de Recursos y Reservas Minerales del CIM (Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum) establecen definiciones y guías sobre las definiciones de Recursos Minerales, Reservas de Minerales y estudios de minería utilizados en Canadá, a continuación, se presentan estas definiciones.

i) Recursos minerales

Los recursos minerales se subdividen, en orden de mayor confianza geológica, en categorías inferidas, indicadas y medidas. Un Recurso Mineral Inferido tiene un nivel de confianza más bajo que el aplicado a un Recurso Mineral Indicado. Un Recurso Mineral Indicado tiene un mayor nivel de confianza que un Recurso Mineral Inferido, pero tiene un nivel de confianza más bajo que un Recurso Mineral Medido.

Un recurso mineral es una concentración o presencia de material sólido de interés económico en o sobre la corteza terrestre en tal forma, grado o calidad y cantidad que existen perspectivas razonables de una eventual extracción económica.

La ubicación, cantidad, ley o calidad, continuidad y otras características geológicas de un Recurso Mineral se conocen, estiman o interpretan a partir de evidencia y conocimiento geológico específico, incluido el muestreo.

El material de interés económico se refiere a diamantes, material inorgánico sólido natural o material orgánico fosilizado sólido natural, incluidos metales básicos y preciosos, carbón y minerales industriales.

El término Recurso Mineral comprende la mineralización y el material natural de interés económico intrínseco que ha sido identificado y estimado mediante exploración y muestreo y dentro de los cuales las Reservas Minerales pueden definirse posteriormente mediante la consideración y aplicación de Factores Modificadores. La frase “perspectivas razonables de una eventual extracción económica” implica un juicio por parte de la persona calificada o competente (*Qualified/competent Person*) con respecto a los factores técnicos y económicos que pueden influir en las perspectivas de extracción económica. La Persona Calificada o competente (*Qualified/competent Person*) debe considerar y establecer claramente la base para determinar que el material tiene perspectivas razonables de una eventual extracción económica. Los supuestos deben incluir estimaciones de ley de corte y continuidad geológica en el corte seleccionado, recuperación metalúrgica, pagos de fundición, precio de los productos básicos o valor del producto, método de extracción y procesamiento y costos de extracción, procesamiento y generales y administrativos. La persona calificada o competente debe indicar si la evaluación se basa en pruebas y pruebas directas.

La interpretación de la palabra “eventual” en este contexto puede variar según el producto básico o mineral de que se trate. Por ejemplo, para algunos depósitos de carbón, hierro, potasio y otros minerales o productos básicos a granel, puede ser razonable considerar que la “extracción económica final” cubra períodos de tiempo superiores a 50 años. Sin embargo, para muchos depósitos de oro, la aplicación del concepto normalmente estaría restringida a quizás 10 a 15 años, y frecuentemente a períodos de tiempo mucho más cortos.

Recurso mineral medido

Un Recurso Mineral Medido es aquella parte de un Recurso Mineral para la cual la cantidad, ley o calidad, densidades, forma y características físicas se estiman con la confianza suficiente para permitir la aplicación de Factores Modificadores para respaldar la planificación minera detallada y la evaluación final de la viabilidad económica del depósito.

La evidencia geológica se deriva de exploraciones, muestreos y pruebas detallados y confiables y es suficiente para confirmar la continuidad geológica y de ley o calidad entre puntos de observación.

Un recurso mineral medido tiene un nivel de confianza más alto que el que se aplica a un recurso mineral indicado o un recurso mineral inferido. Puede convertirse en una reserva mineral probada o en una reserva mineral probable.

ii) Reserva mineral

Las Reservas Minerales se subdividen en orden creciente de confianza en Reservas Minerales Probables y Reservas Minerales Probadas. Una reserva mineral probable tiene un nivel de confianza más bajo que una reserva mineral probada.

Una reserva mineral es la parte económicamente explotable de un recurso mineral medido y/o indicado. Incluye los materiales de dilución y las provisiones para pérdidas, que pueden ocurrir cuando el material se extrae o extrae y se define mediante estudios a nivel de prefactibilidad o factibilidad, según corresponda, que incluyen la aplicación de Factores Modificadores. Dichos estudios demuestran que, en el momento de la presentación de informes, la extracción podría estar razonablemente justificada.

Se debe indicar el punto de referencia en el que se definen las Reservas Minerales, generalmente el punto donde se entrega el mineral a la planta de procesamiento. Es importante que, en todas las situaciones en las que el punto de referencia sea diferente, como en el caso de un producto vendible, se incluya una declaración aclaratoria para garantizar que el lector esté plenamente informado de lo que se informa.

La divulgación pública de una Reserva Mineral debe demostrarse mediante un Estudio de Prefactibilidad o Estudio de Factibilidad.

Las Reservas Minerales son aquellas partes de los Recursos Minerales que, después de la aplicación de todos los factores mineros, dan como resultado un tonelaje y ley estimados que, en opinión de la Persona Calificada o competente que hacen las estimaciones, es la base de un proyecto económicamente viable después de teniendo en cuenta todos los Factores Modificadores relevantes. Las Reservas Minerales incluyen material de dilución que se extraerá junto con las Reservas Minerales y se entregará a la planta de tratamiento o instalación equivalente. El término "Reserva Mineral" no tiene por qué significar necesariamente que las instalaciones de extracción estén en funcionamiento o que se hayan recibido todas las aprobaciones gubernamentales. Significa que existen expectativas razonables de tales aprobaciones.

Reserva mineral probable

Una reserva mineral probable es la parte económicamente explotable de un recurso mineral indicado, y en algunas circunstancias, un recurso mineral medido. La confianza en los Factores Modificadores que se aplican a una Reserva Mineral Probable es menor que la que se aplica a una Reserva Mineral Probada.

Las Personas Calificada o Competente pueden elegir convertir los Recursos Minerales Medidos en Reservas Minerales Probables si la confianza en los Factores Modificadores es menor que la aplicada a una Reserva Mineral Probada. Se debe demostrar que los estimados de Reservas Minerales Probables son económicos, al momento de informar, por lo menos mediante un Estudio de Prefactibilidad.

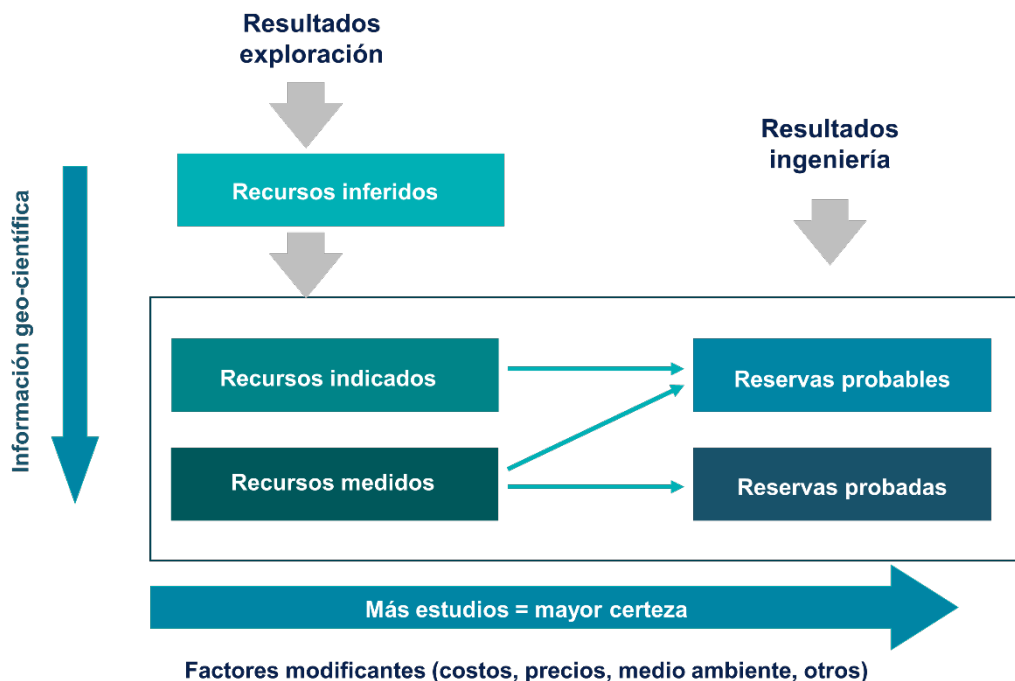
Reserva mineral probada

Una Reserva Mineral Probada es la parte económicamente explotable de un Recurso Mineral Medido. Una Reserva Mineral Probada implica un alto grado de confianza en los Factores Modificadores.

La aplicación de la categoría de Reserva Mineral Probada implica que la Persona Calificada o competente tiene el mayor grado de confianza en la estimación con la consiguiente expectativa en la mente de los lectores del informe. El término debe restringirse a la parte del depósito donde se está llevando a cabo la planificación de la producción y para la cual cualquier variación en la estimación no afectaría significativamente la viabilidad económica potencial del depósito. Se debe demostrar que las estimaciones de reservas minerales probadas son económicas, al momento de la presentación de informes, mediante al menos un estudio de prefactibilidad.

De acuerdo con la definición anterior, la diferencia entre recurso y reservas es la siguiente:

Diagrama 4
Recursos y reservas mineras



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Información de la Comisión Minería Chile.

iii) Cálculo de la vida útil

Para estimar el cálculo de la vida útil realizaremos una diferenciación entre la mediana y gran minería, esto dado que la mediana minería no cuenta con estudios de ingeniería avanzados que permitan determinar sus reservas. Considerando lo anteriormente expuesto, el cálculo de la vida útil se realizará según los siguientes cálculos.

Cálculo de vida útil para la mediana minería

La vida útil del proyecto minero para este rango de la minería corresponderá al cálculo que se efectúa en función de los recursos minerales medidos, indicados e inferidos, certificados por una persona calificada o competente en recursos y reservas mineras y de acuerdo con los niveles anuales de extracción de mineral autorizados en el respectivo permiso sectorial. La fórmula para el cálculo es la que se presenta a continuación:

Cuadro 8
Cálculo de vida útil para mediana minería en base a recursos mineros

$$Vida \text{ Útil [Años]} = \frac{\text{Recursos Minerales (medidos + indicados + inferidos)[TON]}{\text{Niveles Anuales de Extracción de Mineral } \left[\frac{TON}{Año} \right]}$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

Cálculo de vida útil para la gran minería

La vida útil del proyecto minero para este rango de la minería corresponderá al cálculo que se efectúa en función de las reservas demostradas probadas más probables, certificados por una persona calificada o competente en recursos y reservas mineras y de acuerdo con los niveles anuales de extracción de mineral autorizados en el respectivo permiso sectorial. La fórmula para el cálculo es la que se presenta a continuación:

Cuadro 9
Cálculo de vida útil para la gran minería en base a reservas mineras

$$Vida \text{ Útil [Años]} = \frac{\text{Recursos Minerales (probadas + probables)[TON]}{\text{Niveles Anuales de Extracción de Mineral } \left[\frac{TON}{Año} \right]}$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

El Informe emanado por la Persona Competente en Recursos y Reservas no deberá tener una antigüedad superior a un año a la presentación del Plan de Cierre, o su actualización y deberá indicar la fecha exacta de cuando se estimaron los recursos y/o reservas.

Cálculo de vida útil para minas sin yacimiento

En Chile se analizaron algunos casos especiales, para que estas faenas también presentarán un plan de cierre, y se determinó una excepción para las faenas mineras que no cuentan con un yacimiento minero asociado, como lo son los poderes de compra y maquiladores. Se incorporaron otros criterios para determinar la vida útil de estas faenas, para lo cual podrán utilizar las variables que a continuación se señalan para entregar mayor objetividad y trazabilidad en su determinación, basado en los siguientes antecedentes⁶⁰:

- i) Objetivos estratégicos de la empresa, que respalde su viabilidad en el tiempo.
- ii) Estrategia de permisos y autorizaciones. Para estos efectos, se recomienda informar la planificación para la renovación oportuna de sus autorizaciones ambientales y sectoriales, que le entreguen continuidad operacional.
- iii) Determinación de la vida útil de la faena, considerando los siguientes criterios:
 - Vigencia de sus permisos ambientales y sectoriales.
 - Otras obligaciones legales.

⁶⁰ Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2020), Guía metodológica para la presentación y Actualización de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión marzo 2020).

- Capacidad y vida útil de los depósitos de residuos masivos mineros (depósitos de relaves, botaderos, ripios, etc.).
- Informe de la obsolescencia o depreciación de las instalaciones principales y plan de mantención de los mismos.
- Vida útil de la o las faenas mineras de las que dependa significativamente el abastecimiento de mineral.
- Vigencia de contratos de suministro y abastecimiento.
- Plan de negocios, basado en el mercado, proyecciones de precios, inversiones realizadas y plazo de recuperación de la inversión, entre otros.
- Otros documentos o antecedentes que aporten a la estimación de la vida útil de la faena.

Este informe debe contener información que sea demostrable y permita su trazabilidad.

e) Caracterización fisicoquímica de las instalaciones remanentes de la faena

El principal objetivo de la caracterización es determinar el comportamiento físico y la reactividad química de las instalaciones remanentes, bajo las condiciones en que se almacenará, analizará y determinará los elementos constituyentes presentes y su probable movilidad futura.

