



MARCO DE GESTIÓN PARA CIERRE DE MINAS SOSTENIBLE EN COLOMBIA

**DIEGO GÓMEZ DUQUE
MAROLA KATEHERINE BARRIOS ARENAS**

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2018**



MARCO DE GESTIÓN PARA CIERRE DE MINAS SOSTENIBLE EN COLOMBIA

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster en
Administración (MBA)**

**DIEGO FERNANDO GÓMEZ DUQUE¹
MAROLA KATEHERINE BARRIOS ARENAS²**

Asesor temático: Giovanni Franco Sepúlveda, Ph. D.

Asesora metodológica: Beatriz Amparo Uribe de Correa, M. Sc.

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
MEDELLÍN
2018**

¹ diegogomezduque@hotmail.com

² marolabarrios@yahoo.es

Contenido

1. Introducción	11
2. Situación en estudio	16
3. Justificación	20
4. Objetivos	22
4.1. Objetivo general	22
4.2. Objetivos específicos	22
5. Marco de referencia conceptual y legal	23
5.1. Marco de referencia teórico: desarrollo sostenible	23
5.1.1. Desarrollo sostenible y minería	23
5.1.2. Referente mundial	29
5.1.3. Referente: Colombia	48
5.2. Responsabilidad social empresarial	55
5.2.1. Responsabilidad social empresarial en la minería	58
5.2.2. Responsabilidad social empresarial minera en el mundo	59
5.2.3. Responsabilidad social empresarial minera en Colombia	67
5.3. Cierre de minas	68
5.3.1. Principios y definiciones	68
5.3.2. Tipos de cierres mineros	70
5.3.3. Marco legal internacional.....	71
5.4. Marco legal colombiano	86
5.4.1. Ley 685 de 2001 (Código de Minas).....	87
5.4.2. Decreto 1076 de 2015 (decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible)	88

5.4.3. Consulta popular	92
5.4.4. Normas locales.....	94
6. Método de solución	94
6.1. Análisis de las propuestas y guías de cierre sostenible en las categorías de estudio.....	97
6.2. Identificación de elementos comunes de las guías y propuestas de cierre de minas sostenible consultadas.....	176
7. Presentación y análisis de resultados	198
7.1. Supuestos.....	199
7.2. Objetivos del plan de cierre	200
7.3. Plan de incorporación de los grupos de interés	201
7.3.1. Identificación de los grupos de interés	202
7.3.2. Consulta permanente	202
7.3.3. Estrategia de comunicación.....	203
7.3.4. Integración de los grupos de interés en los planes de seguimiento, el manejo de impactos y la evaluación de la eficacia del cierre	204
7.3.5. Acuerdos sobre uso final de los terrenos tras el cierre	204
7.3.6. Reportes de sostenibilidad e imagen corporativa	204
7.4. Componente ambiental y plan de rehabilitación ambiental	205
7.4.1. Línea base, evaluación de impactos y planes de manejo	206
7.4.2. Objetivos ambientales y criterios de finalización	206
7.4.3. Rehabilitación progresiva	208
7.5. Componente socioeconómico y plan de mitigación de factores socioeconómicos.....	209

7.5.1.	Línea base socioeconómica y evaluación de impactos socioeconómicos	209
7.5.2.	Objetivos socioeconómicos	210
7.6.	Plan de gestión del riesgo.....	211
7.6.1.	Objetivos del plan de gestión de riesgos	212
7.6.2.	Metodologías de gestión de riesgos	213
7.7.	Plan financiero	213
7.7.1.	Objetivos del plan financiero.....	214
7.7.2.	Provisión financiera	214
7.7.3.	Costos de cierre	214
7.7.4.	Garantías financieras	215
7.8.	Plan de seguimiento y monitoreo en el poscierre.....	216
7.8.1.	Criterios de finalización y objetivos del plan de seguimiento y monitoreo en el poscierre.....	217
8.	Conclusiones.....	218

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal para el proceso de cierre de minas en Australia.....	73
Tabla 2. Marco legal para el proceso de cierre de minas en Canadá.....	76
Tabla 3. Análisis de la Guía para la Rehabilitación de Canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	98
Tabla 4. Análisis de la Iniciativa hacia la Minería Sostenible (TSM) de la Asociación Minera de Canadá (MAC)	105
Tabla 5. Análisis del programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera.....	119
Tabla 6. Análisis de la guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general.....	133
Tabla 7. Análisis del documento: Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).....	143
Tabla 8. Análisis de la guía para planes de cierre de minas de la Asociación Minera del Brasil	156
Tabla 9. Elementos comunes referente a los objetivos del plan de cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	177
Tabla 10. Elementos comunes referentes a los grupos de interés en las propuestas de cierre sostenible referenciadas	181
Tabla 11. Elementos comunes referentes al medio ambiente en las propuestas de cierre sostenible referenciadas	182

Tabla 12. Elementos comunes referentes al componente socioeconómico en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	184
Tabla 13. Elementos comunes referente a los instrumentos de planificación en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	186
Tabla 14. Elementos comunes referentes a los indicadores en las propuestas de cierre sostenible referenciadas	187
Tabla 15. Elementos comunes referentes a los reportes en las propuestas de cierre sostenible referenciadas	188
Tabla 16. Elementos comunes referentes al seguimiento del plan de cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	189
Tabla 17. Elementos comunes referentes a la gestión del riesgo en las propuestas de cierre sostenible referenciadas	191
Tabla 18. Elementos comunes referentes a la provisión financiera del cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	192
Tabla 19. Elementos comunes referentes a la gestión del poscierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas.....	195

Lista de figuras

Figura 1. Elementos que componen la cadena de suministro de las compañías mineras australianas.....	35
Figura 2. Fases de un proyecto minero que deben considerar al evaluar la sustentabilidad minera	36
Figura 3. Proceso genérico del plan de cierre de minas en Australia	75
Figura 4. Proceso genérico del plan de cierre de minas en Canadá.....	79
Figura 5. Guías del Servicio Geológico Minero de Chile (SERNAGEOMIN) para cierre de minas	80

Resumen

La propuesta de grado “Marco de gestión para el cierre de minas sostenible en Colombia” tiene como propósito presentar unos criterios de acción de fácil entendimiento y aplicación a los proyectos mineros colombianos. La idea es que sea utilizado por las organizaciones que tengan un interés en adelantar cierres de proyectos de minas de manera responsable y sostenible.

De este modo, el presente trabajo es un ejercicio teórico que unifica años de experiencia de varios países, todos grandes productores de materias primas minerales en el mundo, respecto de sus mejores prácticas en lo referente a cierres progresivos de proyectos mineros, unidas a las reflexiones de los autores en el campo de la responsabilidad social empresarial y el desarrollo sostenible para su desarrollo en el contexto minero colombiano.

Palabras clave: cierre de minas, minería sostenible, responsabilidad social empresarial en minería.

Abstract

The main objective of this academic work "Management framework for the sustainable closure of mines in Colombia" is to present management criteria that are easy to understand and apply to Colombian mining projects. The idea is that this proposal can be used by organizations that have an interest in carry out mine closure in a responsible and sustainable manner.

In this way, the present work is a theoretical exercise that unifies years of experience of several countries, all large producers of mineral raw materials, worldwide, with respect to the best practices of these in terms of progressive closures of mining projects, together with the reflections of the authors in the field of corporate social responsibility and sustainable development for their development in the Colombian mining context.

Keywords: mine closure, sustainable mining, corporate social responsibility in mining.

1. Introducción

Si bien la actividad minera puede traer beneficios a mediano y largo plazo, sobre todo económicos, no puede ignorarse el gran pasivo ambiental y social que puede generarse tras el cierre de las operaciones de exploración, que pueden estar condicionadas, entre otros motivos, por el agotamiento del mineral, la baja en los precios, la aparición de sustitutos o bien externalidades de tipo socioambiental o, incluso, de seguridad por ausencia de control por parte del Estado en la actividad minera. Por lo anterior, es esencial que un plan de cierre minero sea un instrumento de gestión planificado, que busque prevenir, mitigar y revertir (hasta donde sea posible) los efectos adversos generados y que no solo contemple la restauración ambiental, sino también los efectos socioeconómicos adversos sobre los trabajadores y las comunidades locales en la zona de influencia de este tipo de proyectos.

Debido a la creciente preocupación pública por el desarrollo sostenible y las críticas y la oposición de la sociedad civil a los proyectos mineros, un grupo reducido de empresas líderes del sector de los minerales impulsó varias iniciativas en el mundo que están abordando el concepto de desarrollo sostenible aplicado a la minería, establecidas según los tres pilares fundamentales del desarrollo sostenible: medio ambiente, sociedad y la generación de riqueza, lo que implica que la compañía minera debe ser competitiva en el sentido económico, impactar en la menor medida posible el medio ambiente, contribuir a la disminución de la pobreza y fomentar el desarrollo social.

Gracias a este concepto de desarrollo sostenible, la práctica de cierre de minas ha venido evolucionando e incorporando variables socioeconómicas y culturales, lo que permite mayor participación de los grupos de interés para la rehabilitación ambiental y el uso posterior de las tierras con el fin de llevar a cabo actividades

inscritas en el desarrollo sostenible, lo que permite que, una vez la actividad minera cese, asegurar el futuro y bienestar de las comunidades que dependen de manera directa o indirecta de la minería.

En la mayoría de los casos, los planes de cierre de minas han estado enfocados a cumplir la legislación minero-ambiental relacionada con la rehabilitación de los sitios degradados por la actividad minera, pero los impactos sociales y económicos no han sido tomados muy en cuenta. No obstante, existen iniciativas internacionales para abordar el paradigma de desarrollo sostenible en la actividad minera que promulga que la misma debe hacer uso eficiente y conservativo de los recursos naturales, no interferir con el desarrollo de otras labores productivas, no generar daños ambientales y no originar desigualdad social.

Además, pocas empresas mineras en Colombia, la mayoría ubicadas en la denominada gran minería, por lo general filiales de compañías extranjeras, han realizado esfuerzos tangibles para incorporar en su organización y sus operaciones la sostenibilidad como factor estratégico, y ha sido la responsabilidad social empresarial (RSE) el vehículo más efectivo para alinear y comunicar dichos esfuerzos hacia el medio ambiente y la sociedad, para así lograr una mejor aceptación del público hacia el sector. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las empresas mineras en Colombia no han integrado el concepto de sostenibilidad en la estrategia de sus negocios y los aspectos ambientales y sociales de los mismos se atienden como ruedas sueltas que están enfocados más a cumplir las obligaciones que les impone el sistema regulatorio colombiano que a integrar la sostenibilidad en sus operaciones para generar valor a sus negocios. Además, el concepto de RSE en la mayoría de las empresas mineras en Colombia no ha sido bien entendido porque se la ha entendido como algo adicional y externo al negocio, cuyo objetivo está enfocado en, lo primordial, hacia transferencias unidireccionales filantrópicas aislada de los aspectos del día a día del negocio, con la mira de mejorar la imagen y la reputación.