La caracterización de las instalaciones remanentes de la mina debe comenzar en la fase de construcción y seguir en la fase de operación de la mina, y debe incluir los estudios de línea de base, así como los pertinentes valores geoquímicos existentes en el área.

Las muestras obtenidas de actividades de perforación son importantes para la caracterización geoquímica de la mina, las muestras representan unidades geológicas que serán el objetivo minero, lo que permitirá representar de forma adecuada la variabilidad o heterogeneidad dentro de cada unidad geológica y el tipo de residuo que se generará. Los tipos de residuos que se almacenarán se deben revisar durante la vida útil de la mina, con el objeto de determinar que las características iniciales se mantienen o pueden producir cambios en el tiempo.

El análisis geoquímico debe incluir, el contenido total de azufre, e incluir los potenciales contaminantes clave de las principales pruebas de perforación para el caso de los rajos o minas subterráneas y para los relaves se debe incluir la mineralogía. Los potenciales contaminantes químicos serán específicos del sitio. Se pueden medir varios parámetros para evaluar tanto la naturaleza ácida actual del residuo como su grado de generación potencial de ácido.

Los procedimientos estándar de balance ácido-base y las pruebas de generación neta de ácido se aplican de manera rutinaria al evaluar tanto el potencial generador de ácido como la capacidad del residuo para neutralizar el ácido. Los resultados combinados se pueden usar para indicar que el material es potencialmente generador de ácido, aunque es necesaria la interpretación cuidadosa de todos los aspectos de la composición química y mineralógica para predecir con seguridad el alcance de la contaminación química.

El objetivo principal de la estabilidad química de las instalaciones remanentes en términos geoquímicos debe ser disminuir las reacciones que generen acidez y metales en solución acuosa, con el objeto de evitar la generación de drenaje ácido. La principal forma de hacerlo es evitar la exposición y el contacto de los residuos con el agua y el aire.

El objetivo de esta guía será mantener estable física y químicamente las instalaciones remanentes de la mina en el largo plazo. Para precisar lo que entenderemos por estabilidad física y química para esta guía, presentaremos sus definiciones:

- **Estabilidad física**⁶¹: situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar obras o depósitos de una faena minera, para la cual se utilizan medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción. Para los efectos de esta guía se consideran medidas para la estabilización física aquellas como la estabilización y perfilamiento de taludes, reforzamiento o sostenimiento de éstos, compactación del depósito y otras que permitan mejorar las condiciones o características geotécnicas que componen las obras o depósitos mineros. La estabilidad física comprende, asimismo, el dismantelamiento de las construcciones que adosadas permanentemente a la faena minera la aseguren.
- **Estabilidad química**⁶²: situación de control en agua, en aire y en suelo de las características químicas que presentan los materiales contenidos en las obras o depósitos de una faena minera, cuyo fin es evitar, prevenir o eliminar, si fuere necesario, la reacción química que causa acidez, evitando el contacto del agua con los residuos generadores de ácidos que se encuentren en obras y depósitos masivos mineros, tales como depósitos de relaves, botaderos, depósitos de estériles y ripios de lixiviación.

Para la estabilidad física y química la faena deberá proporcionar un plano general del proyecto (con coordenadas UTM) que muestre la distribución final de cada uno de los componentes una vez que el plan de estabilización física se ha implementado (e.g.: pozas, bermas, estructuras de transporte y recolección de agua, etc.). El plano debe considerar todos los componentes del proyecto⁶³.

El plan de cierre podrá considerar las siguientes medidas entre otras⁶⁴:

i) Minas a cielo abierto, tajos, rajos o canteras

- Dismantelamiento de instalaciones.
- Cierre de accesos.
- Estabilización de taludes.
- Señalizaciones.
- Cierre de almacenes de explosivos.
- Caracterización de efluentes e infiltraciones.
- Captación y tratamiento de efluentes e infiltraciones.
- Construcción/monitoreo de pozos de inspección.
- Condiciones del retrolenado por PIT minero/condiciones fisicoquímicas de lagunas remanentes.
- Medidas de manejo, obras temporales y definitivas para puntos de afloramiento de acuíferos.

ii) Minas subterráneas

- Dismantelamiento de instalaciones.
- Cierre de accesos.

⁶¹ Art. 3 letra g) Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (Fecha de promulgación 11 de noviembre de 2011).

⁶² Art. 3 letra h) Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (Fecha de promulgación 11 de noviembre de 2011).

⁶³ Información adaptada de: Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Minas República del Perú Ministerio de Energía y Minas y Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

⁶⁴ Ministerio de Minería (2012), Decreto N° 41 Aprueba el Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (Fecha de promulgación 12 de noviembre de 2012), Chile.

- Sellado de bocaminas y/o piques a superficie.
- Estabilidad estructural.
- Señalizaciones.
- Cierre de almacenes de explosivos.
- Caracterización de efluentes e infiltraciones.
- Captación y tratamiento de efluentes e infiltraciones.
- Construcción/monitoreo de pozos de inspección.
- Manejo de residuos producto del desmantelamiento.

iii) Depósitos de estériles, botaderos o escombreras

- Construcción de diques interceptores y canales evacuadores de aguas lluvia.
- Estabilización de taludes.
- Cobertura superficial.
- Monitoreos de efluentes e infiltraciones.
- Captación y tratamiento de efluentes e infiltraciones.
- Compactación y definición de pendientes de superficie y ensayos de compactación. Análisis de resultados según uso posminería.
- Caracterización química y mineralógica de los materiales dispuestos en el depósito.
- Análisis para la reutilización, reciclaje de Estériles *in situ* o *ex situ*.

iv) Plantas, edificios e instalaciones auxiliares

- Desmantelamiento, mantenimiento y/o transferencia de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias.
- Desenergización de instalaciones.
- Cierre de accesos.
- Estabilización de taludes.
- Señalizaciones.
- Retiro y manejo de materiales y repuestos.
- Manejo de residuos peligrosos e industriales.
- Remediación de suelos contaminados.
- Protección de estructuras remanentes.
- Mantención de algunas instalaciones para usos comunitarios futuros, tales como museos de sitio y circuitos turísticos.

v) Depósitos de relaves, colas o relaveras

- Desmantelamiento de instalaciones.
- Secado de lagunas de aguas claras.

- Mantenimiento de canales perimetrales.
- Sistema de evacuación de aguas lluvia.
- Cierre de accesos.
- Cobertura de cubeta y taludes.
- Estabilización de taludes.
- Señalizaciones.
- Habilitación de vertedero de emergencia.
- Cercado de torres colectoras.
- Compactación de berma de coronamiento.
- Piscinas de emergencia y/o evaporación.
- Construcción de muro de protección al pie del talud.
- Sistema de monitoreo de infiltraciones.
- Captación y tratamiento de infiltraciones.
- Caracterización química y mineralógica de los materiales dispuestos en el depósito.
- Construcción/monitoreo de pozos de inspección.

vi) Depósito de ripios de lixiviación o pilas de lixiviación

- Construcción de diques interceptores y canales evacuadores de aguas lluvia.
- Drenaje de ripios.
- Monitoreo de efluentes e infiltraciones.
- Captación y tratamiento de efluentes e infiltraciones.
- Estabilización de taludes.
- Cobertura superficial.
- Compactación y definición de pendientes de superficie.
- Cierre de accesos.
- Señalizaciones.
- Caracterización química y mineralógica materiales dispuestos en el depósito.
- Construcción/monitoreo de pozos de inspección.

vii) Depósito de residuos no masivos y otros

- Retiro de escombros.
- Análisis para la reutilización, reciclaje de escombros *in situ* o *ex situ*.
- Retiro y disposición final de residuos de los que no permanecerán en el lugar.
- Disposición final de residuos que permanecerán en el lugar.
- Cierres y letreros de advertencia.

- Protección de estructuras remanentes.
- Perfilamiento y nivelación de la superficie.
- Remediación de suelos contaminados.
- Señalizaciones.

viii) Cierre de caminos

- Definir caminos que se dejarán transitables para las mantenciones de las medidas y los monitoreos y los caminos que deben ser cerrados.
- Señalizaciones.
- Perfilamiento de caminos.

ix) Depósitos de escorias

- Cobertura superficial.
- Análisis para la reutilización, reciclaje de escorias *in situ* o *ex situ*.
- Cierre de accesos.
- Señalizaciones.

f) Evaluación de riesgos

Las evaluaciones de riesgos se realizan de forma frecuente en el desarrollo de una faena minera, para ello existen herramientas y métodos para la identificación y evaluación de riesgos. El objeto es utilizar estas herramientas para disminuir el riesgo y aumentar las oportunidades.

Existen numerosos beneficios de gestión potenciales al incorporar un proceso estructurado de evaluación de riesgos / oportunidades en la planificación del cierre. Estos incluyen⁶⁵:

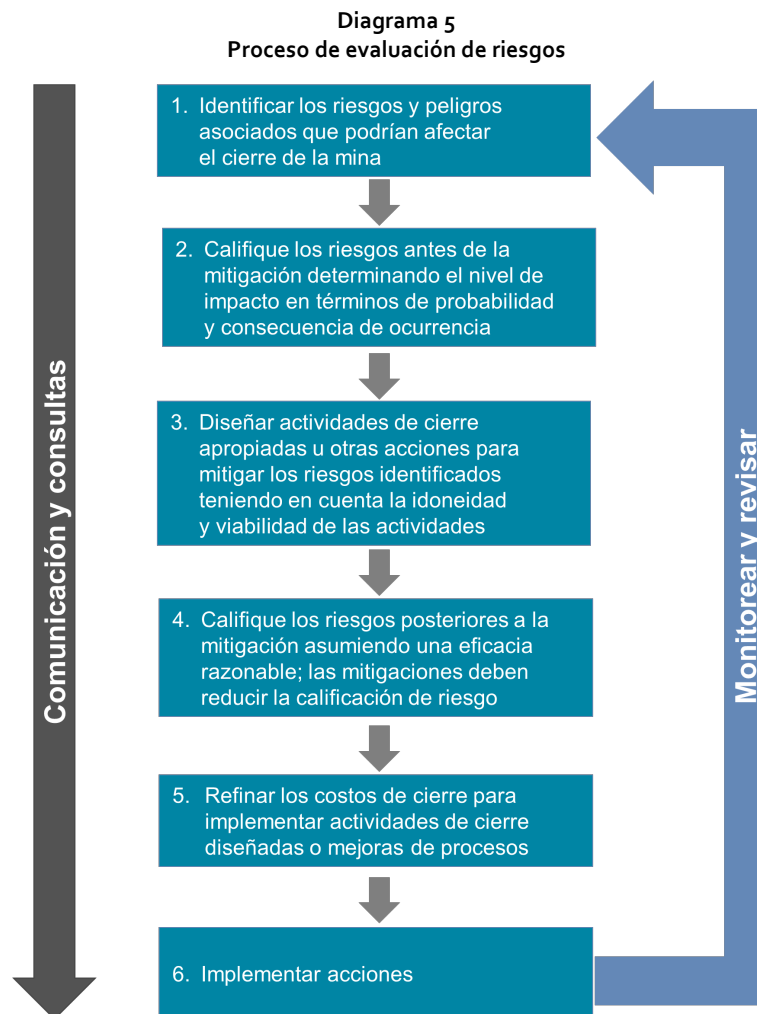
- Atención y recursos enfocados a los riesgos y oportunidades más importantes.
- Identificación de posibles ahorros en los costos de cierre.
- Objetivos de cierre que sean apropiados para los riesgos identificados.
- Establecer métricas para los criterios de éxito.
- Desarrollo de actividades de cierre apropiadas para que los riesgos identificados se mitiguen a un nivel aceptable.
- Comunicación de los riesgos clave dentro de una organización y a las partes interesadas.
- Oportunidad de involucrar a una variedad de partes interesadas en el proceso de cierre.
- Considerar la vida útil del diseño de cualquier sistema o característica de ingeniería que requiera mantenimiento continuo o reemplazo futuro.
- Comprensión y comunicación de los riesgos residuales que permanecer después de la implementación de actividades de cierre, facilitando la renuncia.

⁶⁵ Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

- Mejorar la probabilidad de que se identifiquen y pongan en acción oportunidades de beneficios duraderos, incluidas oportunidades para usos alternativos de la tierra después del cierre.

Es una buena práctica incorporar la evaluación de riesgos en el proceso de cierre, contar con una evaluación de riesgos realizada al inicio del proceso de planificación del cierre y realizar evaluaciones periódicas a medida que avanza la faena minera. El resultado de los riesgos identificados en la etapa inicial, serán la base de las actividades que se deberán realizar durante la operación para prevenir y mitigar riesgos.

El proceso de evaluación de riesgos debe llevarse a cabo con regularidad. El siguiente diagrama identifica los pasos clave que se deben tomar para identificar los riesgos como parte del proceso de planificación del cierre⁶⁶.



Fuente: Modificado de ICMM (2018): Proceso de evaluación de riesgos Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2a Edición.

⁶⁶ Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

La evaluación de riesgos debe considerar varios tipos diferentes de riesgos, asociados con varias categorías de consecuencias. Las categorías que se utilizan normalmente en la práctica actual pueden incluir las siguientes⁶⁷:

- **Salud y seguridad:** impacto en el bienestar de las personas (lesiones, pérdida de la vida, así como beneficios como un mejor acceso a servicios médicos cuidados, mejores prácticas de seguridad de los contratistas, etc.).
- **Legal y regulatorio:** consecuencias asociadas con el incumplimiento de los estatutos regulatorios, incluidas advertencias, multas, acciones legales y encarcelamiento.
- **Ambiental:** impactos en el aire, suelo, agua y ecosistemas, así como oportunidades como la creación de hábitat y mejoras a la biodiversidad.
- **Social:** impactos en el bienestar de las comunidades de la zona de la influencia de la mina, incluida la fuerza laboral y el patrimonio cultural, así como el riesgo comercial asociado con las incertidumbres de la fuerza laboral (es decir, impactos de seguridad y responsabilidad financiera).
- **Financiero:** impactos en la empresa minera medidos en términos financieros, incluidas oportunidades de ahorro/compensación de costos.
- **Reputacional:** impactos en la reputación de la empresa minera, incluida la licencia social para operar en el sitio en cuestión y otros sitios y oportunidades para dejar un legado positivo después de la minería.

Al realizar la evaluación de riesgos, se deben considerar los impactos o riesgos acumulativos, junto con las oportunidades. Por ejemplo, los riesgos considerados de forma aislada pueden tener consecuencias bajas, pero cuando se consideran en el contexto de múltiples sitios mineros e instalaciones industriales en un área determinada que producen impactos similares, el riesgo para la empresa, el medio ambiente y la comunidad puede aumentar significativamente. Los enfoques para gestionar y mitigar los riesgos y oportunidades acumulativos también pueden variar significativamente de los enfoques para estos riesgos de forma aislada, lo que resulta en mayores costos de cierre potenciales.

g) Estimación de costos de las medidas de cierre

Para los Planes de Cierre, se debe presentar separadamente la valorización de todas las medidas requeridas tanto para el cierre como para el poscierre de cada una de las instalaciones de la faena. En el caso de las actualizaciones, debe incluirse sólo la información que corresponda.

El plan de cierre debe ser valorizado considerando que los Gobiernos deben contar con los recursos para ejecutar el cierre y poscierre de una faena minera, por lo que dicha valorización debe ser elaborada tomando al menos las siguientes consideraciones⁶⁸:

- **Horizonte de tiempo de las obras:** las obras de cierre de las instalaciones mineras deben calcularse considerando que serán ejecutadas al momento del cierre de éstas, vale decir, al final de su vida útil, por lo que debe estimarse de acuerdo a la condición final de cada instalación.
- **Enfoque de tercerización de las obras:** siendo el Estado el responsable de utilizar estos fondos para ejecutar las obras de cierre (en caso de abandono del titular), la valorización debe considerar que éstas serán ejecutadas por un tercero por encargo del Estado, debiendo

⁶⁷ Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

⁶⁸ Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Minas República del Perú Ministerio de Energía y Minas y Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

utilizarse valores de mercado para estos fines y no como costos internos de las empresas. Asimismo, el monitoreo y mantenimiento de las faenas cerradas (poscierre) serán ejecutadas por empresas especialistas en su ámbito, por encargo del Gobierno.

- **Escenario más conservador:** siendo el Gobierno el responsable de velar por la suficiencia de la garantía y fondo de poscierre, en caso de que la empresa incumpla sus obligaciones, se considerará el escenario más desfavorable.
- **Mejora continua del nivel de ingeniería y no regresividad:** durante los procesos de actualización del plan de cierre se debe considerar un aumento y mejora de la información y data, con la cual se sustente la ingeniería propuesta. Lo anterior, salvo que se trate de adicionar proyectos nuevos o ampliaciones de vida útil de la faena minera.
- **Respaldo y soporte adecuado de la información:** debe entregarse el respaldo y justificación correspondiente de todos los cálculos, tales como cotizaciones, tasas, precios y supuestos utilizados en la valorización, de acuerdo a los estándares de ingeniería para este tipo de obras.
- **Particularidades de cada faena:** cada faena es un caso único y particular que condicionará su valorización, como, por ejemplo: altura geográfica, distancia a centros proveedores, tipo de mineral, distancia a centros poblados, características hidrogeológicas, etc. Estas particularidades deben reflejarse en la valorización del plan de cierre.

i) **Costos directos**⁶⁹

Los costos directos de cierre serán aquellos en que se incurre directamente en la materialización de las medidas de cierre, ejecutadas por un tercero por encargo del Servicio o entidad competente según el país y su valorización estará dada por las cubicaciones de las obras a ejecutar y los precios de mercado para este tipo de obras.

$$\text{Costo Directo} = P \times Q \text{ (Precio unitario} \times \text{Cantidad)}$$

Para estos efectos, entenderemos como:

Cubicación: es la determinación de las cantidades de obra para el cierre de una instalación (proyecto). Esta determinación se realiza en base a unidades de medidas tales como metro, metro cuadrado, metro cúbico, toneladas, entre otras.

Los Precios Unitarios, deben responder a valores de mercado, realizados por un tercero, debiendo justificarlos adecuadamente, idealmente mediante cotizaciones. En caso de entregar precios unitarios estimados (calculados), se deben considerar todos los costos en que incurriría un tercero, a fin de homologarlos a valores de mercado, entre ellos:

- Mano de Obra, costo total (remuneraciones, provisiones, aportes patronales, seguros y otros costos indirectos).
- Gastos del personal: EPP, Transporte, alimentación, etc.
- Fletes.
- Arriendo maquinaria y vehículos.
- Combustible.
- Materiales e insumos.
- Gastos generales y Utilidades de la industria.
- Entre otros.

⁶⁹ Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

ii) Costos indirectos

Los costos indirectos están asociados principalmente a los costos de la ejecución de la ingeniería —básica o de detalle— necesaria para la posterior implementación del cierre y a la administración de la ejecución de las obras de cierre.

En el siguiente cuadro se presentan los ítems considerados y los porcentajes asociados. El porcentaje total corresponde al 20% de los costos directos totales del cierre.

Cuadro 10
Ítem a considerar en los costos del plan de cierre

Costos indirectos del proyecto	Valorización
Ingeniería básica y detalles	7% del costo directo total de cierre
Adquisiciones	3% del costo directo total de cierre
Administración de la construcción	7% del costo directo total de cierre
Costos del dueño	3% del costo directo total de cierre
Costo indirecto total	20% del costo directo total de cierre

Fuente: Basado en la revisión de Planes de Cierre y criterios SERNAGEOMIN.

iii) Cálculo de contingencias

El cálculo de las contingencias para los planes de cierre se estima en base a la etapa de ingeniería que se presenten los costos directos. Los porcentajes se estimarán de la siguiente forma.

Cuadro 11
Contingencias según etapa de ingeniería

Etapa Ingeniería	Porcentaje de contingencias
Conceptual	25
Básica	15
Detalle	5

Fuente: Basado en la revisión de Planes de Cierre y criterios SERNAGEOMIN.

- **Ingeniería conceptual:** es la primera etapa de un proyecto, después de que se ha planteado su necesidad. En ella se definen, de manera preliminar, aspectos tales como capacidades requeridas para las instalaciones, equipos, Lay Out, emplazamientos y disposiciones generales, diagramas de flujos de los principales procesos, estudios de vías de acceso. Con lo anterior, nos permite poder realizar una estimación de Inversión (+/- 25%).
- **Ingeniería básica:** es una profundización del análisis realizado en la Ingeniería Conceptual previa, cuyo resultado son los datos de entrada para esta etapa del diseño. En ella se definen, aspectos tales como emplazamientos definitivos, revisión espacios para equipos, revisión de diagramas de flujos para elaboración de P&ID preliminares, Diagramas Unilineales, cálculos preliminares para los sistemas (hormigón, estructuras, eléctrico, sanitario, etc.), determinación preliminar de las condiciones de operación, peso y dimensiones de los equipos principales del proceso, especificaciones para compra de equipos (hojas de datos), listados preliminares, estimaciones de Inversión (+/- 15%).
- **Ingeniería de detalles:** tiene como objetivo obtener el diseño detallado de la instalación, necesario para proceder con la construcción. En ella se definen, aspectos tales como revisión de la Ingeniería Básica, Planos de Disposición de Equipos, Diagramas de Flujos y P&ID definitivos, Ruteos y canalizaciones definitivos, Cálculo definitivo de los sistemas

mecánicos, hidráulicos y eléctricos, Especificaciones de equipos, materiales y obras, emisión de licitaciones y órdenes de compras, para todos los equipos y materiales cuyas compras no hayan sido tramitadas previamente, estimaciones de Inversión (+/- 5%).

iv) **Impuestos**

Los costos a presentar para las medidas de cierre deben incluir los impuestos, ya que se debe considerar el escenario más desfavorable y considera que los gobiernos deban ejecutar el cierre y por lo tanto debe contratar a un tercero para la ejecución de las medidas y se deberá pagar los impuestos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la estructura de costos a presentar para el cierre y poscierre debiera ser la siguiente:

Cuadro 12
Resumen de costos de cierre

Ítem	Costo total
Costo directo cierre	
Costo indirecto y administración	
Contingencias	
Monto neto cierre	
Impuestos	
Monto total cierre	

Fuente: Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

Cuadro 13
Resumen de costos de poscierre

Ítem	Costo total
Costo directo poscierre	
Costo indirecto y administración	
Contingencias	
Monto neto poscierre	
Impuestos	
Monto total poscierre	

Fuente: Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión 02 marzo 2020) SERNAGEOMIN Chile.

h) **Garantías financieras⁷⁰**

En el marco de un plan de cierre de minas, el titular de la actividad debería asegurar los recursos necesarios para hacer frente al costo de realización de las acciones previstas en los planes de cierre aprobados por la autoridad competente. A estos fines, es recomendable que el titular de la actividad constituya y disponga una garantía financiera capaz de asegurarle al Estado la disponibilidad de estos fondos en el caso de que la empresa eventualmente no esté en condiciones de afrontar y cumplir total o parcialmente las obligaciones relativas al plan oportunamente aprobado.

La garantía se considera como aquella suma calculada y garantizada de dinero que representa la cantidad necesaria para pagar por la recuperación del sitio, y el monitoreo y mantenimiento poscierre. Debe cubrir todo el costo de la rehabilitación y cierre, así como también corregir cualquier impacto que pueda provocar la operación minera sobre la fauna, el suelo y la calidad del agua.

⁷⁰ Guía de recursos de buenas prácticas para el cierre de minas agosto 2019, Ministerio de Producción y Trabajo, Argentina.

Se recomienda que la garantía sea fácil liquidez (instrumentos con capacidad de convertirse en dinero gastable en el corto plazo), y sería deseable que se establezcan criterios para definir a las entidades que las otorgan. Además, debe ser suficiente, irrevocable, y liberable solo con el consentimiento de la autoridad competente.

Existen distintos tipos de garantías que podrían ser utilizadas en los diferentes países y de acuerdo a las características particulares de cada caso, estas podrían incluir: certificados de depósito a la vista; cartas stand by; boletas bancarias de garantía o activos de similar liquidez; avales; cartas de fianza o cartas de crédito irrevocables; pólizas de garantías y otros seguros; fideicomisos en garantía (sobre efectivo, administración de flujo, bienes muebles e inmuebles distintos a las concesiones para actividades mineras y valores negociables excluyendo aquellos emitidos por el titular de actividad minera entre otros).

En relación con los requerimientos que se deben cumplir al constituir las garantías, se recomienda tratar de establecer requisitos que logren un equilibrio entre la debida protección del ambiente, los intereses públicos y el desarrollo de la industria.

La definición del momento en que debe comenzar a constituirse la garantía va a depender de cada país, por lo que debe ocurrir al inicio de la operación, al momento de la obtención del permiso o en la presentación del plan de cierre. El valor de la garantía debe basarse en el nivel de alteración al medio y, por lo tanto, aumentará con la explotación de la mina y disminuirá con su recuperación.

Por último, y en cuanto a la revisión y actualización de las garantías financieras, las mejores prácticas coinciden en recomendar que los montos garantizados sean revisados sistemáticamente durante toda la vida del proyecto, ya que las estimaciones se van ajustando a la realidad a medida que se aproxima la fecha de cierre.

i) La comunidad y el cierre: incorporación de las comunidades locales e indígenas en la gestión y seguimiento del cierre

Es importante desarrollar un plan de cierre exitoso, que incorpore acciones pertinentes durante la operación y cierre, de esta forma el legado de la mina será el adecuado y las comunidades del entorno no se verán afectadas en el futuro.

Por esto es relevante el fondo de poscierre que permita dejar provisto al Estado para que incorpore acciones de seguimiento y control de las instalaciones y de esta forma asegurar que el legado se mantenga estable y sostenible en el tiempo. Los gastos se pueden reducir si la faena diseña y actualiza su plan de cierre frecuentemente y con un alto nivel de calidad.

El cierre de una mina sin duda tiene efectos importantes en la economía de las comunidades del entorno. Es por esto que la población debe conocer en detalle el Plan de Cierre de la mina desde su etapa inicial. El plan debe ser un instrumento público y de conocimiento de la población en general, con el fin que conozcan las fechas de cierre, las medidas que serán implementadas en la etapa de cierre y poscierre. Esta información será importante para que la comunidad se prepare para el futuro sin la mina, capacitándose y buscando alternativas de empleo y/o negocios, antes del cese de la operación de la mina.