En el plano regulatorio internacional, en particular en los casos analizados en este trabajo de grado, que fueron los de Australia, Canadá, Brasil, Chile y Perú, las leyes están enfocados a asignar responsabilidades y criterios de finalización y parámetros técnicos con los que las empresas deben reintegrar las áreas intervenidas de manera que se garantice la estabilidad de los terrenos y la recuperación de los recursos naturales, así como las garantías financieras para asegurar la disponibilidad de recursos para llevar a cabo los procesos de cierre en forma adecuada, lo mismo que la mitigación de los efectos socioeconómicos en las comunidades en las zonas de influencia. Incluso, en países como Perú y Chile ya existe una normativa exclusiva para el cierre de minas, al igual que guías metodológicas para abordar el planeamiento de cierre que incluyen planes de poscierre. Incluso, en los casos de Australia y Canadá existen muchas empresas mineras que operan de acuerdo con estándares corporativos y con asociaciones mineras que van más allá de la legislación existente y están enfocadas a dejar un legado positivo tras el cierre de las operaciones porque involucran en forma activa a las comunidades para que participen en los objetos del cierre y del poscierre de manera que se puedan llevar a cabo actividades productivas tras la finalización de las actividades mineras, lo que mitiga los efectos socioeconómicos. Para el caso colombiano, no existe una legislación específica respecto al cierre de minas; sin embargo, puede decirse que los aspectos jurídicos que abordan el tema del cierre de minas están dispersos, tanto en la jurisdicción minera como la ambiental, en concreto en la ley 685 del 2001 (Código de Minas; Congreso de Colombia, 2001) y en el decreto único reglamentario del sector del ambiente y el desarrollo sostenible (decreto 1076 de 2015; Presidencia de la República, 2015). No obstante, es necesario, según el criterio de los autores, una legislación exclusiva para cierre de minas que recopile los aspectos legales diseminados en otras normas y establezca un derrotero claro para los concesionarios mineros de modo que se aborden con mayor profundidad aspectos relacionados con la etapa de poscierre, en específico el tiempo relacionado con las garantías, los criterios de finalización y el monitoreo ambiental y socioeconómico del poscierre, así como una guía metodológica y unos

términos de referencia exclusivos para el cierre de minas sostenible que sean aplicables a las condiciones de la realidad colombiana.

La propuesta que se pone a consideración de los lectores pretende exponer el desarrollo sostenible, la responsabilidad social empresarial y el marco legal desde la perspectiva del cierre de minas sostenible, mediante la identificación de criterios de gestión mínimos en materia del planeamiento del cierre de minas que son comunes en varias guías metodológicas y propuestas de cierre sostenible llevados a cabo por gobiernos y asociaciones mineras en Australia, Canadá, Chile, Perú y Brasil. Lo anterior se plantea con el objetivo de obtener lineamientos que puedan ser aplicados para el contexto colombiano para así presentar una propuesta que sirva como herramienta de gestión para mejorar la planificación, la implementación y la toma de decisiones para llevar a cabo un cierre sostenible de mina. Es de aclarar que no se abordaron temas técnicos relacionados con la rehabilitación ambiental o la parte operativa, primero porque se sale de todo alcance de programa de maestría en Administración y segundo porque en la actualidad el proceso de cierre de minas sostenible tiene más desafíos gerenciales que técnicos, concentrados en la capacidad de hacer funcionar los procesos en función de los objetivos de cierre sostenible y el logro de resultados aceptables que integren las consideraciones ambientales y sociales con la práctica diaria del negocio.

La propuesta se organizó en tres partes:

En la primera (marco de referencia teórico y legal) se adelantó un profundo entendimiento de los conceptos de desarrollo sostenible y responsabilidad social empresarial en el contexto minero de Australia, Canadá, Brasil, Chile y Perú, así como de los marcos legales definidos en cada uno de dichos países para el desarrollo de la mencionada actividad.

Los países se seleccionaron con base en que la minería es un sector protagonista de dichas economías y, además, porque en ellos se llevan a cabo esfuerzos tangibles de los gobiernos y las empresas para alcanzar altos estándares en reglamentación y prácticas de desarrollos sostenible, así también por tener casos exitosos de cierre de proyectos mineros.

En la segunda parte (método de solución), se extrajeron y se clasificaron los elementos clave que, de acuerdo con el criterio de los autores, son relevantes para definir las mejores prácticas contenidas en guías metodológicas y propuestas independientes de cierre de minas según las fuentes bibliográficas que fueron consultadas en la literatura disponible en las entidades gubernamentales y asociaciones mineras de los países antes mencionados y otras de carácter global, con el fin de efectuar un comparativo con las prácticas mineras efectuadas en Colombia.

En la tercera y última parte (presentación de resultados), se definieron unos criterios de acción aplicables a los cierres de minas sostenibles en Colombia con el fin de ser puestos a disposición de las empresas, criterios que, a su vez, permitieron unificar los elementos claves para el desarrollo adecuado del cierre de minas sostenible en Colombia.

2. Situación en estudio

El suministro de minerales y materias primas en condiciones justas de mercado es esencial para una economía descrita según el paradigma del desarrollo sostenible (Reich, 2017). En el contexto mundial, China es el país que más produce materias primas minerales, seguida de Estados Unidos y Rusia, mientras que Colombia ocupa el lugar número veintitrés. En esencia, se puede afirmar que la disponibilidad geológica de estas materias primas es alta y la escasez obedece más a aspectos geopolíticos y económicos (Reich, 2017).

En la última década, la minería en América Latina y en el mundo en general estuvo impulsada por lo que parecía ser una demanda inagotable de China por materias primas como carbón, cobre y otros minerales, por lo que la región experimentó un auge sin precedentes. Sin embargo, la economía china, como las demás economías, presentó altos y bajos, lo que generó frenazos en las inversiones y en las ventas por parte de los proyectos mineros de América Latina en cifras multimillonarias. Colombia no fue ajena a esta situación, en la que durante 2015 la producción minera se contrajo un 9,4 % con respecto al año anterior (Las causas del débil crecimiento de la economía colombiana, 2017). Además, el gremio minero ha tenido que encarar desafíos como la innovación, el cambio de realidades regulatorias y el aumento de los riesgos asociados con la seguridad física y la desaprobación social (Reich, 2017).

De lo antes expuesto se puede concluir que, en muchos países, por ejemplo, Australia, Canadá, Chile, Perú y Brasil, la industria minera se configura como una de las más importantes actividades económicas, si no la más importante, que, por sus características propias, se encuentra limitada en el tiempo al ser dependiente de recursos naturales no renovables. Puesto que la etapa de producción es finita,

obliga a que el proyecto tenga un final de ciclo, que debe ir acompañado de un plan de cierre y de la implementación de unas actividades de monitoreo en el poscierre que, a su vez, implican unos requerimientos financieros y ambientales y de igual manera debe atender las expectativas y las necesidades de las comunidades. Esta etapa es muy importante en el ciclo minero dado que el impacto ambiental y social que tiene la actividad como tal la industria se encuentra sometida en forma permanente al licenciamiento social por parte de las poblaciones locales y otros grupos de interés.

El tema del cierre de los proyectos mineros ha generado el planteamiento de una necesidad mundial de cómo llevar a cabo el cese definitivo de una mina de tal modo que su relación con su entorno produzca los menores impactos negativos posibles en aspectos económicos, sociales y ambientales. Pero fue solo en 1977, cuando ya eran muchos los proyectos mineros que habían terminado sus actividades productivas, cuando se expidió una reglamentación respecto al cierre de minas, motivado por la preocupación medioambiental de carácter mundial generada a partir de la publicación del escrito *The Limits to Growth*, elaborado en el MIT y encargado por el Club de Roma, una ONG creada por científicos y políticos con una visión del mundo sostenible (Ospina Ramírez y Molina Escobar, 2013).

Por lo anterior, muchos autores empezaron a abordar el tema del cierre de minas, planteado, desde una perspectiva holístico, como el conjunto de actividades para compensar, corregir, mitigar y prevenir los impactos generados por la extracción, que, además, deben estar consignadas en el plan de cierre de minas (Ospina Ramírez y Molina Escobar, 2013). Desde el punto de vista metodológico, se considera que el objetivo principal de un plan de cierre de minas es identificar un uso que sea viable, en los sentidos financiero y sostenible, de la tierra concertado en debida forma con las comunidades desde las primeras etapas del proyecto, con el fin de garantizar un cierre sostenible (Limpitlaw y Briel, 2014).

En el presente proyecto de grado se analizó la literatura existente en materia de guías metodológicas de diferentes países o de propuestas independientes asociadas con el cierre de minas con el objetivo de identificar y clasificar las mejores prácticas en el cierre minero.

Las fuentes bibliográficas se extrajeron de la literatura disponible en las entidades gubernamentales y principales asociaciones mineras de Canadá, Australia, Chile, Perú y Brasil, de guías y propuestas de cierre sostenible, reconocidas en el mundo, basadas en estudios de buenas prácticas observadas en cierres de mina exitosos y que generaron un punto de partida que integra la realidad minera y se establecen los mínimos básicos para planear y ejecutar el cierre de proyectos mineros desde el inicio de la acción extractiva, de tal manera que han sido avaladas por los grupos de interés (internos y externos) porque con su implementación se ha logrado responder de manera plena a sus expectativas en la ejecución del proyecto y, después de su terminación, se analizaron con el fin de determinar, respecto a un grupo de elementos que les fueron comunes, cuáles fueron sus ventajas, desventajas y diferencias desde una perspectiva académica para, a partir de un análisis comparativo con la legislación colombiana de cierre de minas, plantear por parte de los autores unas buenas prácticas que sean aplicables a los proyectos mineros en Colombia desde el inicio de sus operaciones.

Las observaciones y puntos de vista individuales se generaron de los criterios y la formación académica de los autores, a partir de la percepción de la problemática minera existente en Colombia relacionada con los pasivos ambientales y sociales por la falta de criterios y marcos de gestión ligados con los principios de desarrollo sostenible.

Los resultados de la investigación tienen como objeto presentar unos criterios de acción que puedan ser utilizados en los proyectos mineros en el mercado organizacional o en el ámbito académico y que puedan de alguna manera servir de



guía para establecer términos de referencia por parte de los organismos reguladores.

3. Justificación

Cuando se aborda el tema del cierre de los proyectos mineros en Colombia se encuentra que la mayoría de los proyectos no han contemplado, desde su concepción, todos los aspectos técnicos, legales, políticos, sociales y económicos con los que pretenden mitigar los impactos directos y las externalidades negativas desencadenados por el desarrollo de los proyectos mineros, que conducen ineludiblemente a dejar pasivos ambientales y sociales en las áreas en las que ejercen influencia los proyectos.

Por lo antes expuesto, se requiere que los cierres de mina de los proyectos mineros en Colombia sean abordados en forma integral desde el inicio mismo de toda actividad extractiva como un componente estratégico del proyecto en el que es esencial su planificación y cuyos objetivos principales son la prevención, la mitigación y la reversión de los efectos adversos derivados de la actividad minera para que los mismos sean lo menos traumáticos que sea posible en los aspectos sociales, ambientales y económicos. Como tal, el plan de cierre sostenible debe enfocarse a establecer dichos objetivos con claridad y los medios para lograrlo, lo que se convierte en un gran desafío administrativo.

En la actualidad, la normatividad existente en Colombia plantea todos los temas relacionados con el cierre de minas y tanto la constitución política colombiana como leyes, decretos-ley, decretos reglamentarios y resoluciones establecen la normativa que involucra los diferentes aspectos del cierre de minas. El problema es que la normatividad está dispersa y en la práctica se dificulta su aplicación debido a la ausencia de una guía metodológica y a la carencia de compromiso por el desarrollo sostenible de las compañías mineras. Además, la minería en Colombia se caracteriza por un alto nivel de informalidad y es evidente que en la actualidad existen muy pocas explotaciones que presenten un manejo ambiental aceptable.