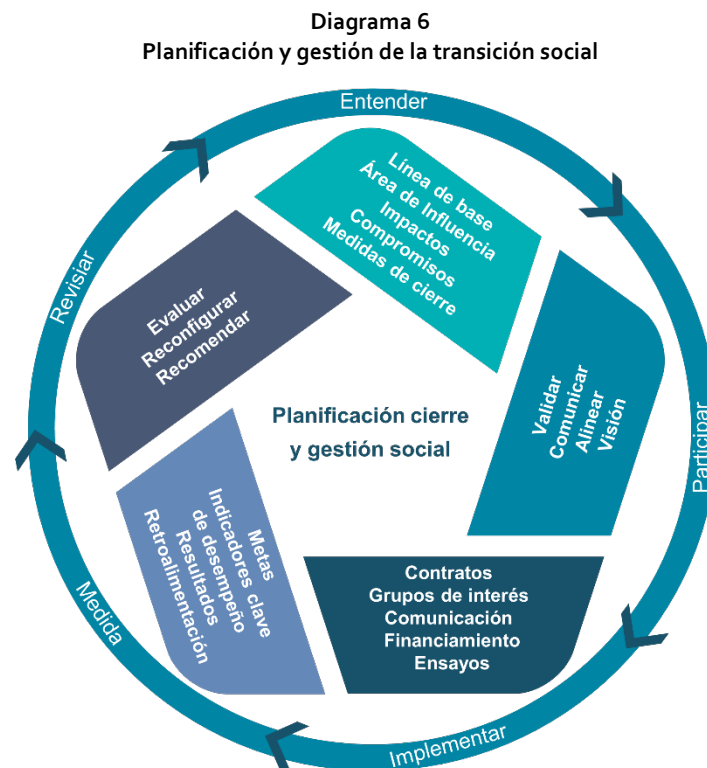
Las comunidades del entorno a la faena con el tiempo se vuelven dependientes de las operaciones mineras y al cierre inevitablemente experimentarán impactos socioeconómicos. Esta situación se da principalmente en las zonas más alejadas de centros poblados, donde la mina se puede convertir en el principal motor económico local.

Cuando una mina cierra existen pocos trabajos y negocios disponibles en el entorno inmediato de la faena, sin embargo, la comunidad capacitada y bien orientada, podría participar en actividades como:

- Rehabilitación de los terrenos.
- Recuperación de los suelos.
- Plantar árboles y vegetación.
- Administrar viveros; guardabosques.
- Desarme de instalaciones.
- Seguridad y vigilancia.
- Monitoreos y mantenciones del poscierre.
- Considerar la administración de un museo o la puesta en valor de proyectos mineros como atractivos turísticos.
- Reutilización de los campamentos mineros como servicios de hospedaje y alimentación; entre otras alternativas.

La gestión social del cierre de la operación debe acompañarse y retroalimentarse de procesos iterativo con las partes interesadas, en particular de aquellas de orden local (población, comunidades indígenas, organizaciones de base y municipios).

El involucramiento comunitario posibilita la adecuada divulgación de información y de participación de las partes, así como la optimización de los procesos de toma de decisiones para así potenciar los impactos socioeconómicos positivos inherentes al proyecto y mitigar los impactos negativos.



Fuente: Adaptado Naturaleza iterativa de la planificación y gestión de la transición social, Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

Gran parte del gasto hacia una transición social efectiva debería ocurrir durante las operaciones, incluidos los proyectos que tienen como objetivo apoyar una economía local sostenible después del cierre. Al cierre, las actividades de transición social idealmente deberían estar bien en marcha, con la comunidad y las partes interesadas clave ya movilizadas e implementando su plan de desarrollo comunitario, con una necesidad limitada de apoyo continuo de las empresas mineras. Es importante asegurar que exista un vínculo claro entre los costos de transición social y los otros componentes del costo de cierre⁷¹.

j) Cierre de la faena minera

Una faena con una planificación de cierre concebida desde el principio y el uso de buenas prácticas minimizarán los problemas al momento del cierre. Posterior al cierre de la mina y después de comprobar la implementación de la totalidad de las medidas del plan de cierre y de verificar una rehabilitación exitosa, el titular minero podrá ser autorizado por la autoridad competente al cese de la concesión.

El cierre final debe estar respaldado por una auditoría final, por una fiscalización por parte de la autoridad competente y un certificado final de cierre, acciones que deben dar cuenta del cierre efectivo y exitoso por parte del titular minero.

El objetivo de la auditoría final de cierre es que pueda participar un evaluador externo o un panel de expertos⁷² (externos a la Empresa y a la Autoridad), que lleve a cabo la evaluación final y de recomendaciones a las autoridades reguladoras sobre la implementación de las medidas de cierre y sus posibles riesgos o desviaciones. Puede ser una oportunidad para que participe la comunidad o el grupo de interés local, con el objeto de resolver las inquietudes relacionadas con el cierre.

Con el resultado de la auditoría final la autoridad local debe efectuar una fiscalización con el objeto de verificar el cumplimiento de las actividades comprometidas y si se encuentra conforme con la auditoría y la fiscalización, podrá entregar a la faena el respectivo certificado de cierre, una vez que el titular minero entregue el monto del fondo de poscierre a la autoridad correspondiente. La implementación de un proceso como este asegurará al Estado, que el titular minero cumplió a cabalidad con el proceso de implementación de las medidas de cierre y asegurará el cese exitoso de la mina.

E. Poscierre

Para el poscierre ya se habrán ejecutado las medidas de cierre planificadas en relación con la ejecución de las medidas, desmantelamiento de la infraestructura y la rehabilitación del sitio. En esta etapa se deberán implementar las actividades de monitoreo y mantención de las medidas.

Para el poscierre existen dos objetivos fundamentales a considerar y que corresponden a:

- La mantención de las instalaciones a perpetuidad.
- El uso futuro de la tierra.

Para cumplir con la perpetuidad de la mantención de las instalaciones remanentes en Chile se creó el "Fondo de poscierre", con la finalidad de financiar las actividades de monitoreo y mantención de las medidas de cierre en el largo plazo, considerando las mantenciones a perpetuidad.

El objeto de financiar las actividades que se lleven a cabo durante la etapa posterior al cierre efectuado por la Empresa Minera tiene como objetivo asegurar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar, así como el resguardo de la vida, salud y seguridad de las personas.

⁷¹ Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

⁷² Se recomienda que los Países que regulen la inscripción de auditores expertos cierre de minas, y que este registro sea público y regulado por la autoridad minera competente de cada país.

El monto de las medidas de seguimiento y control de la etapa de poscierre deberá calcularse utilizando los costos totales anuales de las medidas de poscierre determinadas para los años inmediatamente posteriores al cierre total de la faena.

Para determinar el valor de cierre de la etapa de poscierre se debe hacer el descuento a valor presente utilizando la tasa de descuento del BCU⁷³ de al menos 10 años⁷⁴, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CMPC = \frac{A_1}{(1 + BCU10)^1} + \frac{A_2}{(1 + BCU10)^2} + \frac{A_3}{(1 + BCU10)^3} + \dots + \frac{A_n}{(1 + BCU10)^n}$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

O bien, simplificadaamente:

$$CMPC = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{(1 + BCU10)^i}$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

CMPC= Costos medidas de poscierre

A = Anualidad

BCU10= tasa BCU a 10 años

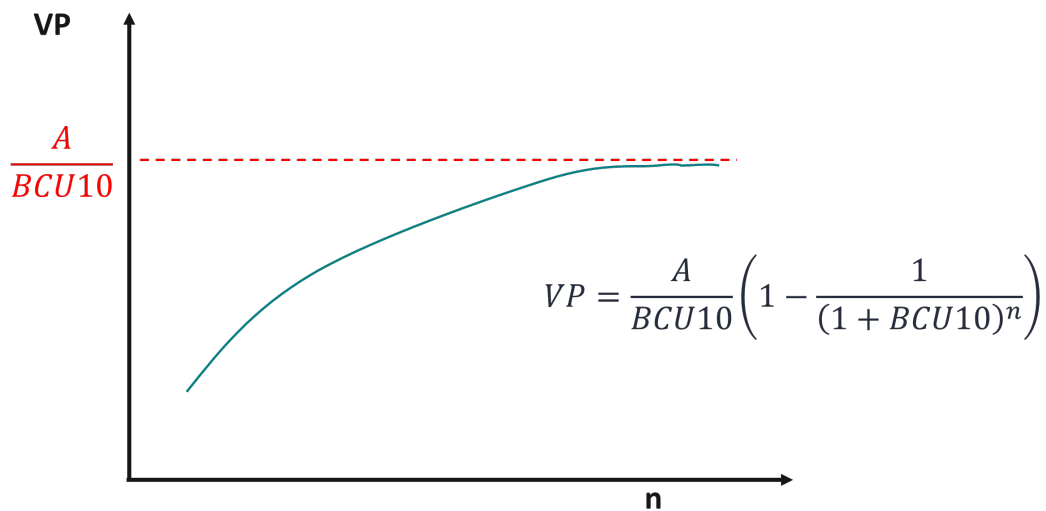
Donde Ai=corresponde al costo anual de post cierre al año "i"

Gráficamente la curva de la función de valor presente se comporta de la siguiente forma:

⁷³ El Banco Central de Chile, con el objeto de regular la cantidad de dinero en circulación y de crédito, en orden a velar por la estabilidad de la moneda y el normal funcionamiento de los pagos, está facultado para emitir títulos, que deberán contener las condiciones de la respectiva emisión, como, asimismo, colocarlos y adquirirlos en el mercado abierto. Conforme a lo indicado, el Banco Central de Chile emitirá y colocará en el mercado abierto, los siguientes Instrumentos de Deuda: Bonos al portador en pesos, en Unidades de Fomento y expresados en dólares de los Estados Unidos de América, respectivamente denominados "Bonos del Banco Central de Chile en pesos" (BCP), "Bonos del Banco Central de Chile en Unidades de Fomento" (BCU), y "Bonos del Banco Central de Chile expresados en dólares de los Estados Unidos de América" (BCD), conjuntamente referidos como "los Bonos". La Unidad de Fomento (UF) es un índice de reajustabilidad, calculado y autorizado por el Banco Central de Chile (Banco), para las operaciones de crédito de dinero en moneda nacional que efectúen las empresas bancarias y las cooperativas de ahorro y crédito. Para fines del cálculo de este índice, el valor de la UF se reajusta a partir del día diez de cada mes y hasta el día nueve del mes siguiente, en forma diaria, de acuerdo a la variación experimentada por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) que determina el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) o el organismo que lo reemplace en el mes calendario inmediatamente anterior al período para el cual la UF se calcula y publica.

⁷⁴ Tasa de descuento de los Bonos en **Unidades de Fomento publicada** por el Banco Central (BCU) de al menos diez años, o el instrumento financiero emitido por dicho Banco que lo reemplace.

Gráfico 1
Función de valor presente de etapa de poscierre



Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

Para el caso en que los costos anuales correspondientes a las medidas de poscierre sean iguales y constantes en el tiempo, donde $A_1=A_2=A_3 = \dots = A_n$, se puede simplificar el cálculo utilizando la siguiente fórmula (fórmula de anualidad):

$$CMPC = \frac{A}{BCU} \left(1 - \frac{1}{(1 + BCU10)^n} \right)$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

Para el caso que el plan de cierre considere medidas de poscierre a perpetuidad, el cálculo del CMPC se realizará dividiendo la anualidad por la tasa. Lo anterior resulta al aplicar el concepto de Límite a la fórmula de anualidad del valor presente cuando "n" tiende al infinito.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{A}{BCU} \left(1 - \frac{1}{(1 + BCU10)^n} \right) = \frac{A}{BCU}$$

Fuente: Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551 Versión 02 2019.

Lo anterior, matemáticamente quiere decir que mientras mayores son los períodos "n", el denominador de la fracción $1/(1+BCU10)^n$ se irá haciendo más pequeño tendiendo a cero. Como consecuencia, la ecuación del valor presente tiende a $A/BCU/10$, siendo el $CMPC=A/BCU10$.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, los períodos de poscierre podrían alcanzar plazos de entre 350 a 500 años y corresponde a los períodos que se recomiendan para que las faenas mineras consideren como plazo de poscierre.

Planificar el cierre para el uso de la tierra posterior al cierre es un desafío. En el análisis se debe considerar al menos:

- Ubicación de las instalaciones remanentes con relación a las poblaciones cercanas.
- Verificar el uso de tierra futuro.
- Obligaciones normativas para el uso de la tierra.
- Propiedad de la tierra.
- Viabilidad económica.
- Planes regionales.

No existe un proceso único para planificar el uso de la tierra después del cierre. Sin embargo, hay una serie de principios que se pueden utilizar para identificar y evaluar las opciones de cierre⁷⁵:

- **Evaluación temprana:** las estructuras formales para la gestión del uso de la tierra después del cierre y las iniciativas comunitarias y comerciales deben considerarse desde las primeras etapas de la aprobación y la concesión de permisos. Se tendrán en cuenta criterios regionales que conlleven a una misma destinación del uso del suelo de acuerdo con el ordenamiento ambiental y territorial.
- **Considerar la capacidad de la tierra:** el uso de la tierra debe ser compatible con la idoneidad de la tierra para sostener un tipo de uso de la tierra de forma permanente (es decir, tipos de suelo, profundidad, pendiente, etc.).
- **Involucrar a las partes interesadas:** interactuar con los reguladores y otras partes interesadas, incluidos los pueblos indígenas, agencias gubernamentales, organizaciones comunitarias y propietarios privados para obtener información sobre las posibles opciones de uso de la tierra dentro de los límites de la capacidad / idoneidad de la tierra previstas.
- **Reutilización de la tierra:** se deben identificar y evaluar las opciones maximizar la vida útil de un territorio, por lo que se debe comenzar desde las primeras etapas de la planificación del cierre.
- **Considerar el marco legal aplicable:** algunas jurisdicciones pueden tener estipulaciones sobre el uso de la tierra después del cierre o pueden tener planificación / políticas regionales que debe ser considerado para el desarrollo del uso de la tierra después del cierre.

F. Desafíos

Si bien la presente guía aborda los contenidos mínimos de un plan de cierre de minas (estabilidad física y química), es necesario que pensemos en los próximos pasos, por lo que queremos proponer algunos desafíos, que podrían ser incorporados en el mediano o largo plazo en los planes de cierre de minas de los distintos países de la región. Sin duda lo expuesto en la guía son las primeras aproximaciones a cierre de minas exitosos. Pero conforme se generen las capacidades y se mejore la institucionalidad en los países Andinos, vendrán nuevos debates, discusiones y avances que muy probablemente estén en línea con la rehabilitación de los terrenos de la mina.

Los planes de cierre son específicos de una mina e incluyen detalles sobre cómo la empresa minera cerrará la faena minera, cómo se logrará el desmantelamiento de las instalaciones, la protección ambiental, la estabilidad física, la estabilidad química y cómo el área volverá a un estado aceptable para

⁷⁵ Cierre Integrado de Minas, Guía de Buenas Prácticas, 2da Edición ICMM diciembre 2018.

un uso futuro. Dependiendo de la zona donde se ubique la mina, el área puede reutilizarse para otros usos humanos o restaurarse a su uso anterior a la minería. En países desarrollados para la preparación del sitio para otro uso, se utilizan cuatro pasos de cierre de minas, distintos pero vinculados y estos son:

- **Remediación:** la limpieza del área contaminada a niveles seguros mediante la eliminación o aislamiento de contaminantes.
- **Recuperación:** la estabilización física del terreno, el paisajismo, la restauración de la capa superior del suelo y el retorno de la tierra a un propósito útil.
- **Restauración:** el proceso de reconstrucción del ecosistema que existía en el sitio de la mina ante de que fuera perturbado.
- **Rehabilitación:** el establecimiento de un ecosistema estable y autosustentable, pero no necesariamente el que existía antes de que comenzara la minería.

En la mayoría de los casos, la restauración completa suele ser imposible, pero la remediación, la recuperación y la rehabilitación exitosas pueden generar un establecimiento oportuno de un ecosistema funcional.

La ciencia y la tecnología de la rehabilitación de tierras y la ecología restauradora han avanzado mucho, haciendo posible alcanzar objetivos complejos y variados. La selección de objetivos para el uso futuro de las explotaciones mineras debe hacerse teniendo en cuenta la compatibilidad con los usos de las tierras del entorno, los deseos de la población, la protección de la biodiversidad y las exigencias legales. Para alcanzar esta meta existen técnicas avanzadas de preparación del terreno, acondicionamiento del suelo, tratamiento de semillas, propagación de plantas para restablecer el ecosistema forestal original, entre otras.

La explotación minera por lo general suele generar impactos negativos en las zonas donde se ubica la mina, por lo general afectan la vegetación, alteran radicalmente el paisaje y perturban los ecosistemas. Si el desarrollo minero no se conduce debidamente, las actividades mineras, pueden tener consecuencias importantes fuera de su terreno, sobre todo por la descarga de residuos contaminados con sedimentos, productos químicos, metales o drenaje ácido. Dado lo anterior es natural, que la minería encuentre a menudo oposición y que con frecuencia se niegue a las compañías mineras el acceso a la tierra, especialmente si son previsible conflictos potenciales con la conservación de la naturaleza. Sin embargo, la minería y los minerales son esenciales para el desarrollo futuro y contribuyen a mantener y elevar los niveles de vida en todo el mundo.

Para que la industria minera pueda contribuir eficazmente al futuro desarrollo sostenible, debe adoptar y aplicar rigurosamente en todo el mundo buenas prácticas de gestión ambiental y cierre adecuado de minas. La industria minera debe minimizar las repercusiones ambientales en el lugar y fuera de él durante la fase operacional. Debe asimismo extraer y utilizar los recursos de manera eficiente, y promover la elaboración y el uso adecuados de sus productos. Si bien los minerales son un recurso no renovable, en muchos casos pueden reutilizarse y reciclarse satisfactoriamente. De acuerdo con los principios del desarrollo sostenible, las operaciones mineras deben concebirse como un uso temporal del terreno. Esto significa que tras la explotación debe restaurarse la condición del terreno de manera que su valor sea igual o mayor al que tenía antes de ser alterado, por lo que se debe realizar una rehabilitación del área donde se ubica la faena minera.

El valor de un terreno puede medirse en términos económicos, sociales o ecológicos. En el mundo existen muchos ejemplos de espacios mineros rehabilitados con éxito para la agricultura, la silvicultura, la conservación de la naturaleza, para usos urbanos o industriales (Laurence, 2001). En algunos de estos casos se reanudó el uso anterior, mientras que en otros se dio a la tierra un nuevo uso. Algunos de los cambios en el uso de la tierra se planificaron y realizaron cuidadosamente, y en

otros casos hubo una evolución, a veces después de haber atravesado las tierras por un largo período de abandono (Moffat, 2001). La rehabilitación de minas (llamada también bonificación, saneamiento o restauración) debe ser el proceso de conversión de tierras mineras para un uso valioso en el futuro, y no solo un proceso de eliminación de residuos, nivelación de terreno y aplicación de una capa verde de vegetación de escaso valor.

El primer paso para una rehabilitación exitosa, la mina debe generar un buen programa de rehabilitación de la faena, debe tener un uso definido de la tierra para después del término de la operación minera. El uso debe ser compatible con el uso de las tierras del sector, dependiendo del área debe sostener diversas especies, debe responder a los deseos de la comunidad local, y debe contar con la aprobación de los propietarios y de los organismos públicos competentes. Es fundamental conocer quién será el propietario futuro. Pese a las mejores intenciones y esfuerzos, podría ser que no valga la pena tratar de propiciar un uso productivo como cultivo de frutales en unas tierras comunales que no serán cultivadas en el futuro.

Fijar el uso futuro desde el inicio con los terratenientes, las comunidades locales y otras partes interesadas es esencial en el desarrollo, implementación y revisión de las estrategias de cierre y rehabilitación de una mina. La contribución de la comunidad es un paso esencial en el desarrollo de los objetivos finales de uso de la tierra para las minas cerradas.

Existen muchos ejemplos de objetivos finales de uso de la tierra que han cambiado con el tiempo a medida que se hacen evidentes mejores alternativas. Este tipo de transformaciones nos indica la importancia de la participación continua de las partes interesadas en la planificación de la rehabilitación y el cierre a lo largo de la vida útil de la mina. Esto además nos asegura cumplir con las expectativas de todas las partes interesadas.

Para cumplir con una rehabilitación exitosa y con el objeto de determinar el uso futuro de la tierra, se debe establecer e identificar lo siguiente:

- Identificar a las personas o comunidades que serán beneficiadas con el uso de la tierra.
- Definir quién se encargará del mantenimiento.
- Establecer responsabilidades claras, de quién será responsable de la tierra si ésta se degrada por falta de mantención.

Una vez definidos los objetivos para el uso de la tierra, se puede iniciar la rehabilitación. El principal objetivo es que se deben restituir las zonas mineras alteradas a una condición física segura y estable acorde con el paisaje del entorno. La seguridad se debe considerar para asegurar los riesgos para seres humanos y el medio ambiente, pero en el espacio rehabilitado debe incorporar como un componente más el paisaje local; si hay en el lugar riscos escarpados o parajes rocosos y abruptos, podrán ser aceptables por su valor estético o como hábitat. Por otra parte, aunque en la naturaleza hay algunos terrenos inestables, sería difícilmente justificable conservarlos o crearlos. Los suelos estables son más adecuados para que crezcan las plantas y para mantener la productividad, y constituirán una capa protectora sobre materiales nocivos enterrados más abajo, como rocas acidificantes o subsuelos con concentraciones de sales tóxicas o metales.

La mayoría de los programas de rehabilitación prevén también alguna forma de cubierta vegetal, pero dependerá del área en donde se ubique la mina, es difícil pensar en una cubierta vegetal en zonas áridas o desérticas.

En los casos que la rehabilitación incorpore una cubierta vegetal, la vegetación escogida debe ser productiva y sostenible en el largo plazo. Si su uso va a ser comercial, la productividad de las plantas tendrá que ser competitiva con empresas similares establecidas en suelos naturales. Si se restaura la vegetación nativa, los niveles de productividad deben ser suficientes para establecer y mantener un

ecosistema autosostenible. La restauración de la diversidad de especies puede ser un objetivo fundamental para los programas de rehabilitación que aspiren a restablecer ecosistemas nativos, en los sectores ricos en biodiversidad. El éxito de la rehabilitación está relacionado con establecer los procesos adecuados de recuperación del hábitat y del ecosistema que propiciarán después la recolonización por el conjunto de la flora y la fauna.

La capacidad de rehabilitar con éxito áreas minadas es fundamental para la licencia social de la industria para operar y una base para demostrar el compromiso de la industria de operar responsablemente.

El enfoque de la industria en los países desarrollados para la rehabilitación de tierras ha mejorado significativamente en las últimas décadas. Esta evolución ha sido impulsada por una inversión sostenida en técnicas de rehabilitación de tierras, la evolución de los valores corporativos, las expectativas de la comunidad y la regulación gubernamental. Si bien se ha avanzado mucho en estas temáticas, la industria minera continúa sus esfuerzos para mejorar los métodos de rehabilitación para garantizar la compatibilidad de la minería con los usos actuales y futuros de la tierra.

La gestión ambiental responsable durante toda la vida de una operación minera es fundamental para una rehabilitación exitosa. Pensando en este objetivo las empresas son más cuidadosas en la intervención de la tierra y establecen objetivos claros de no alterar la tierra innecesariamente y con esto minimizan el legado de las operaciones a las comunidades aledañas. Abordar la rehabilitación en las etapas de inicio de una mina reducirá la complejidad de los requisitos de rehabilitación y por ende reducirá el costo de rehabilitación para las empresas. Es importante considerar que la rehabilitación debe avanzar en forma paralela al desarrollo de una mina y debe ser abordada progresivamente durante el proceso minero.

Es importante generar en la región un contexto firme y estable en lo que se refiere a leyes, reglamentos, políticas, estrategia e inversiones, y de poder seguir directrices claras sobre el cierre de minas (planificación, ejecución y supervisión). Sin duda esto será el principio para el éxito en la explotación de las minas y la base para el proceso de rehabilitación. Es de esperar que en el futuro la rehabilitación de minas sea una iniciativa de las empresas mineras, que estas quieran ir más allá de lo que establecen las leyes y que se esfuercen por transferir las mejores prácticas y adoptar los mismos principios y normas de rehabilitación en todo el mundo, demostrando así que no sólo en países desarrollados y estables se pueden adoptar las mejores prácticas. Las compañías internacionales pueden aportar a mejorar las normas y estándares de cierre de minas en todo el mundo, es uno de los desafíos que se debe incentivar en los países Andinos.

G. Conclusiones

A lo largo de la presente guía ha quedado establecido que el cierre de una mina no es su fin. Habrá un legado positivo en la comunidad local en tanto el lugar de las obras asegure una reutilización segura para la vida, la salud, y el medioambiente; de quienes permanecen y de quienes vendrán.

El futuro uso de un territorio depende de su legado. Los riesgos para las comunidades aledañas a una faena minera y la reputación de la industria se ve afectada cuando las faenas o instalaciones son abandonadas y/o surgen impactos ambientales negativos en el largo plazo.

La presente guía se propone como un mínimo de acciones que los titulares mineros deben adoptar de modo de proceder a un cierre y poscierre seguro, respetando las condiciones medioambientales. La idea de mínimo surge del respeto no solo de las normativas de evaluación de impacto ambiental o de seguridad minera, sino que se agrega el respeto de los derechos humanos de quienes recibirán el legado del cierre de una mina. A lo que se suma que dichos mínimos definen un estándar de responsabilidad legal al que se encuentran sometidos no solo los titulares mineros, sino que

también los órganos del Estado a cargo. Estos últimos no solo son responsables de implementar las políticas públicas dentro del marco de lo establecido en la normativa, sino que además deben velar por el respeto de los derechos fundamentales de quienes conviven, y convivirán, con faenas mineras cerradas. Esta protección produce una sinergia con el desarrollo sustentable de los países, en tanto el beneficio productivo de la minería es simultáneo con los estándares de protección de la vida, la salud y el medioambiente de las personas.