Con esta propuesta se pretende integrar unos criterios de acción al contexto minero colombiano con el fin de que sean tenidos en cuenta en la planeación y la ejecución de cierres sostenibles de proyectos mineros desde el inicio mismo de la actividad extractiva, de tal manera que se satisfagan las expectativas de los grupos de interés en la ejecución de los proyectos mineros y después de su terminación. Son criterios mínimos de acción definidos a partir de unos elementos aplicables a Colombia seleccionados mediante la categorización efectuada en unas propuestas de cierre independientes y en guías metodológicas para la presentación de planes de cierre en países caracterizados por haber ordenado su jurisprudencia según una estructura legal bien definida como estratégica para su actividad minera.

4. Objetivos

Con base en lo anterior, el objetivo general y los objetivos específicos del presente trabajo son los que se enuncian a continuación.

4.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta para gestionar un plan de cierre de minas sostenible para la minería en Colombia de manera que no solo se contemple la restauración ambiental, sino para que también se mitiguen los efectos económicos y sociales en las comunidades en las zonas de influencia de la actividad minera.

4.2. Objetivos específicos

- 4.2.1. Objetivo 1: examinar el contexto actual de los cierres de mina en los ámbitos internacional y nacional desde la perspectiva de desarrollo sostenible.
- 4.2.2. Objetivo 2: identificar en la literatura estudiada los elementos comunes en las guías y las propuestas de cierre sostenible que pueden ser utilizados en el contexto colombiano.
- 4.2.3. Objetivo 3: clasificar los elementos comunes de las propuestas de cierre sostenible en categorías de análisis.
- 4.2.4. Objetivo 4: elaborar un marco de gestión para el cierre de minas sostenible en Colombia.

5. Marco de referencia conceptual y legal

5.1. Marco de referencia conceptual: desarrollo sostenible

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, conocida como la comisión Brundtland, (1987, p. 59) define el concepto de desarrollo sostenible como un “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias”.

Hay diferentes puntos de vista de lo que se considera el desarrollo sostenible, lo que lo ha convertido en un concepto plural, y la diversificación del concepto ha aumentado con la discusión económica asociada con los temas ambientales. Esta discusión ha tenido fuertes impactos, entre los que se destacó la publicación de Daly y Cobb (1993), que presenta una visión crítica sobre los estilos de desarrollo tradicionales que invita a contemplar las teorías desde el punto de vista de la “persona en comunidad” y de la generación de políticas económicas alternativas en las que lo más importante debe ser la gran economía de la naturaleza y la biósfera, en vez de definir a los agentes económicos como maximizadores individualistas de su utilidad, porque la consecuencia es el desastre humano y ambiental.

Desde otra perspectiva, otros autores presentaron versiones disimuladas del tradicional modelo de desarrollo, lo que se conoce como la segunda revolución ambiental, que, de acuerdo con Pearce y Warford (1993), está centrada en lograr un crecimiento compatible con un camino benigno para el medio ambiente, al igual que un acercamiento de los economistas a posiciones ecologistas.

5.1.1. Desarrollo sostenible y minería

El concepto de desarrollo sostenible en minería ha sido calificado como ambiguo por algunos académicos y sectores ambientalistas debido a que, en la naturaleza intrínseca de la actividad se aprovechan recursos naturales (minerales) que no son renovables, los impactos sobre el medio ambiente y la sociedad son considerables y hay un alto consumo energético para los procesos de beneficio, que contradicen la definición de sostenibilidad adoptada por la Comisión Brundtland en 1987. No obstante, el alcance de la expresión desarrollo sostenible fue ampliado durante la Cumbre de la Tierra de 2002 celebrada en Johannesburgo, en la que se definió el desarrollo sostenible como el de tipos económico y social y de protección ambiental en los ámbitos local, regional y global. A partir de dicha definición se han propuesto muchas interpretaciones de desarrollo sostenible, pero todas están basadas en los siguientes tres pilares de sostenibilidad: valores social, económico y ambiental (Deb y Sarkar, 2017).

En el contexto de la actividad minera, varios académicos han analizado el desarrollo sostenible y estuvieron de acuerdo en que la actividad extractiva puede ser sostenible por los siguientes aspectos (Jenkins y Yakokleva, 2006):

1. El agotamiento de los recursos minerales debe ser compensado por la generación de nuevas riquezas, que, en forma de capital útil, puede beneficiar a las generaciones presentes y futuras
2. El agotamiento de los minerales no es un problema futuro puesto que será posible reciclar muchos metales y minerales no combustibles
3. El descubrimiento de nuevos yacimientos minerales y el avance tecnológico permitirán mejorar la recuperación

Así entonces, el desarrollo sostenible, tal como se aplica a la minería, debe entenderse en términos de conversión de capital, en la que un capital (recurso natural no renovable) se convierte en un producto con muchos usos y a su vez, se vende, lo que genera capital económico que debe ser reinvertido para crear otras

formas de capital o activos, como, por ejemplo, el humano (habilidades y conocimientos), el social (organizaciones comunitarias y redes cooperativas) y los físicos (carreteras, escuelas, hospitales y servicios públicos), de manera que los mismos garanticen ingresos y beneficios sociales para las personas afectadas en un área del proyecto minero más allá de la vida de la mina. Obviamente, la implementación correspondiente requiere un sistema de aproximación que involucre la identificación de los grupos de interés clave, así como una buena gobernanza y administración transparente del sector minero. Un ejemplo de ello es el denominado Fondo de Alaska, establecido en 1976, en el que por cada barril de petróleo (recurso no renovable) producido y exportado desde el estado se destina un porcentaje de las regalías para un fondo que en la actualidad cuenta con más de 40 mil millones de dólares que proveerán beneficios para las generaciones futuras (Deb y Sarkar, 2017). El concepto de desarrollo sostenible aplicado a la minería es el mismo que se utiliza como concepto de sustentabilidad empresarial, lo que implica que la compañía debe ser competitiva desde el punto de vista económico porque impacta en el menor grado posible el medio ambiente (más allá de la legislación) y debe contribuir a la disminución de la pobreza y al aumento de la inclusión social. Para ello, las compañías deben identificar y clasificar los riesgos y los impactos más relevantes de carácter social, económico y ambiental con el fin de planear y aplicar estrategias para administrar los impactos potenciales sobre dichos componentes, de manera que el desarrollo de la actividad cumpla la premisa de desarrollo sostenible (Jarvie-Eggart, 2015).

Durante la década de los años noventa, la preocupación pública por el desarrollo sostenible, las críticas de la sociedad civil y la oposición cada vez mayor a las actividades mineras se sumaron a la crisis de la industria minera, que experimentó una caída de los precios de las materias primas minerales y la aversión de los inversionistas a comprometer capitales en operaciones mineras. En este punto crítico de mayor escrutinio al sector minero, un reducido grupo de líderes de empresas mineras reconoció que el sector debía cambiar. Fue así como iniciaron

una iniciativa conocida como la Global Mining Initiative (GMI), que fue liderada por el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), con la que se buscó realizar una reforma interna mediante la revisión detallada de los problemas sociales que la industria enfrentaba. Para ello, la WBCSD encargó al Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED) para que llevara a cabo consultas e investigaciones de múltiples partes interesadas que tuvieron lugar durante dos años e implicó 20 consultas regionales en las que se escuchó a más de 5.000 personas y organizaciones sobre el papel que la minería podría desempeñar en la transición hacia el desarrollo sostenible. Este ejercicio, conocido como la Iniciativa de Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible (MMSD), produjo también 175 informes de investigación y documentos provenientes de todo el mundo, de los que se obtuvo un informe final que propuso una agenda para el cambio que revitalizara la industria y colocara en línea las acciones de las compañías mineras y los valores de la sociedad contemporánea. Los resultados de la iniciativa MMSD se presentaron en una conferencia global en Toronto en 2002 cuyo título fue “Resourcing the Future”, en la que los directivos de las empresas y organizaciones mineras participantes suscribieron un acuerdo denominado la “Declaración de Toronto”. El GMI y la MMSD dieron lugar a la creación del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), establecido en 2001 y que surgió a partir de una reestructuración de una organización ya existente que se llamaba el Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente (ICME), cuyo propósito era mejorar el desempeño social y ambiental de la industria. La ICME se transformó en el ICMM y se definió como sede principal a Londres. Para el año 2003, la ICMM definió diez principios definitorios para guiar el cambio en la industria y se desarrolló una serie de declaraciones de posición para acompañar y fortalecer dichos principios (ICMM, 2018). Los principios son los siguientes:

1. Aplicar prácticas comerciales éticas y sistemas sólidos de gobierno corporativo y transparencia para apoyar el desarrollo sostenible
2. Integrar el desarrollo sostenible en la estrategia corporativa y los procesos de toma de decisiones

3. Respetar los derechos humanos y los intereses, las culturas, las costumbres y los valores de los empleados y las comunidades afectadas por las actividades mineras
4. Implementar estrategias y sistemas efectivos de gestión de riesgos basados en ciencia sólida y que tengan en cuenta las percepciones sobre los riesgos
5. Perseguir la mejora continua en el desempeño de la salud y la seguridad con el objetivo final de cero daños
6. Perseguir la mejora continua en cuestiones de desempeño ambiental, como la administración del agua, el uso de la energía y el cambio climático
7. Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a los enfoques referentes al uso de la tierra
8. Facilitar y respaldar la base de conocimientos y los sistemas para el diseño responsable, el uso, la reutilización, el reciclaje y la eliminación de los productos que contienen metales y minerales
9. Buscar la mejora continua en el desempeño social y contribuir al desarrollo social, económico e institucional de los países y las comunidades de acogida
10. Involucrar de manera proactiva a las partes interesadas clave en los desafíos y las oportunidades del desarrollo sostenible de una manera abierta y transparente. Informar con eficacia y verificar en forma independiente el progreso y el rendimiento

De manera casi paralela, en Canadá, a través de la Mining Association of Canada (MAC), desde 1998 hasta 2002 se desarrolló una serie de investigaciones para establecer las preocupaciones por las sostenibilidades de la industria minera del público en general, a través de investigación social, para cuyo efecto se llevaron a cabo reuniones con líderes comunitarios en todo el país. Como resultado de esta investigación, así como para responder a las mencionadas preocupaciones sobre desarrollo sostenible, en 2004 la MAC lanzó el programa “Towards Sustainable Mining” (TSM), que inició con la propuesta de unos protocolos relacionados con el manejo relaves, gestión de energía y gases de efecto de invernadero y planificación

de gestión de crisis. Más tarde sumó más protocolos, sometidos a revisiones periódicas. En 2014 se añadieron los protocolos de cierre de minas y asuntos del agua. Esta iniciativa incluye, además de los protocolos, indicadores de sostenibilidad (Jarvie-Eggart, 2015).

Entre los años 2000 y 2003, el Banco Mundial llevó a cabo las revisiones de tres informes independientes realizados para examinar el papel de la institución en la industria minera y petrolera. Estos informes fueron motivados por la crítica externa hacia el banco por su apoyo financiero a los sectores extractivos, que eran percibidos por diversos sectores sociales como no consistentes con el desarrollo sostenible, dado su impacto medioambiental y social. La revisión concluyó que las actividades extractivas pueden promover el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza si cumplen tres condiciones: que exista un gobierno público y corporativo a favor de los pobres, que los proyectos extractivos tienen requisitos ambientales y sociales más fuertes que los actuales, y que los derechos humanos deben ser respetados por terceros (Eggert, 2009).