En este contexto, es que la presente Guía de Cierre de Minas propone un mínimo de acciones que los Estados y los titulares mineros deben cumplir, de modo de adoptar las medidas necesarias, al inicio de la definición del proyecto minero; y, que, a lo largo de la explotación minera, se prepare para realizar un cierre de sus faenas, exento de riesgos para la comunidad y el medioambiente. Todo este planteamiento requiere del financiamiento de aquellas actividades, por lo que también presenta opciones para garantizar las obras necesarias, tanto al momento del cierre, como luego del desmantelamiento de la infraestructura y la rehabilitación del sitio, y la posterior implementación de medidas, las que deberán ser monitoreadas y mantenidas por un lapso.

Por cierto, que las posibilidades de mejoras en el cierre de minas no se acaban con la presente Guía. Por el contrario, aún quedan espacios por mejorar estas prácticas, y que se pueden transformar en futuros pasos y reformas en los países de la región. En efecto, si se observan los avances que se han ido desarrollando en países de tradición minera como Australia y Canadá, por nombrar a solo dos de ellos, es posible observar un derrotero para dichas reformas. Por de pronto, el gobierno de Australia (2015) sostiene que las mejores prácticas en desarrollo sustentable son críticas para la excelencia minera; en tanto, les permite a las empresas mineras “proveer valor de largo plazo, mantener su reputación de calidad en un clima de inversiones competitivas, y asegurar un fuerte apoyo de las comunidades y gobiernos que las reciben” (p. viii). El enfoque australiano apunta a las fortalezas de sus compañías mineras, mientras que en nuestra región el fenómeno de la pequeña minería y la informalidad son muy fuertes. Esto en nada impide que las industrias mineras de América Latina no puedan aspirar a los mismos objetivos, siempre y cuando se parta de un mínimo común denominador que es a lo que apunta la presente Guía.

Bibliografía

- Abdel-Barr, K. y MacMillan, K. (2020), «Canada: Mining Laws and Regulations 2021», *International Comparative Legal Guides International Business Reports*, [text] <<https://iclg.com/practice-areas/mining-laws-and-regulations/canada>> [fecha de consulta: 11 de octubre de 2020].
- Aguilar Cavallo, G. (2017), «Las fuentes y el alcance del derecho al desarrollo y su indivisibilidad con el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación», *Ius et Praxis*, vol. 23, No. 1, Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.
- Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2012), «La responsabilidad de las empresas de respetar los derechos humanos. Guía para la interpretación», No. HR/PUB/12/2, Alto Comisionado de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, págs. 105.
- Amaya Navas, O. D. (2016), *La Constitución Ecológica de Colombia*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia.
- Bainton, N. y Holcombe, S. (2018), «A critical review of the social aspects of mine closure», *Resources Policy*, vol. 59, Elsevier.
- Banco Mundial (2020), «Rentas mineras (% del PIB) | Data», [en línea] <<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MINR.RT.ZS>> [fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
- Basu, K. y Dixit, A. (2014), «Too Small to Regulate», *Policy Research Working Paper*, No. WPS6860, The World Bank.
- Bowman, M. y Boyle, A. (2002), *Environmental Damage in International and Comparative Law. Problems of Definition and Valuation* (DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199255733.001.0001), Oxford University Press, octubre.
- Brañes, R. (2005), «El derecho para el desarrollo sostenible en la América Latina de nuestros días», *Revista de Derecho Ambiental*, No. 2.
- Business for Social Responsibility (2017), «10 Human Rights Priorities for the Extractives Sector», Business for Social Responsibility. [en línea] <<https://www.bsr.org/en/our-insights/primers/10-human-rights-priorities-for-the-extractives-sector>> [fecha de consulta: 23 de agosto de 2020].
- Chaparro, E. (2017), «Recorrido minero en Colombia», *Mundo Minero*, [en línea] <<http://mundominero.com.co/recorrido-minero-en-colombia/>> [fecha de consulta: 23 de agosto de 2020].
- Chen, M. (2012), «The Informal Economy: Definitions, Theories and Policies», No. WIEGO Working Paper N° 1, Cambridge, MA, Women in Informal Employment Globalizing and Organizing, p. 26.

- Collins, B. C. y Van Zyl, D. (Dirk) (2017), «Mine closure planning with first nations communities: the Stk'emlupsemc te Secwepemc Nation and the New Afton Mine», The University of British Columbia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2020), «WEBINAR: La industria minera ante la crisis del COVID-19 en América Latina y El Caribe», *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*, [en línea] <<https://www.cepal.org/es/eventos/webinar-la-industria-minera-la-crisis-covid-19-america-latina-caribe>> [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].
- Consejo Económico y Social (2003), «Proyecto de normas sobre las responsabilidades de las empresas transnacionales y otras empresas comerciales en la esfera de los derechos humanos». E/CN.4/Sub2003/12. [en línea] <<https://undocs.org/en/E/CN.4/Sub.2/2003/12/Rev.2>> [fecha de consulta: 16 de septiembre de 2020].
- Consejo Internacional de Minería y Metales (2020a), «ICMM • Principios Mineros», *Consejo Internacional de Minería y Metales*, [en línea] <<https://www.icmm.com/es/miembros-del-icmm/principios-mineros>> [fecha de consulta: 15 de mayo de 2020].
- _____ (2020b), «ICMM • 3. Derechos humanos», *Consejo Internacional de Minería y Metales*, [en línea] <<https://www.icmm.com/es/miembros-del-icmm/principios-mineros/principio-3>> [fecha de consulta: 17 de mayo de 2020].
- _____ (2020c), «ICMM • 6. Desempeño medioambiental», *Consejo Internacional de Minería y Metales*, [en línea] <<https://www.icmm.com/es/miembros-del-icmm/principios-mineros/principio-6>> [fecha de consulta: 16 de mayo de 2020].
- _____ (2020d), «ICMM • Coronavirus (COVID-19)», *ICCM International Council on Mining & Metals*, [en línea] <<https://www.icmm.com/en-gb/health-and-safety/covid-19>> [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].
- _____ (2020e), «Building Forward Better: Mining as a partner in supporting more inclusive and resilient societies», *ICCM International Council on Mining & Metals*, [en línea] <<https://is.gd/6hweSS>> [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].
- Córdoba, H. (2015), «Análisis del sector y Normativa Minera en Bolivia», *Serie Debate Público*, No. 34, La Paz, Bolivia, Fundación Jubileo, p. 34.
- Craik, N. (2008), *The international law of environmental impact assessment: process, substance and integration*, Cambridge studies in international and comparative law, Cambridge, UK; New York, Cambridge University Press.
- Crawford, J. (2012), *Brownlie's Principles of Public International Law*, Oxford University Press, enero.
- Downing, T. E. y otros (2002), «Indigenous peoples and mining encounters: Strategies and tactics», *IIED and WBCSD, Mining, Minerals and Sustainable Development, Report*, vol. 57.
- Dufey, A. (2020), «Iniciativas para transparentar los aspectos ambientales y sociales en las cadenas de abastecimiento de la minería: tendencias internacionales y desafíos para los países Andinos», *Medio Ambiente y Desarrollo*, No. 169 (LC/TS.2020/48), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- El Mercurio (2020), «Modificación a ley de cierre de faenas libera unos US\$3.000 millones de caja a las mineras», *Minería Chilena*.
- Ericsson, M. y Lóf, O. (2019), «Mining's contribution to national economies between 1996 and 2016», *Mineral Economics*, vol. 32, No. 2, julio.
- Espinoza, R. D. y Morris, J. W. F. (2017), «Towards sustainable mining (part II): Accounting for mine reclamation and post reclamation care liabilities», *Resources Policy*, vol. 52, junio.
- Gligo, N. (1991), «Medio ambiente y recursos naturales en el desarrollo latinoamericano», *El desarrollo desde dentro: un enfoque neoestructuralista para la América Latina*, ed. Osvaldo Sunkel, Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica.
- _____ (1986), «La elaboración de inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural», *Revista de la CEPAL*, vol. 28 (LC/G.1392), No. Abril.
- Gobierno de Australia (2015), «Cierre de minas», *Programa de prácticas líderes (leading practice) para el desarrollo sostenible de la industria minera*, Ministerio de Industria, Ciencia, Energía y Recursos | Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio, p. 131.

- Gobierno de Canadá (2018), «Minerals and Metal Facts», *Natural Resources Canada*, [en línea] <<https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/minerals-mining/minerals-metals-facts/20507>> [fecha de consulta: 10 de octubre de 2020].
- Government of Canada y otros (2013), «Exploration and Mining Guide for Aboriginal Communities».
- Guyer, F. G. (2008), «OEA, medioambiente y desarrollo sostenible», *Diálogo Político*, vol. 25, No. 4, Konrad-Adenauer Stiftung.
- Jain, R., Cui, Z. y Domen, J. K. (2016), *Environmental impact of mining and mineral processing: management, monitoring, and auditing strategies*, Amsterdam; Boston, Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier.
- Kutscher, C. y Cantalloppts, J. (2016), «Análisis de las técnicas utilizadas en cierre de faenas e instalaciones mineras», Comisión Chilena del Cobre, Ministerio de Minería.
- Lee, M. (2016), «The intersection between environmental law and tort law», *Decision Making in Environmental Law*, Edward Elgar Publishing, págs. 62-72.
- M y M Estudio Jurídico (2013), «Estudio y reglamento para implementar los planes de cierre de minas y de su infraestructura asociada. Informe Final», Bogotá, p. 943.
- MacDonald, A. (2020), «COVID-19 Mining Impacts - Many Mines Extending Closures», *S&P Global Market Intelligence*, [en línea] <<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/covid-19-mining-impacts-many-mines-extending-closures>> [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].
- MacDonald, A., Lam, P. y Penchev, D. (2020), «COVID-19 Mining Impacts — Mining Projects With At-Risk Production», *S&P Global Market Intelligence*, [en línea] <<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/blog/covid19-mining-impacts-mining-projects-with-at-risk-production>> [fecha de consulta: 12 de octubre de 2020].
- Marca País Colombia (2014), «Datos Sobre las Esmeraldas Colombianas», *Marca País Colombia*, [en línea] <<https://www.colombia.co/extranjeros/negocios-en-colombia/exportacion/10-cosas-que-debes-saber-sobre-esmeraldas-colombianas/>> [fecha de consulta: 13 de octubre de 2020].
- Ministerio de Industria, Ciencias, Energía y Recursos (2020), «Office of the Chief Economist - Resources and Energy Quarterly - June 2020», *Ministerio de Industria, Ciencias, Energía y Recursos, Gobierno de Australia*, [en línea] <<https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlyseptember2020/index.html>> [fecha de consulta: 10 de octubre de 2020].
- Ministerio de Minería (2020), «Chile. Líder en metales que facilitan el futuro». [en línea] <<http://www.minmineria.cl/pdac/index.html#>> [fecha de consulta: 16 de julio de 2020].
- Mitchell, R. B. y otros (2020), «What We Know (and Could Know) About International Environmental Agreements», *Global Environmental Politics*, vol. 20, No. 1, febrero.
- _____ (2020), «Environmental agreements currently in the database», *International Environmental Agreements (IEA) Database Project (Version 2020.1)*, [en línea] <<https://iea.uoregon.edu>> [fecha de consulta: 9 de mayo de 2020].
- Morales, A. L. (2020), «Ley 20.551 Regula el Cierre de Faenas Mineras en Chile», documento preparado para el proyecto Seminario sobre el fortalecimiento de la gestión legal y la institucionalidad para el cierre y post cierre de minas en la región andina. CEPAL.
- Morales, C. (2019), «2019, año clave para la minería en Ecuador», *Revista Nueva Minería & Energía*, [en línea] <<https://www.nuevamineria.com/revista/2019-ano-clave-para-la-mineria-en-ecuador/>> [fecha de consulta: 23 de agosto de 2020].
- Naciones Unidas (2016), «Derechos humanos», [en línea] <<https://www.un.org/es/sections/issues-depth/human-rights/index.html>> [fecha de consulta: 16 de agosto de 2020].
- Nollkaemper, A. (2006), «Responsibility of transnational corporations in international environmental law: three perspectives», *Multilevel Governance of Global Environmental Change*, ed. Gerd Winter, Cambridge, Cambridge University Press, págs. 179-199.
- Oyarzún, J. (2008), «Planes de Cierre Mineros. Curso Resumido». [en línea] <<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Cierres%20mineros%20-%20Jorge%20Oyarz%C3%BAn.pdf>> [fecha de consulta: 5 de junio de 2020].
- Robinson, N. y Kurukulasuriya, L. (2006), «UNEP Training Manual on International Environmental Law». Disponible en <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/20599>.