En el año 2005, la Global Reporting Initiative (GRI), institución independiente que creó el primer estándar mundial de lineamientos para la elaboración de reportes de sostenibilidad para aquellas compañías que desean evaluar su desempeño económico, ambiental y social, elaboró, en conjunto con la ICMM, el suplemento para el sector minero en el que se apuntó a estandarizar la forma en que las compañías mineras reportan sus impactos ambientales y sociales (Jarvie-Eggart, 2015).

Otra iniciativa internacional relacionada con desarrollo sostenible y minería es la Extractive Industries Transparency Initiative (EITI), establecida en 2002 para promover la transparencia en los ingresos recolectados por los gobiernos y provenientes de las compañías extractivas, mediante la incorporación de la industria, el gobierno y las partes interesadas de la sociedad civil en el proceso de

monitoreo. El objetivo de esta iniciativa es la mejora de la gobernanza en los países ricos en recursos a través de la verificación y la divulgación completa de los pagos de la compañía y los ingresos del gobierno derivados del petróleo, el gas y la minería. En varios estudios realizados se encontró que la EITI ha tenido un efecto positivo y significativo en el desarrollo de las economías de los países miembros desde su instauración (Corrigan, 2017).

Por último, se destaca la iniciativa denominada “Equator Principles” (EP), en la actualidad acogida por más de 90 bancos privados en 37 países, que es un marco de gestión de riesgos adoptado por las instituciones financieras para determinar, evaluar y gestionar los riesgos ambientales y sociales en los proyectos y que proporciona un estándar mínimo para la debida diligencia y la supervisión de la toma de decisiones de riesgo responsable. Esta iniciativa compromete a los bancos a seguir los estándares de la Corporación Financiera Internacional (CFI) en sus prácticas crediticias para préstamos de proyectos superiores a los 50 millones de dólares. Si bien no apuntan de manera directa al sector minero, los bancos colectivamente representan más del 75% de todas las finanzas de proyectos e influyen en los préstamos en el sector minero (Miranda, Coumans y Chambers, 2005).

A continuación se presenta una breve reseña de la minería y desarrollo sostenible en algunos países donde la actividad minera tiene gran protagonismo.

5.1.2. Referente mundial

Se muestra el concepto de desarrollo sostenible y minería en algunos países como Canadá, Brasil, Australia, Chile y Perú, en los que la explotación minera ha sido significativa para su desarrollo económico:

5.1.2.1. Canadá

La actividad minera ha sido primordial en el desarrollo de la economía canadiense por más de cien años. Sin embargo, la misma ha dejado un gran número de minas abandonadas y huérfanas con sus respectivos pasivos ambientales mineros, problemas a la salud humana y una demanda de inversiones elevadas para adelantar la recuperación de estos lugares (Saade Hazin, 2015).

A fines de la década de los noventa empezaron a surgir las preocupaciones por la sustentabilidad en la minería canadiense, que fueron abordadas por la comunidad y las compañías mineras. El aumento de la intranquilidad en las personas por la sustentabilidad en la industria de la minería condujo a que se creara en 1999 la Mining Watch Canadá, entidad sin ánimo de lucro cuyo objetivo era garantizar que la explotación de los minerales se realizara de tal forma que proporcionara sustentabilidad a la comunidad y salud ambiental e incrementara, a su vez, la experticia y el conocimiento técnico, así como la implementación y las políticas apropiadas que disminuyeran los riesgos ambientales y sociales asociados con la explotación minera (Jarvie-Eggart, 2015).

En 1992 se lanzó en Canadá el Acuerdo del Consejo de Liderazgo de la Iniciativa Minera Whitehorse con el propósito de alcanzar un desarrollo sustentable en el sector minero, pacto en el que participaron los siguientes actores: la industria minera, representantes de alto rango del Gobierno, las uniones laborales, las comunidades aborígenes y la comunidad ambiental. De este acuerdo surgió la siguiente meta:

Asegurar que los planes de cierre integral garanticen que los lugares minados vuelvan a hacer el sitio viable, y en algunos casos, prácticamente, autosostenibles, con un ecosistema que esté desarrollado y que esté financiado, implementado y monitoreado en forma adecuada en todas las jurisdicciones (Jarvie-Eggart, 2015, p.270-271).

Con lo anterior se pretendió adoptar una visión estratégica de un sector minero saludable medui la diversidad de los ecosistemas e incluyendo a las comunidades aborígenes (Jarvie-Eggart, 2015).

Por su parte, la Asociación Minera de Canadá implementó para sus miembros, de acuerdo con los conceptos de sustentabilidad, el programa “Toward Sustainable Mining” (TSM), que busca que el sector minero responda en forma adecuada al interés y las preocupaciones de la comunidad en relación con los impactos de la industria. El programa estableció seis protocolos para implementar en la operación minera: i) alcance externo: relacionado con las comunidades indígenas; ii) gestión de la conservación de la biodiversidad; iii) gestión de relaves (colas), para el manejo de los residuos de la operación minera; iv) gestión de la energía y los gases de invernadero; v) salud y seguridad ocupacional, y, por último, vi) planificación de la gestión de crisis. Además, esta iniciativa también incluyó el reporte de indicadores que permiten realizan una calificación (Mining Association of Canada, s.f.b).

5.1.2.2. Brasil

Este país ocupa una posición dominante como detector de grandes reservas mundiales para una amplia gama de minerales metálicos y no metálicos, lo que lo sitúa entre los seis más importantes países mineros del mundo. La consideración acerca de la problemática ambiental en el Brasil, con sus reflejos sobre la minería, surgió en los años ochenta; sin embargo, se pueden distinguir tres grandes fases en el tiempo (Barreto, Jonson, Fernández, Sirotheau, Lima y Nahass (2002):

- a. Primera etapa, hasta los años sesenta, que se ocupó de algunos recursos como la salud, el agua potable y algunas especies de flora y fauna, así como de las condiciones de trabajo.
- b. Segunda etapa, de los años setenta a ochenta, en la que se comenzaron a contemplar aspectos más amplios, como la contaminación y el crecimiento de

las ciudades, hasta llegar a una visión holística del medio ambiente como ecosistema global.

En Brasil, en la década de los ochenta se produjeron transformaciones trascendentales en materia política. Fue así como en el año 1986 se instaló la Asamblea Nacional Constituyente, que promulgó una nueva Carta Constitucional, que fue precursora en el tema del medio ambiente y en el capítulo VI, consagrado al mismo, en su artículo 225 determinó:

Todos tienen derecho al medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una calidad de vida saludable, imponiéndose al Poder Público y a la colectividad el deber de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones.

Además, en el párrafo 2º instituyó la rehabilitación ambiental de las zonas degradadas por la actividad minera, aunque su recuperación por parte de la minería brasileña se venía efectuando desde antes.

- c. Tercera etapa, a partir de los años noventa, en la que se planteó el desarrollo sostenible como un gran reto: el de equilibrar el desarrollo económico y social con la conservación del planeta tierra. En esta década se emprendió una verificación encaminada a instituir el concepto de desarrollo sostenible, tanto en las políticas reguladoras como en las públicas y las privadas.

El desarrollo sostenible se encuentra inmerso en las políticas públicas de Brasil, tanto en el tema ambiental como en el social. No obstante, la comunidad no participa de manera activa en las decisiones relacionadas con el proceso de instalación, como tampoco acompaña las diferentes etapas del proyecto y su cierre, sobre todo si se tiene en cuenta que gran parte de los proyectos de minería son externos, lo que hace que la comunidad no los perciba como propios.

El marco normativo ambiental creado a partir de los ochenta en Brasil hizo posible que surgieran nuevas instituciones cuyo objeto fue la implementación de instrumentos ambientales que estaban dirigidos a diagnosticar, prevenir, reparar, seguir y controlar los principales impactos potenciales y existentes de la minería en el país (Lagos, Blanco, Torres y Bustos, 2002b).

El sector empresarial cedió respecto a su resquemor hacia el tema ambiental y a su planteamiento de que esta nueva postura podría interferir en su competitividad y lo sustituyó en forma gradual por una postura definida por acciones voluntarias y preventivas, en las que sus nuevas políticas empresariales estuvieron definidas, por la instauración y la ejecución de sistemas de gestión ambiental que permitían prevenir los impactos generados por las actividades económicas. El desarrollo sostenible es un hecho cierto en las políticas públicas de Brasil, tanto en lo ambiental como en lo social. No obstante, la comunidad no participa de manera activa en las decisiones relacionadas con el proceso de instalación de los proyectos, como tampoco acompaña sus diferentes etapas y el cierre, al percibir que la mayoría de estos proyectos son extranjeros, lo que hace que la comunidad no los perciba como propios (Bareto et al., 2002).

En Brasil, la explotación minera está distribuida en regiones cuyos climas van desde tropicales hasta secos y muchos de los proyectos mineros están ubicados cerca de zonas pobladas y agrícolas, que, por sus características, buscan ser protegidos de los efectos ambientales provocados por la industria, labor es que dispendiosa por la diversidad de climas y por lo extenso de las regiones. Por lo anterior, el cierre de minas y la rehabilitación de terrenos y de cuerpos de agua han sido reconocidos como uno de los principales objetivos ambientales en el país (CEPAL, 2010).

5.1.2.3. Australia

Tiene una experiencia de aproximadamente 200 años en la industria de minería y cuenta con numerosos recursos entre los que se incluyen las mayores reservas de plomo, níquel, uranio y zinc del mundo. Esta riqueza en recursos minerales ha promovido de manera significativa el desarrollo económico del país y ha contribuido a consolidar su desarrollo social. En dicho crecimiento se han levantado metodologías de minería sustentable a través de las cuales se han desplegado soluciones que se han convertido en prácticas líderes utilizadas en la actualidad en todo el mundo, así como una industria cualificada de profesionales, procesos avanzados de extracción y desarrollo de tecnología de avanzada para asegurar se cumplan los más altos estándares ambientales, de seguridad y comunitarios. Esta actividad está respaldada por una alta inversión en investigación y desarrollo, lo que ha coadyuvado a que la minería australiana se sitúe a la vanguardia en la búsqueda de la minería sustentable y para que el país desarrolle una ventaja competitiva, al reconocer que la responsabilidad ambiental, la responsabilidad social y el éxito comercial son conceptos inseparables (Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices, 2013).