- Rodríguez, C. y Julca, D. (2020), «Gestión de Cierre de Minas en Perú», documento preparado para el proyecto Seminario virtual: «El fortalecimiento de la gestión legal y la institucionalidad para el cierre y post cierre de minas en la región andina». CEPAL.
- Rudall, J. (2018), «Certain Activities Carried out by Nicaragua in the Border Area (Costa Rica v. Nicaragua), Compensation Owed by the Republic of Nicaragua to the Republic of Costa Rica», *The American Journal of International Law*, vol. 112, No. 2.
- Sánchez, J. y otros (2019), *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL*. Libros de la CEPAL, N° 158 (LC/PUB.2019/18-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Sernageomin (2015), «Guía Metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras», Santiago de Chile, Sernageomin, p. 248. Disponible en <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/GuiaMetodologicaQuimica.pdf>.
- Shelton, D. (2015), *Remedies in international human rights law*, Oxford, United Kingdom, Oxford University Press.
- Snijman, P. y otros (2012), «When Mines Break Environmental Laws: How to Use Criminal Prosecution to Enforce Environmental Rights», África del Sur, Centre for Environmental Rights, p. 28.
- Spohr, M. (2016), «Human Rights Risks in Mining A Baseline Study», Max Planck Foundation for International Peace and the Rule of Law, commissioned by BGR.
- Sunkel, O. (1981), *La dimensión ambiental en los estilos de desarrollo de América Latina*, Libros de la CEPAL, N.º 5 (E/CEPAL/G.1143), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe/ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (CEPAL/PNUMA).
- Tokman, V. (2011), «Regulations in the informal economy», documento preparado para el proyecto WIEGO Research Conference. Disponible en <https://www.wiego.org/sites/default/files/migrated/resources/files/Tokman-Regulations-Inf-Econ.pdf>.
- Torrico, C. (2008), «Daño ambiental como causal para la extinción de la concesión minera». Disponible en <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/13255>.
- UNDP y UN Environment (2018), «Managing mining for sustainable development. A sourcebook», Bangkok, United Nations Environment Programme.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2019), «An Introduction to the IUCN Natural Resource Governance Framework (NRGF)», Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Von Glahn, G. y Taulbee, J. L. (2017), *Law among nations: an introduction to public international law*, New York, NY, Routledge.
- Wachenfeld, M. (2018), «Extracting Good Practices: A Guide for Governments and Partners to Integrate Environment and Human Rights into the Governance of the Mining Sector», UNDP.
- Warden-Fernandez, J. (2001), «Indigenous Communities and Mineral Development», *Mining, Minerals and Sustainable Development*, No. 59, International Institute for Environment and Development - World Business Council for Sustainable Development.
- Wheatley, S. (2019), *The idea of international human rights law*, Oxford, United Kingdom; New York, NY, Oxford University Press.
- _____ (2018), *Certain Activities Carried out by Nicaragua in the Border Area (Costa Rica v. Nicaragua), Compensation Owed by the Republic of Nicaragua to the Republic of Costa Rica*, febrero.
- _____ (1941), *Trail Smelter (United States, Canada)*.
- Argentina, Ministerio de Producción y Trabajo (2019), Guía de recursos de buenas prácticas para el cierre de minas.
- Australia, Cierre de Minas Programa de Prácticas Líderes (Leading Practice) para el Desarrollo Sostenible de la Industria Minera. 2016.
- Perú, Ministerio de Energía y Minas (2006), Guía para la elaboración de Planes de Cierre de Minas.
- Canada, National Instrument 43-101 – Standards of Disclosure for Mineral Projects (NI 43-101), que fija los Estándares de Definición de Recursos y Reservas Minerales del CIM (Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum).
- Londres, Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) (2019), *Integrated Mine Closure, Good Practice Guide*, 2nd Edition.

- Chile, Ministerio de Minería (2019), Ley 21.169 Modifica Modifica la Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras e Introduce Otras Modificaciones Legales (fecha de promulgación 19 julio 2019).
- _____ (2015), Ley N° 20.819 Modifica la Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras e Introduce Otras Modificaciones Legales (fecha de promulgación 14 marzo 2015).
- _____ (2012), Decreto N° 41 Aprueba el Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (Fecha de promulgación 12 de noviembre de 2012).
- _____ (2011), Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (Fecha de promulgación 11 de noviembre de 2011).
- _____ (2007), Ley 20.235 Regula la figura de las Personas Competentes y crea la Comisión Calificadora de Competencias de Recursos y Reservas Mineras (fecha de promulgación 17 de diciembre de 2007).
- Chile, Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) (2020), Guía metodológica para la presentación y Actualización de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general, (Versión marzo 2020).
- _____ (2019), Guía Metodológica de cálculo determinación y disposición de la garantía financiera que establece la Ley 20.551, (Versión 02 2019).
- _____ (2018), Guía Metodológica para Evaluación de la Estabilidad Física de Instalaciones Mineras Remanentes, (2018).
- _____ (2017), Procedimiento Registro Público de Auditores Externos, (Versión II febrero 2017).
- _____ (2015), Guía Metodológica para la Estabilidad Química de Faenas e Instalaciones Mineras, (2015).
- _____ (2014), Guía metodológica para la presentación de planes de cierre de empresas cuya capacidad de extracción o beneficio sea mayor a 5.000 ton/mes y menor o igual a 10.000 ton/mes, (Versión 01 marzo 2014).
- _____ (2014), Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, (Versión 01 marzo 2014).
- _____ (2013), Guía Metodológica para la presentación de Planes de Cierre de Exploraciones y Prospecciones afectas al procedimiento simplificado, Versión 01 diciembre 2013.
- Chile, Banco Central de Chile (2020) Unidad de Fomento https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/metodologias/EC/IND_DIA/ficha_tecnica_UF.pdf.
- _____ (2020), Pagarés y Bonos del Banco Central de Chile (2020) <https://www.bcentral.cl/documents/33528/133250/Cap1.1.pdf/2cb892a4-0f15-3d31-051a-307c4df7671a?t=1576761631867>.
- Laurence, D.C. (2001), Mine closure and the community. *Mining Environmental Management*, 9(4): 10-12.
- Moffat, A.J. (2001), Increasing woodland in urban areas in the UK - meeting ecological and environmental standards. En *Forests in a changing landscape. Proceedings of the 16th Commonwealth Forestry Conference*, Fremantle, Australia, 18-25 de abril de 2001.

Anexos

Anexo 1

Mirada de largo plazo: los casos de Australia y Canadá

La propuesta realizada por la presente Guía para el Cierre de Minas parte de la base que la realidad regional dista de las condiciones de desarrollo, sociales y culturales de otros países del resto del mundo. De aquí que la propuesta contenida sea de mínimos que puedan ser observados e incorporados por los países de la región Andina de América Latina. Ahora bien, esta Guía no sugiere prácticas mínimas, sino que se refiere a los contenidos mínimos esperables en una normativa de cierre de minas.

Por cierto, que opuesto a los contenidos mínimos encontraremos alrededor del mundo ejemplos de cierre de minas que van más allá de lo sugerido en la presente Guía. Países que tienen una industria minera más desarrollada como Australia y Canadá, y que son grandes inversionistas extranjeros en el sector minero de los países Andinos, poseen marcos normativos con mayores avances en algunas áreas del cierre de minas. La decisión de excluir estas mejores prácticas tiene un sentido de realidad. Primero, los países de la región Andina tienen normativa sobre cierre de minas que debe ser homogeneizada a la luz de la presente Guía. Segundo, todos los países estudiados tienen importantes legislaciones ambientales que requieren evaluar los proyectos mineros, incluidos los cierres. Tercero, es importante que los países ajusten su normativa a los estándares de derechos humanos. Cuarto, las realidades económicas, sociales y culturales de los países Andinos comparada con la de Australia y Canadá dista entre sí, particularmente en lo que se refiere a la organización industrial del sector; puesto que en nuestros países la realidad de la minería informal es mucho más extendida que en aquellos países anglo-franco parlantes. Este hecho no implica que la actual propuesta se ubique en las antípodas de aquellos países; sino más bien, como lo veremos a continuación, corresponden a pasos adicionales, que una vez cumplidos los estándares que se siguieron en el presente documento, podrán ser incorporados en una fase posterior por los países Andinos.

Australia posee una importante industria minera que produce un 9% del Producto Interno del país, y representa más de la mitad de las exportaciones totales del país (Ministerio de Industria, Ciencias, Energía y Recursos, 2020).

La actividad minera comprende a casi todos los estados que la componen, destacando Australia del Oeste (Western Australia), Nueva Gales del Sur (New South Wales), Queensland y Victoria. Dado que el país se organiza como un Estado federal parlamentario (y monarquía constitucional), cada estado posee su propia legislación sobre cierre de minas. Con todo, el gobierno federal a través del Ministerio de Industria, Ciencia, Energía y Recursos posee un "Programa de prácticas líderes (leading practice) para el desarrollo sostenible de la industria minera" (2015) que contiene sugerencias, que en gran medida son recogidas por la presente Guía.

Sin embargo, hay un elemento que se debe considerar en nuevos desafíos de política pública para el cierre de minas en los países Andinos. Este corresponde al uso del terreno tras la actividad minera, en el entendido que su utilización es temporal. De tal manera que, y de forma posterior, las comunidades locales y regionales puedan reutilizar de forma segura y sostenible la mayor extensión posible del terreno abandonado. Estos usos pueden corresponder a actividades agrícolas u otras actividades económicas, e incluso para su conservación o su uso comunitario. De aquí que resulta esencial que los grupos de interés —comunidades locales, por ejemplo— participen desde un comienzo acordando objetivos de cierre e incluso definiendo criterios de transferencia o uso del terreno que será abandonado. De esta forma se precave un proceso de abandono acordado con la comunidad local (Gobierno de Australia, 2015).

El uso del terreno tras la actividad minera puede ser una oportunidad insospechada para las comunidades si desde un principio del proyecto minero se ha desarrollado conceptualmente en benéfico para la comunidad. Ejemplos de las oportunidades potenciales corresponde a la mejora en las perspectivas turísticas, educativas o económicas. Un caso exitoso en Australia es la transformación la mina Woodland, en Nueva Gales del Sur. Esta mina a cielo abierto, una vez abandonada, se transformó en un biorreactor

luego de haber sido abandonada debido a la quiebra del proyecto. El año 2002, la empresa Collex (Veolia, posteriormente) se hizo cargo del proyecto, el que consistió en la recepción de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Sídney. El proyecto se proyectó a 60 años, plazo en que se esperaba que el rajo fuese completamente tapado con los desechos. Con el gas metano producido por la basura en descomposición se genera electricidad, la que abastece a 2.500 hogares, con una capacidad de 22,5 MW. Veolia se ha comprometido a rehabilitar el yacimiento (Gobierno de Australia, 2015).

Por su parte, Canadá es otra potencia mundial en minería. Las exportaciones de minerales canadienses en 2018 correspondieron a un 19% del total de las mercancías exportadas por el país, aportando un 5% del producto interno bruto nominal. Aquel mismo año, cerca de dos tercios de las inversiones canadienses en minería y exploración son colocadas fuera del país (Gobierno de Canadá, 2018).

Canadá es una monarquía democrática con una democracia parlamentaria, en el que se encuentran federados 10 provincias y 3 territorios. Tanto el Estado federal como los estados provinciales y territorios tiene poderes para regular la actividad minera. A nivel federal se ubican, por ejemplo, las normas sobre pueblos aborígenes y materias ambientales de trascendencia federal⁷⁶; en tanto, el cierre de minas es regulado por la jurisdicción de las provincias y territorios (Abdel-Barr y MacMillan, 2020). Dado que el cierre de mina implica el cumplimiento de normativa ambiental, entonces su regulación abarca ambas jurisdicciones.

Por cierto, que la normativa sobre cierre de minas en las provincias canadienses comprende todas las materias contenidas en la presente Guía. Como cuestión relevante de las prácticas canadienses, hemos de destacar el involucramiento de las comunidades aborígenes en el proceso de cierre. Lo cierto es que la normativa canadiense se hace cargo del potencial de los impactos sociales del cierre de minas, en tanto comprende que al cierre de actividades se van a producir pérdidas de trabajos e ingresos financieros que daban viabilidades económicas a las comunidades locales. Igualmente, habrá efectos indirectos en los empleos locales, y en la venta de bienes y servicios locales. Todos estos efectos podrían aumentar problemas sociales existentes, e incluso crear nuevos conflictos. De aquí que el cierre de minas considere la minimización de sus impactos sociales (Government of Canada y otros, 2013).

Otro aspecto interesante respecto de los pueblos aborígenes es la investigación sobre el rescate de sus prácticas tradicionales al proceso de cierre de minas. Por ejemplo, Collins y Van Zyl (2017) partiendo de un caso de estudio en el que estuvieron involucrados grupos aborígenes de la Primera Nación (First Nation) en la Columbia Británica, sugieren como prácticas a ser incorporadas en la etapa de evaluación del plan de cierre: a) el respeto, conservación y colaboración de la comunidad aborígen (comprender que el ambiente está vinculado a su cultura); b) entender el rol crítico de los planificadores en la preservación del ambiente y cultura de la Primera Nación; c) ser flexibles, comprensivos y consistentes en todas las conversaciones; d) se debe clarificar a las comunidades desde el principio de las limitaciones técnicas del sitio; e) permitir el acceso a los terrenos de la mina, con las correspondientes medidas de seguridad.

Como se observa de esta breve referencia a la normativa australiana y canadiense (no hay que olvidar que Alemania, Sudáfrica, Suecia o los Estados Unidos de Norteamérica, entre otros países poseen importantes experiencias en este sector) existen importantes espacios para que la presente Guía pueda ser mejorada por la vía de adoptar las medidas revisadas y otras más.