Australia comprendió que la minería sostenible depende de la excelencia en la seguridad y la salud mineras, así como de la optimización de la extracción del recurso mineral o la eficiencia de los recursos. Es así como las empresas australianas son competitivas en toda la cadena de suministro, incluida: la exploración, ingeniería, procesamiento de minerales, gestión ambiental, seguridad minera, investigación y desarrollo, educación y capacitación. En la figura 1 se plasman en forma resumida las prácticas de industria minera australiana en materia de minería sustentable (Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices, 2013):

Figura 1. Elementos que componen la cadena de suministro de las compañías mineras australianas



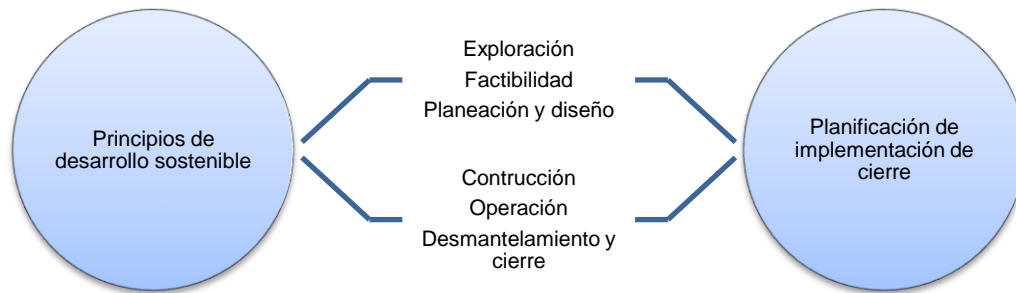
Fuente: adaptación de Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices (2013)

Australia es un ejemplo de país desarrollado minero que, al estar consciente de lo que la industria minera significaba para su país y estableció leyes y normas mineras en materia socioambiental en fechas más tempranas que muchos otros países mediante un gran esfuerzo por reformular sus políticas y reajustar las leyes relacionadas con la minería, por medio de la disminución de costos económicos y financieros y, sobre todo, los socioambientales, con el objetivo final de mitigar y, en el mejor de los casos, evitar cualquier tipo de conflicto (Saade Hazin, 2014).

De acuerdo con lo expuesto en el informe *Sustainable Mining*, Australia es líder mundial en minería sustentable gracias a la combinación en el tiempo de la implementación de fuertes regulaciones medioambientales de seguridad y de la

adopción de prácticas y estándares voluntarios, lo que, a su vez, ha creado un amplio marco de demanda y desarrollo continuo de tecnologías y servicios innovadores en prácticas mineras sostenibles. Las compañías mineras de Australia reconocen la necesidad de gestionar sus proyectos mineros de manera ambiental y socialmente responsable. Para ello han desarrollado una gama de iniciativas y protocolos que cubren todas las etapas del proceso de minería, desde la exploración inicial hasta la rehabilitación y el cierre de la mina. Dichas iniciativas fueron respaldadas y mejoradas por el Programa de Práctica de Desarrollo Sostenible en la iniciativa minera, lanzado en el año 2006 por el gobierno australiano y la industria minera, en el que se establecieron procedimientos de mejores prácticas que abarcan todas las etapas del proceso de minería; en la figura 2 se presentan las fases de un proyecto que deben considerarse al evaluar la sustentabilidad minera (Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices, 2013):

Figura 2. Fases de un proyecto minero que deben considerar al evaluar la sustentabilidad minera



Fuente: adaptación de Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices (2013)

Las compañías mineras australianas están a la vanguardia de la evaluación y gestión ambiental y se han convertido en una autoridad mundial en gestión ambiental; sus capacidades incluyen (Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining, 2013):

- a. Recopilación de datos básicos ambientales, que comprenden calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas, tipos de suelos, fauna y tipos de vegetación y datos meteorológicos
- b. Caracterización de rocas residuales y evacuación preliminar, que abarca pruebas de cuerpos de mineral sulfuroso para contabilidad ácida y metales
- c. Planificación de factibilidad para apoyar el proceso de evaluación de la mina, incluida la evaluación de impacto económico, ambiental y social
- d. Evaluaciones de impactos ambiental y social
- e. Gestión del impacto social y ambiental de la alteración de la superficie
- f. Gestión del impacto ambiental y social de la fuerza laboral temporal, incluidos los contratistas y subcontratistas
- g. Desarrollo de sistemas sólidos de gestión ambiental e iniciativas de participación comunitaria adecuadas para su uso durante todo el ciclo de vida de la mina
- h. Desarrollo e implementación de técnicas de gestión de riesgos para gerenciar y mitigar el impacto ambiental durante las operaciones
- i. Mejoramiento de la planificación y la implementación de la rehabilitación a través del diseño del relieve, el uso de la capa superior del suelo y los resultados de la revegetación
- j. La gestión de la biodiversidad para minimizar impactos a largo plazo de las operaciones, incluidas las oportunidades de mejora en el arrendamiento y las áreas adyacentes mediante la introducción de prácticas innovadoras y sostenibles de gestión de la tierra
- k. Monitoreo y medición del rendimiento del cierre y la rehabilitación a actividades contra las estándares y los criterios acordados
- l. Técnicas de práctica líder durante la operación de la mina para reducir el potencial de problemas a largo plazo asociados con el drenaje ácido de la mina
- m. Compresión, regulación y gestión de emisiones de carbono mejoradas
- n. Regulación de emisiones sonoras y procesos y tecnologías de identificación y gestión de la industria.

En Australian Government (2016) se señala que las empresas australianas han recibido muchas presiones del gobierno, los grupos de interés y las comunidades con el fin de que trabajen en forma permanente por mantener el equilibrio en la búsqueda de beneficios económicos y el medio ambiente y así mostrar su aporte al desarrollo sustentable. Es así como la industria minera tiene la constante necesidad de ganarse y mantener la legitimidad y la aceptación social y para ello debe, entre otras, cosas trabajar estrechamente con las comunidades para asegurar relaciones positivas entre la operación minera y las mismas.

5.1.2.4. Chile

Según Lagos et al. (2002b), el apogeo minero del cobre en Chile fue de gran relevancia en la minería mundial dada la demanda de dicho recurso en el siglo XX, lo que significó el incremento de la producción nacional entre los años 1990 y 2000 en tres veces y condujo a que se introdujeran en el país prácticas más competitivas en gestión, tecnología y protección del medio ambiente.

Exponen los autores que durante la década de los años setenta y ochenta se dieron significativas transformaciones políticas y estructurales en la economía de Chile, que impulsaron en la década de los noventa el auge minero del cobre, y en dicha década hubo un cambio en el equipo de gobierno y en la dirección de las empresas públicas, lo que contribuyó a consolidar un clima de estabilidad atractivo para las inversiones extranjeras que ha perdurado. Con la llegada de empresas extranjeras al sector minero de Chile se incorporaron novedosas tecnologías, métodos de gestión, conocimientos y prácticas ambientales; por tanto, las empresas regionales, al verse enfrentadas con los mencionados factores y con sus altos costos de operación, se vieron forzadas a modernizarse, y a ajustar sus objetivos a la competitividad internacional. Reseñan los autores que durante los años noventa se discutió en Chile la necesidad de crear un modelo de desarrollo sustentable para el sector minero y la posibilidad de que las regiones de explotación minera retuvieran

una parte considerable de los impuestos generados con el fin de garantizar su futuro y ser sustentables, cuando se diera el declive del proyecto.

En materia ambiental, a mediados de los años ochenta se empezó a generar en Chile una notable presión por parte de la comunidad para exigir la solución a problemas ambientales causados por la explotación minera. Para esa época en las grandes empresas mineras chilenas, el factor ambiental no figuraba en sus misiones, las compañías extranjeras eran las únicas que contaban con política ambiental y, con la llegada de las últimas al sector minero de Chile durante el auge del cobre, sus prácticas y sus políticas de gestión ambiental se convirtieron en un factor clave para la modernización ambiental del sector minero chileno. Los primeros documentos sobre política ambiental en las empresas públicas se remontan a 1990 y solamente entonces se comenzó a tener en cuenta, por parte de las empresas privadas chilenas, el tema ambiental con el objeto de formular estrategias corporativas; de esta manera, Chile culminó la década de los ochenta sin concretar adelantos considerables en la institucionalidad ambiental, al no existir en el Estado y en la industria minera chilena políticas ambientales definidas ni una ley marco que centralizara y organizara la normatividad y por no existir un organismo en el que estuviera centralizado el tema, en razón a que se encontraba distribuido entre diferentes organismos públicos a los que se les había delegado el manejo respectivo (Lagos et al., 2002b).

La reforma que se surtió en Chile en los años noventa también centró sus objetivos en el tema económico, esto es, en la liberalización, la competitividad y la atracción de inversiones extranjeras y solo en los años siguientes se mostró que la globalización conllevaba un lado humano y, de manera más específica, el cuidado del medio ambiente y la protección de los ecosistemas, de la biodiversidad y de los derechos humanos, porque el sector minero había sido ampliamente cuestionado, lo que generó el gran reto de plantear políticas mineras que tuvieran como base los principios del desarrollo sostenible y las medidas o regulaciones que se requerían

para implementar las políticas e incorporarlas en la cultura de hacer minería en el país. Con el fin de que las operaciones de las industrias mineras se adecuaran a las nuevas condiciones ambientales y exigencias en las operaciones en el año 2002, el Gobierno y el Consejo Minero suscribieron un Acuerdo Marco de Producción Limpia para la Gran Minería, que contempla seis áreas temáticas, entre las que se destaca que la naturaleza del proceso minero chileno, por ser multisectoriales los procesos que deberían llevarse a cabo también requerirían una participación de este tipo, como parte del enfoque de desarrollo sostenible (Polo Robilliard, 2006).

En 1993, y como consecuencia de que la Organización Mundial de la Salud diera a conocer la clasificación sobre el cobre en el agua potable de Chile como elemento con efectos desfavorables en la salud, se convirtió en una prioridad para el Gobierno perfeccionar el conocimiento científico en la evaluación del riesgo de este recurso sobre la salud y el medio ambiente a través de la conformación de grupos de expertos profesionales en el tema ambiental al servicio estatal y de la industria minera cuyo objetivo era la creación de políticas ambientales. Como estrategia adicional para la formación de expertos en el tema se abrieron cursos ambientales en la educación superior y se introdujo el asunto en las escuelas y, a través de la ley 19.300 de 1994, se permitió a la ciudadanía participar en los procesos de decisión que la afectaban en cuanto a uso de recursos naturales como suelo, agua, aire, bosques, biodiversidad y paisaje y se creó una serie de instrumentos para la gestión ambiental del país, tales como las definiciones básicas que gobernarían el léxico ambiental, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y los Planes de Descontaminación; existen, sin embargo, muchos aspectos que no fueron normados y la superposición de funciones en el control fiscalizador siguió siendo un problema en la administración ambiental por parte del Estado (Lagos et al., 2002b).

Temas reiterativos en Chile respecto del desempeño ambiental han sido:

La eficiencia en el uso de los recursos; la producción más limpia; el control de la contaminación; la producción, manejo y disposición de residuos; salud y seguridad en el sitio de trabajo y comunidades aledañas; la evaluación, seguimiento y control de impactos ambientales; la certificación ambiental y social (Lagos et al., 2002b, p. 88).

Según la definición de la Secretaria Comunal de Planificación y la Unidad de Gestión de Proyectos Estratégicos de Copiapó, Chile, la sustentabilidad consiste en implementar mecanismos tendientes a equilibrar tres variables: sociedad, medio ambiente y economía; con base en esa premisa se instauró el modelo de escenarios para alcanzar la sustentabilidad del desarrollo minero, que está estructurado en las siguientes fases (Pérez Osorio y Betancur Vargas, 2016):

- a. Impacto del auge minero, en el que se tienen en cuenta las implicaciones ambientales que se generan tras el desarrollo de los proyectos mineros respecto de la contaminación del aire, la hídrica y la de los suelos, las transformaciones y el deterioro que implica ante el sistema social urbano
- b. Calidad de la gestión pública, en relación con la incorporación de políticas públicas articuladas, con el fin de tener en cuenta las diferentes interacciones de la sociedad, articular funciones territoriales y administrativas y lograr un enfoque integral en las decisiones y acciones acerca del territorio
- c. Factores de riesgo en el entorno urbano, en los que se tienen en cuenta las amenazas, los riesgos y la vulnerabilidad de la población determinados por inadecuados procesos de gestión del recurso hídrico, expansión urbana no planificada, debilidad en los procesos gubernamentales y deterioro ambiental
- d. Reducción de riesgo y resiliencia, en las que los gobiernos locales deben ser capaces de brindar soluciones inmediatas que faciliten la recuperación y la restauración pronta ante problemas existentes, mediante la articulación, la gestión y la reducción del riesgo de desastres

- e. Capital social factor, clave para la eficiencia, en el que se requieren la cooperación y el establecimiento de normas para alcanzar un desarrollo urbano regional local adecuado entre organizaciones, sector público y consejo minero
- f. Desarrollo urbano local, en el que se precisa una ciudad de ciudadanos y no de clientes del proyecto
- g. Diversificación de la economía regional y del encadenamiento productivo, en los que se evalúen la utilidad y la viabilidad de conservar los modelos mineros y de iniciar procesos de diversificación de la economía regional.

Este modelo presenta unos conceptos basados en la inclusión de todas las esferas sociales que hacen posible la dinamización territorial y en la que se reconoce la importancia de tener como base de desarrollo la sustentabilidad del medio ambiente.

5.1.2.5. Perú

País con gran riqueza geológica, en el que el oro, la plata y los metales básicos son la base de la minería peruana, lo que ha conducido a que sea un sector muy importante y dinámico de la economía del país dada la creciente demanda de estos minerales por los países europeos y norteamericanos y de gran impulso económico para algunos sectores alejados del territorio en los que no se explotan otras actividades productivas y gracias a la minería se han provisto de infraestructura física y servicios sociales básicos (Glave y Kuramoto, 2002).

A consecuencia de la falta de una apropiada regulación ambiental antes de la década de 1990, algunas empresas del sector minero generaron contaminantes que causaron daños en diferentes ecosistemas. Las normas ambientales existentes en esa época no señalaban acciones específicas que permitieran la mitigación de los impactos ni tampoco existían organismos facultados para ejercer control como garantes de mantener niveles aceptables de protección ambiental. Lo anterior

generó una alarma por la explotación minera en Perú al señalarse dicha actividad como la causante del mayor impacto ambiental y la más contaminante. En razón de ello, se instauraron en la gran minería planes de adecuación ambiental y se generaron reformas institucionales y en la gestión, con el fin de estructurar nuevos modelos de administración de impactos ambientales y sociales. El punto de inicio fue el análisis del impacto de las nuevas políticas estructurales y de los estándares internacionales, variables que provocaron que el sector público adoptara la normatividad ambiental que colocó al sector como un líder en la gestión pública ambiental en el país. El primer intento de establecer el escenario ambiental de Perú se efectuó en 1986 por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), a través de la que se publicó el documento “Perfil Ambiental de Perú” (Glave y Kuramoto, 2002).

En la década de los noventa hubo mayor inversión en el sector como resultado del equilibrio en la economía del país, la mejoría en la participación del sector minero en el mundo y la promulgación de una normatividad minera y laboral beneficiosa para la inversión extranjera. Como resultado se privatizaron empresas del Estado, se efectuó una gran cantidad de exploraciones, se desplegaron nuevos proyectos en el sector y algunos ya existentes ampliaron sus operaciones. También gran parte de las empresas del sector acogieron la más moderna tecnología existente, lo que trajo consigo los siguientes efectos: aumento en la capacidad de producción de mayor escala por las nuevas formas de producción, reducción del empleo y el aumento de la inversión intensiva en el capital. Lo antes expuesto hizo que se generara en los noventa la necesidad de fijar mecanismos a través de los cuales se protegiera el medio ambiente, como la DGAA (Dirección General de Asuntos Ambientales), entidad encargada del manejo de los aspectos ambientales del sector minero y energético; con posterioridad se expidió el Reglamento de Protección Ambiental para Actividades Mineras, a través del que se establecieron los lineamientos de la política ambiental, los mecanismos para su definición y el alcance y la responsabilidad legal de los actores implicados en la creación de contaminación

(Glave y Kuramoto, 2002). Como avances dignos de resaltar en el tema de gestión ambiental se encuentra lo siguiente:

- a. Se definieron límites máximos permisibles en los principales indicadores de contaminación minera determinados por la DGAA, indicadores que son punto de comparación para determinar el cumplimiento de las normas ambientales y facilitar el ejercicio del control y la evaluación de las prácticas de protección del medio ambiente implementadas por las empresas mineras
- b. Los procedimientos se homogeneizaron a través de normas técnicas de control de calidad del aire y emisiones y calidad del agua y la publicación de guías ambientales para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, los planes de manejo ambiental y de relaves, el drenaje ácido de minas, cianuro y reactivos químicos y el manejo y transporte de concentrados minerales, entre otros aspectos.

Perú entiende el modelo de desarrollo sostenible como una integración armónica en las siguientes tres dimensiones: la económica, la ambiental y la social; la última incluye el proceso de toma de decisiones en forma democrática, en el que participen las comunidades interesadas desde el inicio del proyecto minero para que no sea visto como una amenaza y con el fin de que se actúe de acuerdo con de una relación respetuosa y transparente y haya convencimiento acerca de las bondades del desarrollo minero respecto de cada proyecto en particular. Este planteamiento fue concretado en el decreto supremo 042-EM-2003, llamado de los “compromisos previos”, a través del que Perú buscó una nueva forma de hacer minería (Polo Robilliard, 2006):

- a. Realizar sus actividades productivas en el marco de una política que busca la excelencia ambiental

- b. Actuar con respeto frente a las instituciones, las autoridades, la cultura y las costumbres locales para de esta manera sostener una relación propicia con la población del área de influencia de la operación minera
- c. Mantener un diálogo continuo y oportuno con las autoridades regionales y locales y con la población del área de influencia de la operación minera y sus organismos representativos mediante el suministro de información sobre sus actividades mineras
- d. Lograr con las poblaciones del área de influencia de la operación minera una institucionalidad para el desarrollo local en caso de que se inicie la explotación del recurso. Para tal efecto, elaborar estudios y colaborar en la creación de oportunidades de desarrollo más allá de la vida de la actividad minera
- e. Fomentar de manera preferente el empleo local por medio del ofrecimiento de las oportunidades de capacitación requeridas
- f. Adquirir de modo preferencial los bienes y los servicios locales para el desarrollo de las actividades mineras y la atención del personal, en condiciones razonables de calidad, oportunidad y precio, y crear mecanismos de concertación apropiados.

Para que las operaciones existentes se adecuaran a las nuevas condiciones ambientales y a las exigencias de las nuevas operaciones, se establecieron en Perú en 1996 los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes y emisiones gaseosas minero-metalúrgicas, con la determinación de parámetros diferentes para las nuevas operaciones y para las que estaban en operación (Polo Robilliard, 2006).

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a través de la resolución ministerial N° 192- 2008-MEM/DM, aprobó el formato denominado anexo IV de la Declaración Jurada Anual de Actividades de Desarrollo Sostenible (DAC), a través de la que los titulares mineros reportarían sus actividades sociales. En ella se definieron diez variables, basadas en las modalidades de inversión que habían venido implementando los titulares mineros como parte de sus actividades de

responsabilidad social y que son: educación, salud, nutrición, gestión ambiental, empleo local, economía local, infraestructura, desarrollo y fortalecimiento de capacidades de instituciones locales, sociedad civil y no organizada y promoción de la cultura y costumbres locales. Los titulares mineros reportaron sus actividades de desarrollo sostenible por primera vez al MINEM en 2007, a través del anexo IV, componente de la DAC (Ministerio de Energía y Minas de Perú e Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, 2010).

Es evidente que el Gobierno peruano ha realizado acciones concretas para tratar las preocupaciones sociales y ambientales que enfrenta el sector minero del país, entre las que se encuentran, según el Banco Mundial (2005):

- a. La creación de un marco institucional con el fin de armonizar las responsabilidades institucionales y la legislación ambiental
- b. El desarrollo de una serie de normas ambientales sectoriales que incluyen un conjunto de instrumentos de supervisión y control de las actividades mineras
- c. La definición de estándares ambientales para medir la calidad del agua, del aire y de los residuos sólidos
- d. La realización de un inventario de los pasivos ambientales mineros
- e. El establecimiento de un marco para generar diálogos con las comunidades afectadas
- f. La promoción de transparencia en la distribución de los ingresos generados por la explotación minera
- g. La creación de unidades de gestión ambiental sectoriales
- h. La introducción de reformas para generar un clima más favorable a la inversión.

A pesar del avance logrando desde 1993, Perú sigue enfrentando retos como los siguientes (Banco Mundial, 2005):

- a. La rehabilitación de pasivos ambientales heredados de operaciones mineras

- b. El monitoreo, la regulación y la sanción de las actividades mineras que generen contaminación por encima de los niveles permisibles
- c. La garantía de que durante la vida útil de las nuevas operaciones mineras se lleven a cabo de acuerdo con normas internacionales aceptadas desde los puntos de vista ambiental y social
- d. El tratamiento de los problemas sociales, en lo primordial de la creciente desconfianza que sienten las comunidades en relación con las operaciones mineras
- e. La promoción de transparencia con respecto a la gestión y utilización de los ingresos generados por la minería y
- f. El financiamiento de actividades que permitan el tratamiento de problemas ambientales y sociales prioritarios en relación con la minería.

Debe tenerse en cuenta que dichas restricciones se han agudizado debido a (Banco Mundial, 2005):

- a. La falta de conciencia y conocimiento de la población sobre los temas ambientales relacionados con las operaciones mineras
- b. La ausencia de información para medir la calidad del medio ambiente y los riesgos derivados de los pasivos ambientales mineros
- c. La creencia de que la calidad ambiental y el crecimiento económico son objetivos incompatibles
- d. Un marco institucional débil, derivado de la ausencia de una autoridad ambiental centralizada e independiente con capacidad de fiscalización y
- e. La baja inversión en recursos financieros y humanos en el Gobierno para que pueda llevar a cabo sus tareas de manera eficiente.

Por lo anterior, es esencial que en Perú el Gobierno y la industria minera asuman roles que contribuyan a promocionar la actividad minera desde los puntos de vista social y ambiental responsable, tales como las reformas que se requieran en

términos legales, de política e institucionales, y de instrumentos de política económica (Banco Mundial, 2005).

5.1.3. Referente: Colombia

El sector minero-energético se ha constituido en uno de los más importantes para la economía colombiana; pese a ello, cada vez son más visibles los devastadores efectos del ejercicio de la minería, tanto para el ambiente como para las comunidades en las que se lleva a cabo esta actividad, ya sea por parte de grandes empresas o por personas que la practican de manera legal o ilegal y por lo general sin considerar criterios de desarrollo sostenible que permitan que los beneficios producto de la minería estén por encima de sus costos socioeconómicos y ambientales (Alvarado Barrero, 2017).