⁷⁶ Las leyes federales más importantes relativas al cierre de minas en Canadá son:

- Ley Canadiense de Protección Ambiental (Canadian Environmental Protection Act, CEPA).
- Ley de Pesca (Fisheries Act).
- Ley Canadiense de Evaluación Ambiental (Canadian Environmental Assessment Act, CEAA).
- Leyes de Aguas de los Territorios Nororientales y Nunavut (Waters Acts of the Northwest Territories and Nunavut).
- Políticas de Reclamación de Sitios Mineros de los Territorios Nororientales y Nunavut (Mine-site reclamation policies of Nunavut and the Northwest Territories).

Anexo 2

Cierre de minas y la COVID-19

El efecto de la COVID-19 es profundo en el sector minero latinoamericano. Por una parte, la demanda ha disminuido afectando a la baja los precios de los minerales; mientras que, por la otra, ha reducido la producción por las medidas sanitarias que se imponen sobre la población. Este cuadro impacta sobre los ingresos fiscales, lo que, sumado a la afectación a otros sectores productivos, ha reducido la capacidad de los Estados para solventar los costos inesperados de la pandemia (CEPAL, 2020).

En términos generales, es posible identificar dos grupos de medidas para mitigar los efectos económicos actuales, y la promoción de su recuperación.

Las mitigaciones pasan por la implementación de medidas, tales como “teletrabajo, prórrogas en trámites, precios de sustentación, reprogramación de deudas, protocolos de bioseguridad e iniciativas sanitarias”. Igualmente, se ha propuesto “implementar políticas públicas integrales tanto para los trabajadores y las empresas como para las comunidades locales aledañas a los proyectos mineros, que precautelen la salud de las personas y contribuyan a mitigar los efectos de la Covid-19” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2020).

En materia de cierre, por ejemplo, en Chile se permitió que las garantías financieras que imponían el depósito de importantes sumas en instituciones acreditadas, pudiesen ser reemplazadas por un tipo de seguro. Esto significó que las empresas mineras pudiesen rescatar esos fondos, mejorando su liquidez, a la vez que se mantuvieron las garantías para el cumplimiento de las etapas de cierre y poscierre.

Por otra parte, el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICCM) se ha enfocado en el rol social de la minería, al crear dos áreas de interés: a) minería como socio en el apoyo de sociedades más inclusivas y resilientes; b) minería con principios (Consejo Internacional de Minería y Metales, 2020d). Estas áreas adoptan la iniciativa “Construyendo un mejor marco hacia el futuro” con el propósito de alentar el rol colectivo de la minería en el apoyo de comunidades durante la pandemia (ICMM, 2020e).

A la vez, alrededor del mundo también se observa la tendencia por los cierres temporales de algunas minas (MacDonald, 2020). No solo la baja en la demanda, sino que además la imposibilidad de los trabajadores a presentarse en sus trabajos, producto de las cuarentenas y restricciones de movimiento, impone la paralización de las minas. De aquí que se deban aplicar los protocolos de cierre para estas ocasiones, pero con la complicación que no se restringe a un puñado de minas, sino que el fenómeno es más extendido. Esto impone a las autoridades mineras precaver un aumento por la demanda de este tipo de solicitudes, y generar protocolos de respuesta rápida y efectiva. Según S&P Global Market Intelligence en el conjunto de países estudiados en esta Guía (Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú) existen alrededor de 16 proyectos de cobre —ubicados en Chile, Perú y Ecuador— y 11 de oro —ubicados en Perú y Ecuador— en riesgo de producción (MacDonald, Lam y Penchev, 2020).

Tal como lo ha señalado CEPAL (2020), el sector requiere de iniciativas de “gobernanza adecuada, efectiva y democrática que contribuya a mitigar los impactos adversos y la recuperación económica post pandemia, sin perder de vista los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030”. Adicionalmente, una rebaja en los costos de regulación puede ser efectivo para un futuro paquete de medidas reactivadoras de la industria minera, pero aquella reducción aplicada a los costos de cierre podría generar costos muy altos para las generaciones futuras; por lo que resulta relevante que se prioricen aquellas reducciones en áreas que no hipotequen el patrimonio natural y la salud de las personas (ver Dufey, 2020).

Anexo 3

Listado de normativa aplicable al cierre de minas por país

Cuadro A1
Normativa aplicable al cierre de minas en Colombia

Constitución Política de la República de Colombia (1991)	
Ley 2811 de 1974 Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente	
Ley 99 de 1993, o Sistema Nacional Ambiental	
Ley 685 de 2001, Código de Minas	Plan de cierre y abandono como parte del Programa de Trabajo y Obras (PTO) y del EIA Guía de orientación minera 2002 Actividades y medidas específicas aplicables al abandono y cierre de minas
Ley 1333 de 2009	Impone sanciones al infractor al ejecutar obras de remediación ordenadas por la autoridad ambiental
Decreto 2820 de 2010. Decreto 933 de 2013	Reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales Eventos en que las autoridades ambientales pueden imponer medidas de restauración y rehabilitación del medio ambiente con el objeto de efectuar un adecuado cierre de minas
Decreto 1076 de 2015.	Reglamentario ambiental
Decreto 1073 de 2015 Sector Administrativo de Minas y Energía	Reglamentario de minas
Resolución 2206 de 2016	TORs EIA, por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de explotación de proyectos mineros y se toman otras determinaciones

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A2
Normativa aplicable al cierre de minas en el Ecuador

Constitución de la República del Ecuador (2008)	
Ley de Minería, N.º 45, del 29 de enero de 2009	
Reglamento ambiental de actividades mineras	Expedido por el Ministerio del Ambiente, acuerdo ministerial N.º 37, Registro Oficial Suplemento 213 de 27 de marzo de 2014
Reglamento de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito minero	Resolución N.º 20, registro oficial 247 de 16 de mayo de 2014
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	Decreto Ejecutivo N.º 752, Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de junio de 2019
Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial Suplemento 983, del 12 de abril de 2017

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A3
Normativa aplicable al cierre de minas en el Perú

Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, Ley N.º 26821 (1997).	En cuyo título V establece las condiciones sobre las cuales se otorga el aprovechamiento y explotación de los recursos naturales (Art. 28°, 29° y 30°).
Ley del Sistema Nacional de Evaluación del impacto ambiental, Ley N.º 27446 (2001)	El artículo 10 de la Ley del SEIA señala el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental, indicando en el literal c) del numeral 10.1 que deberá considerarse una estrategia de manejo ambiental, que incluya, según sea el caso, un plan de compensación y un plan de abandono o cierre. En esa línea, el artículo 27 del Reglamento indica que los titulares de proyectos sujetos a las Categorías II y III incluirán como parte de sus instrumentos de gestión ambiental una Estrategia de Manejo Ambiental. Si perjuicio de ello, el artículo 28 de la mencionada norma señala los planes que contienen los estudios ambientales, indicando que la Categoría I puede contener un Plan de Cierre o Abandono, más no como parte de una Estrategia de Manejo Ambiental
Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 019-2009-MINAM	El art. 27° del Reglamento indica que los titulares de proyectos sujetos a las Categorías II y III incluirán como parte de sus instrumentos de gestión ambiental una Estrategia de Manejo Ambiental. Si perjuicio de ello el artículo 28° de la mencionada norma señala los planes que contienen los estudios ambientales, indicando que la Categoría I puede contener un Plan de Cierre o Abandono, más no como parte de una Estrategia de Manejo Ambiental

Ley N.º 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (o Ley del SINEFA)	
D.S. N.º 052-2003-EM	Establecen compromiso previo como requisito para el desarrollo de actividades mineras y normas complementarias, modificado por el D.S. N.º 052-2010-EM, esta norma resalta por comprometer a los titulares mineros en el desarrollo productivo, diversificación económica y desarrollo local del área de influencia más allá de la vida última de un proyecto minero
Ley 28090, Ley de cierre de minas (2003)	establece las medidas de rehabilitación antes, durante y después del cierre de operaciones" y la constitución de garantías que aseguren su cumplimiento
D.S. N.º 033-2005-EM (2005), Reglamento de la ley de cierre de minas y sus respectivas modificaciones	
Adicionalmente, se han publicado más 30 guías técnicas aprobadas por la DGAAM: por ejemplo: Guía para la vegetación de áreas disturbadas por la industria minero - metalúrgica, Guía para el manejo del DAM, guía para el manejo de relaves mineros, guía de relaciones comunitarias, entre otras	
D.S. N.º 028-2008-EM, aprueban el reglamento de participación ciudadana en el sector minero	
Resolución Ministerial N.º 304-2008-MEM/DM	que aprueban las normas que regulan el proceso de participación ciudadana en el sub sector minero
Resolución de Consejo Directivo N.º 003-2010-OEFA/CD	mediante la cual se estableció que el OEFA asumiría las funciones de supervisión, fiscalización y sanción en materia de minería desde el 22 de julio del 2010
D.S. N.º 007-2012-MINAM	que aprueba el cuadro de tipificaciones de infracciones ambientales y escala de multas y sanciones aplicables a la gran y mediana minería respecto de labores de explotación, beneficio, transporte y almacenamiento de concentración de minerales
Resolución Ministerial N.º 262-2012-MEM/DM	que aprueba el uso de las tasas de descuento e inflación para el cálculo del valor presente de los presupuestos del plan de cierre
Resolución de Consejo Directivo N.º 043-2015-OEFA/CD	que aprueba la nueva tabla de tipificación de infracciones y escala de sanciones aplicables a las actividades de explotación, beneficio, transporte y almacenamiento mineros desarrollados por los administrados del sector minería
R.M. N.º 251-2016-MEM/DM	que regula la constitución de fideicomiso en garantía sobre bienes inmuebles para garantizar los planes de cierres de minas
D.S. N.º 036-2016-EM	que aprueba la modificación de algunos artículos del reglamento de la ley en aspectos relacionados a la no presentación, garantías entre otros
D.S. N.º 037-2017-EM	que modifica el reglamento de procedimientos mineros
Resolución de Consejo Directivo N.º 027-2017-OEFA/CD	que aprueba el reglamento del procedimiento administrativo sancionador del OEFA
Resolución de Consejo Directivo del OSINERGMIN N.º 040-2017-OS-CD	que aprueba el nuevo reglamento de supervisión, fiscalización y sanción de las actividades energéticas y mineras a cargo del OSINERGMIN adecuado a las disposiciones de la Ley N.º 27444 modificado por el Decreto Legislativo N.º 1272
D.S. N.º 013-2019-EM	que aprueba la modificación de algunos artículos del reglamento de la ley en aspectos relacionados a la actualización del plan, la presentación de la garantía entre otros
R.M. N.º 195-2019-MINEM/DM	que modifica algunos artículos de la R.M. N.º 251-2016-MEM/DM respecto a la constitución de fideicomiso en garantía sobre el 100% de los bienes inmuebles en el caso de titulares que se encuentren en procedimiento concursal
D.S. N.º 005-2020-MEM	que modifica Reglamento de protección y gestión ambiental para las actividades de explotación, beneficio, labora general, transporte y almacenamiento minero
TUO de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobado por D.S. 004-2019-JUS	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A4
Normativa aplicable al cierre de minas en Bolivia

Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009)

Ley de Minería y Metalurgia (535 de 2014)
 Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
 (DS 24782 de 31/08/1997)
 Ley de Medio Ambiente, Ley N.º 1333 (1992)
 Reglamento a la Ley de Medio Ambiente (Decreto Supremo
 N.º 24176, 1995)
 Reglamento General de Gestión Ambiental
 (modificado y complementado por el DS 26705)
 Reglamento de Prevención y Control Ambiental
 (modificado y complementado por DS 26705)
 Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
 (DS 24782, 1997)
 Reglamento Ambiental Minero para el Aprovechamiento
 de Áridos en Cauces de Ríos y Afluentes (DS 28590)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A5
Normativa aplicable al cierre de minas en Chile

Constitución Política de la República (1980)

Código de Minería (1983)
 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (19.300, 1994)
 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
 (DS 40/2013, Ministerio del Medio Ambiente)
 Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras
 (20.551, 2011)
 Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas
 e Instalaciones Mineras
 Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño,
 construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves
 (DS 41/2012, del Ministerio de Minería)

Fuente: Elaboración propia.

En este documento se brinda orientación a los responsables de la toma de decisiones sobre los requisitos mínimos que los titulares mineros deben cumplir en el proceso de cierre y poscierre de minas. Con este objeto, se propone la realización de una serie de acciones, teniendo en cuenta la realidad de la minería en los países andinos de América Latina y sus diferentes escalas industriales. Se ofrece una caracterización de la pequeña, la mediana y la gran minería y, partiendo del reconocimiento de que en la legislación de estos países se regulan los aspectos ambientales del cierre y el poscierre de minas, se hace hincapié en la estabilidad mecánica del suelo y el control del drenaje de residuos ácidos. Asimismo, se proponen criterios para la exigencia de garantías financieras, a fin de asegurar los recursos necesarios para sufragar el costo de las acciones previstas en los planes. La presente propuesta se basa en un estudio preliminar sobre la regulación del cierre y del poscierre en cinco países andinos e incluye un análisis de las eventuales responsabilidades de los Estados y los operadores mineros por la no adopción de estándares ambientales y de derechos humanos en el cierre de minas.