Para muchas empresas mineras aún resulta difícil vincular el concepto de desarrollo sostenible con el éxito económico; por ende, los incentivos para el abordaje del mismo en la minería les resultan difíciles de determinar y pese a ello existen estímulos claros: menores costos operacionales, condiciones crediticias favorables, tasas de seguro más bajas, aumento del valor bursátil, contención de costos al gestionar riesgos y disminución de eventualidades surgidas de malas prácticas sociales y ambientales, entre otros (Alvarado Barrero, 2017).

A continuación se presenta una reseña de las principales empresas mineras en Colombia, como lo son Argos, Cerrejón, Mineros S. A. y South 32, que poseen una estrategia de desarrollo sostenible en su operación y que servirán de marco de referencia para alcanzar los objetivos del presente trabajo de grado:

5.1.3.1. Argos

Como parte de su compromiso con las principales iniciativas mundiales de sostenibilidad, en el año 2016 comenzó a incorporar los objetivos de desarrollo sostenible como estrategia a través de un proceso en el que participaron más de 40 colaboradores de todas las regionales en la identificación y la priorización de los objetivos en los que enfocarían los esfuerzos en los próximos años (Argos, 2016): una organización que “puede contribuir al logro de las metas de trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructura; ciudades y comunidades sostenibles, y acción por el clima” (Argos, 2016, p. 40).

Sus objetivos de desarrollo sostenible son (Argos, 2016):

- a) Trabajo decente y desarrollo económico: para buscar expansión y consolidación, rentabilidad y estructura del capital, gestión de talento y salud y seguridad ocupacional
- b) Industria, innovación e infraestructura: para perseguir innovación, gestión de relaciones de los clientes y gestión de la cadena de suministro
- c) Ciudades y comunidades sostenibles: para procurar construcción sostenible, relacionamiento con las comunidades y cumplimiento reglamentario
- d) Acción por el clima: centrada en temas como energía y coprocesamiento, emisiones de CO₂ y cambio climático, gestión del agua, biodiversidad y otras emisiones atmosféricas.

Por otro lado, se encontró que estos cuatro objetivos están perfectamente alineados con la estrategia de sostenibilidad actual, que refuerza el compromiso de contribuir a la sociedad mediante la construcción de sueños que impulsen el desarrollo y transformen la vida de las personas (Argos, 2016).

5.1.3.2. Cerrejón

Es una de las empresas mineras de exportación de carbón a cielo abierto más grandes del mundo, un importante actor de la economía en Colombia y motor de La Guajira, región en la que concentra su actividad productiva. Integra la exploración, la extracción, el transporte, el embarque y la exportación de carbón de diversas calidades (Cerrejón, 2017).

En cuanto a los programas de responsabilidad social y sostenibilidad, en Cerrejón se trabaja para hacer de la actividad minera un negocio exitoso. Para promover y apoyar ambiciosos proyectos dirigidos al fortalecimiento y al desarrollo sostenible regional, creó el Sistema de Fundaciones Cerrejón, cuyo objetivo es trabajar por la sostenibilidad del departamento de La Guajira (Moncada Torres, 2016).

Una de las actividades sociales de Cerrejón es preparar a los habitantes de ese departamento para afrontar los desafíos que significa dejar de depender del carbón como fuente de riqueza. Los pilares del programa de responsabilidad social de la empresa son cuatro fundaciones, cada una orientada a lograr objetivos específicos, pero que al final confluyen en buscar el bienestar de la población y son: Fundación para el Progreso, Fundación para el Agua, Fundación para el Fortalecimiento Institucional y Calidad de Vida, así como una más para los indígenas. La inversión en los programas de responsabilidad social ha venido creciendo con el tiempo y de los cinco millones de dólares que se ejecutaron en 2007 se pasó a diez en 2008. Se calcula que las personas beneficiadas son 300.000 en desarrollo de los programas de la empresa (Moncada Torres, 2016).

En el año 2010, como parte del compromiso con la región, se invirtieron diez millones de dólares en iniciativas de educación, salud, cultura, recreación, deporte, emprendimiento, generación de empleo y el Sistema de Fundaciones Cerrejón con el fin de continuar contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades vecinas a la operación, respetando la diversidad y fomentando la reducción de desigualdades que permitan un desarrollo social y económico

sostenible para La Guajira. Todos los programas sociales que la compañía adelanta para las comunidades vecinas se realizan en el marco del Plan de Relaciones Comunitarias Corporativas (Moncada Torres, 2016).

El cuidado del medio ambiente es uno de los factores más importantes en cualquier modelo de negocio exitoso y mucho más en la industria minera. Por lo tanto, la estrategia ambiental, basada en los requerimientos del Sistema de Integridad Operacional, certificado por la norma ISO 14001:2004, está dirigida a no solo a asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables sino a promover las mejores prácticas ambientales en la industria minera del país (Moncada Torres, 2016).

La empresa hace minería responsable desde el punto de vista ambiental mediante la identificación de los aspectos y los impactos ambientales asociados con las operaciones y la implementación de las medidas de prevención.

En cuanto a mitigación y compensación de dichos impactos, el desempeño en esta materia fue reconocido en el país con el premio “Responsabilidad Ambiental” en la categoría de proyectos e investigaciones otorgado por la Fundación Siembra Colombia y la Embajada del Reino Unido en 2009 y con el premio Lazos, primer puesto al mejor programa de prácticas ambientales por parte de la Cámara de Comercio Colombo-Británica en 2010 (Moncada Torres, 2016).

Se han establecido alianzas estratégicas con ONG como Conservación Internacional (CI) y The Nature Conservancy (TNC) para el manejo, la conservación y el desarrollo sostenible de La Guajira, con el fin de propender por el desarrollo integral de las comunidades y el respeto de la cultura y el conocimiento tradicional. Se pretende seguir promoviendo iniciativas ecoeficientes como parte del compromiso de prevenir y mitigar los impactos del calentamiento global, de conservar la biodiversidad y de seguir aplicando los mejores estándares

operacionales en la industria minera del carbón para afianzar el compromiso de ser una operación de minería responsable en los sentidos ambiental y social (Moncada Torres, 2016).

Uno de los principales objetivos estratégicos de la empresa en el campo de la responsabilidad social empresarial es promover y apoyar el desarrollo sostenible de las comunidades localizadas en área de influencia de las operaciones (Cárdenas y Reina, 2008).

5.1.3.3. Mineros S.A.

Es un grupo empresarial colombiano dedicado a la exploración y la explotación de metales preciosos, en especial oro, orientado a generar el mayor valor por medio del crecimiento y la sostenibilidad de las operaciones mineras con apoyo, en lo esencial, en un sistema de gestión integral (SGI).

Sus operaciones mineras se realizan en dos frentes: aluvial y subterráneo, en los municipios de El Bagre y Zaragoza, en el Bajo Cauca Antioqueño (Colombia) y en la región de Bonanza en Nicaragua. También cuenta con dos pequeñas centrales hidroeléctricas llamadas Providencia I y Providencia III, ubicadas en jurisdicción del municipio de Anorí, Antioquia, Colombia, a través de la cuales se provee la energía eléctrica para sus operaciones (Mineros S.A., 2014).

En cuanto a responsabilidad social empresarial, dirige su enfoque hacia el desarrollo y el mejoramiento de las zonas aledañas a sus operaciones mediante el diálogo y el establecimiento de acuerdos que generen relaciones de confianza con las comunidades y las instituciones, con lo que establece vínculos que permitan constituir organizaciones sociales fuertes.

Uno de los pilares fundamentales de su política de RSE es contribuir al progreso de las regiones a través de la implementación de nuevos modelos de sostenibilidad que generen mayores oportunidades económicas, sociales y ambientales en el

tiempo. Desde este punto de vista, asume la responsabilidad social empresarial como un medio para promover el desarrollo sostenible (Mineros S.A., 2014).

La empresa fomenta el desarrollo en el territorio en el que realiza su actividad productiva, contribuye a la organización de la sociedad y busca convertirse en promotor de la generación de riqueza colectiva, la inclusión social y la consolidación de la democracia. Para lograrlo, busca actuar dentro de un proceso participativo, organizado, planificado y concertado con los protagonistas naturales, es decir, sociedad y Gobierno, para que se utilicen en forma sostenible los recursos locales que permitan la generación de riqueza, de oportunidades y de bienestar social (Mineros S.A., 2014).

Desde el año 2008 hace el reporte de sostenibilidad con el propósito de dar cuenta del desarrollo, la evolución y el cumplimiento de los compromisos voluntarios de responsabilidad social asumidos por la compañía. Para lograr este objetivo, los reportes de sostenibilidad se encuentran enmarcados en los estándares de la Global Reporting Initiative (GRI), lo que permite estructurar de manera clara y concisa la información suministrada con el propósito de resumir los impactos favorables en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades en las que opera (Mineros S.A., 2014).

5.1.3.4. South 32

Es una compañía de recursos globales, listada en África, Australia y Suramérica, en la actualidad con operación en Colombia en la minera Cerro Matoso S.A., situada en el departamento de Córdoba con producción de ferroníquel (South 32, 2017).

En cuanto a sostenibilidad, South 32 busca marcar la diferencia mediante el desarrollo de una explotación de los recursos naturales de manera sostenible y

responsable desde el punto de vista ambiental que asegure y brinde beneficios a largo plazo a las comunidades con las que trabaja (South 32, 2017).

Su política de sostenibilidad asegura que:

- a. La salud de su gente no se ve comprometida por el trabajo que hace
- b. Todo el mundo va a casa sano y salvo todos los días
- c. Se crea valor para las sociedades en las que opera
- d. Se protege el medio ambiente natural.

South 32 está comprometido con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, definida por los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Su enfoque y sus acciones de sostenibilidad están haciendo un cambio positivo en los siguientes ODS:

- a. Buena salud y bienestar
- b. Educación de calidad
- c. Igualdad de género
- d. Trabajo decente y crecimiento económico
- e. Industria, innovación e infraestructura
- f. Ciudades y comités sostenibles
- g. Consumo responsable y producción
- h. Acción climática
- i. Vida debajo del agua
- j. Vida en la tierra.

South 32 se basa en la toma de decisiones sobre las prioridades de sostenibilidad a través de un proceso conocido como materialidad por medio de planes para abordar las áreas en las que se quiere centrar e informar sobre ellas a través del marco de Global Reporting Initiative. Para garantizar la publicación de la información

de sostenibilidad de manera transparente y comparable procede de acuerdo con el marco de Global Reporting Initiative (South 32, 2017).

5.2. Responsabilidad social empresarial

El concepto de RSE ha sido bastante estudiado y en la actualidad se ha definido en forma genérica como el compromiso del negocio con la contribución al desarrollo económico sostenible, así como el compromiso con las familias, las comunidades locales y la sociedad en general para proveer una mejor calidad de vida (Rodriguez y Mendes, 2018). Según esta perspectiva, todas las iniciativas que cumplen el concepto de desarrollo sostenible pueden etiquetarse como RSE. No obstante, no todas ellas podrían relacionarse de manera directa con desarrollo sostenible, en específico aquellas concernientes a donaciones (por ejemplo, una para la banda sinfónica local). Por lo tanto, aunque los conceptos de RSE y desarrollo sostenible son actos voluntarios que se conciben como dos caras de una misma moneda, no son idénticos puesto que pueden diferir en el propósito y obtener diferentes resultados (Perez-Batrez, Miller y Pisani, 2010). Sin embargo, para los alcances de este trabajo de grado se tomó el concepto de RSE como una conducta corporativa a través de la que la empresa ejecuta las acciones en pro de lograr el desarrollo sostenible.

Aunque no existe una definición oficial de responsabilidad social empresarial (RSE), se supone que una empresa es socialmente responsable cuando incorpora en sus operaciones actividades que están encaminadas a abordar preocupaciones sociales, éticas y ambientales, más allá de lo que exige el marco legal. En otras palabras, la RSE, no es más que la interacción con múltiples actores o grupos de interés que tiene como fin la maximización del valor de los accionistas mediante la satisfacción de un conjunto más amplio de grupos de interés (Jelic, 2016).

Las iniciativas de RSE puede agruparse en tres grupos de acuerdo con su objetivo (Bruszies, Henao y Restrepo Rivillas, 2016).

El primer grupo es el caritativo o filantrópico, en el que se implementan prácticas orientadas a minimizar las condiciones de pobreza de la comunidad civil, desde la base de que su labor debe estar orientada, en primera instancia, a desarrollar la actividad para la que fue creada y, más tarde, a propender por realizar un aporte voluntario a la sociedad. Según esta perspectiva, la RSE se concibe como algo adicional al negocio y externo a su actividad y que genera beneficios, como una buena imagen y reputación. Las actividades asociadas son, en lo fundamental, donaciones, así como aportes en dinero y en especie.

El segundo grupo es el operacional, relacionado con la operatividad de la organización y su compromiso con la disminución del impacto que puede causar en el contexto económico, social y ambiental en el que opera. Las actividades abordadas desde esta perspectiva son la defensa de los derechos humanos, el desarrollo de políticas anticorrupción y la optimización de la dinámica con sus grupos de interés.

El tercer grupo es el extendido, en el que se plantea una extensión o maximización de la responsabilidad de la organización en cuanto a que la RSE va desde la cadena de suministro y los bienes o servicios que crea. Esta posición está fundamentada en las condiciones que la globalización y el mercado les imponen a la organización y a la sociedad. Las actividades inscritas en este grupo buscan reducir no solo los impactos de la compañía, sino también los de la cadena de valor. Por tanto, incluye, además, la sensibilización, la preparación, el trabajo conjunto y la valoración de los eslabones y los impactos de la cadena de suministro, hasta el análisis del ciclo de vida de los productos.

Aunque en un principio la RSE estaba más enfocada hacia prácticas del tipo de las transferencias o acciones unidireccionales (caritativas o filantrópicas), con distancia de los aspectos externos del día a día del negocio, en la actualidad se lleva a cabo una práctica más de reciprocidad, en la que es crucial la identificación de los actores clave por involucrar, así como las acciones precisas por realizar para cada actor, puesto que la RSE está relacionada en forma directa con lo que pasa en el proceso productivo y a lo largo de toda la cadena de valor detrás del producto, más que en características intrínsecas del producto vendido (Jelic, 2016).

A corto plazo, la implementación de una iniciativa de RSE en una organización puede incrementar los costos, pero a largo plazo maximiza las ganancias y aporta beneficios y oportunidades en términos de creatividad e innovación, lo que, además, permite vigorizar y valorizar activos intangibles, como son la reputación de la empresa y el fortalecimiento del valor de la marca, así como la innovación (Jelic, 2016).

Muchas empresas preparan reportes de sostenibilidad a través de las actividades delimitadas dentro de la RSE, de acuerdo con los parámetros de algunas iniciativas que sirven como guía para elaborarlos, que varían mucho según el tipo de métrica y la metodología usada para evaluar la sostenibilidad, lo que hace imposible compararlas unas con otras (Jarvie-Eggart, 2015). Estos reportes son documentos informativos por medio de los cuales las empresas comunican a los grupos de interés su desempeño respecto a los tres pilares fundamentales del desarrollo sostenible (medio ambiente, sociedad y economía), de manera objetiva, verificable y por un período específico, de manera que permita evaluar el proceso evolutivo de la compañía en relación con el desarrollo sostenible. Los reportes son esenciales para mantener una imagen pública positiva, así como también para facilitar que las empresas que están listadas en la bolsa puedan ser incluidas en los índices de sostenibilidad como son Dow Jones Sustainability World Index, FISE4Good Index, etc. (Botin, 2009). Los formatos más comunes para reportar sostenibilidad y RSE

son la Sustainability Reporting Guidelines de la GRI, que es la guía más usada en el mundo y está centrada en indicadores de desempeño (GRI, 2011); la guía ISO 26000, desarrollada por la Organización Internacional de Normalización que establece líneas en materia de RSE, pero no es certificable (ISO, s.f.); la Global Compact (GC), de las Naciones Unidas, la AA100, del Institute of Social and Ethical Accountability, y, por último, la de Directrices para Empresas Multinacionales elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para los países miembros (OCDE, 2011).

5.2.1. Responsabilidad social empresarial en la minería

Para las empresas mineras cobra mayor relevancia el tema de la RSE, dado el permanente cuestionamiento al que está sometida la industria por los impactos que causan sus operaciones, lo que requiere para su mitigación un alto compromiso de las compañías con los aspectos ambientales y sociales. La RSE en la minería se ve como el vehículo a través del que se puede lograr el desarrollo sostenible a través de la aceptación pública (licencia social) y la minimización de los conflictos y los impactos ambientales y sociales ocasionados por la actividad.

La RSE ha tomado importancia en la actividad minera debido en lo primordial, a los siguientes factores (Jenkins y Yakokleva, 2006):

- a. La aceptación del público hacia el sector, en su conjunto, es pobre; la opinión sobre las industrias de extracción de recursos naturales está más influenciada por las preocupaciones sobre el desempeño ambiental y social que por el de las áreas tales como precios, calidad y seguridad de los productos
- b. Los grupos de presión se han enfocado en forma consistente en el sector en el país y fuera de él, lo que desafía la legitimidad de la industria

- c. El sector financiero se está enfocando cada vez más hacia el sector, tanto desde la perspectiva de la gestión de riesgos como desde la de la responsabilidad social. No es inusual que las compañías mineras sean excluidas de los fondos de inversión socialmente responsable en su totalidad
- d. El mantenimiento de una licencia social para operar es un desafío permanente. Las oposiciones de comunidades y organizaciones sociales obligan, en muchas ocasiones, a suspender actividades de explotación y explotación.

Se puede afirmar, entonces, que la RSE es un marco conceptual para explorar la actitud corporativa de las empresas hacia los diferentes grupos de interés, como empresas, Estado y sociedad civil, de manera que puedan balancearse las diversas demandas de la comunidad y la necesidad imperativa de proteger el medio ambiente, al tener presente que se deben obtener beneficios económicos, lo que, en resumidas cuentas, es el objetivo buscado en el desarrollo sostenible (Jenkins y Yakokleva, 2006).

En el marco de RSE, el principal actor o responsable de la sinergia entre el desarrollo sostenible y la explotación minera es la empresa, la que, con la gestión de sus actividades, sus acciones y sus buenas prácticas, es responsable de la calidad de la relación que establezca con los diferentes grupos de interés y el medio ambiente en los países en los que se desarrolla su operación de explotación minera (Bruszies et al., 2016).

5.2.2. Responsabilidad social empresarial minera en el mundo

5.2.2.1. Canadá

Canadá se encuentra estrechamente involucrado con la RSE, lo que se refleja en las constantes iniciativas que propone el Gobierno para apoyar a las organizaciones canadienses en el desarrollo y la implementación de mejores prácticas con respecto a la RSE, con las que inculca en ellas que la responsabilidad social empresarial va más allá de los marcos legales y que se debe considerar como una inversión para garantizar el éxito de la organización (Dubien, 2013).

Como forma de apoyar la RSE, el Gobierno canadiense promueve el desarrollo de políticas de responsabilidad social corporativas, como la denominada Building the Canadian Advantage, que fue desarrollada por el sector extractivo y cuyo objeto es mejorar la ventaja competitiva y reputacional de las organizaciones mineras que se encuentren operando en el extranjero. Lo anterior se pretende lograr mediante la disminución de los impactos negativos que generen en su entorno y a través de la maximización de los beneficios que las inversiones canadienses pueden aportar en los países anfitriones (Government of Canada, Foreign Affairs, 2015).

En relación con la promoción de la cultura, se creó la organización de Asuntos Aborígenes y Desarrollo del Norte de Canadá, que trabaja con los indígenas para ayudarles a dar a conocer y preservar sus artes, su cultura y su patrimonio, además de ayudarles a mejorar el bienestar social, a generar desarrollo económico, a lograr comunidades saludables, sostenibles y a que participen en el desarrollo político social y económico de país (Government of Canada, Foreign Affairs, 2015).

Canadá es creador, miembro y uno de los principales actores del Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible³,

³ Es el principal foro intergubernamental de ámbito mundial sobre políticas en materia de minería y desarrollo sostenible.

(Dubien, 2013), cuyos objetivos son: “mejorar y promover la aportación del sector de la minería, los minerales y los metales al desarrollo sostenible y a la reducción de la pobreza” (Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible, 2010, p. 3). En el foro se establecieron normas que deben seguir los países para la operación mundial de la industria minera; en términos medioambientales se resalta su planteamiento respecto a que las organizaciones del sector deben velar por la gestión de los recursos hídricos y evitar o reducir al mínimo los posibles efectos adversos sobre la diversidad biológica.

5.2.2.2. Brasil

Hasta la década de los noventa, la responsabilidad social empresarial en Brasil era considerada como la de las organizaciones de implementar un programa que involucrara a la sociedad. En la actualidad, la conceptualización de la RSE ha evolucionado y, de acuerdo con el planteamiento del Instituto Ethos de Empresas y Responsabilidad Social, la responsabilidad social empresarial implica que las organizaciones sigan lineamientos que consideren las expectativas y las percepciones de los interesados y así mismo las necesidades y las opiniones de los grupos de interés e, incluso, las de otras organizaciones (Correa, Flynt y Amit, 2004).

Casi el 95% de las empresas brasileñas publican reportes anuales sobre el desempeño social y ambiental. De los más de 500 informes que se publican cada año en Brasil, la gran mayoría cubren aspectos de la responsabilidad social empresarial y se identifican tres categorías que denotan la forma en la que se ha integrado la RSE en las diferentes organizaciones: las que han integrado en su totalidad la RSE en las decisiones de negocios, las que tienen un enfoque ambiental y las que invierten en la comunidad (Correa et al., 2004).

En Brasil se promueve la responsabilidad social empresarial en distintos ámbitos, pero en términos generales aún no existe una “ciudadanía corporativa”. Barreto, Jonson, Fernández, Sirotheau, Lima y Nahass (2002) señalan que en Brasil la preocupación por el medio ambiente se inició en los años ochenta dado que en dicha época la actividad de extracción minera fue predadora y causó importantes daños ambientales en diferentes zonas, pero que desde los setenta se dieron acercamientos al tema.

Brasil tiene unas 688 regiones indígenas, que ocupan cerca del 13% de su territorio, la mayoría de las cuales se hallan en la región amazónica y poseen una gran variedad de minerales, entre los que están el oro, el hierro, el níquel y el diamante.

En el Brasil, el OCMAL (2016) señala que la explotación del sector minero ha causado daños y amenazas a los pueblos indígenas. Como ejemplo, la entidad presenta el proyecto Carajas, de la empresa Vale, que ha operado desde los años ochenta y que ha tomado tierras de los indígenas y ha impuesto reglas sociales mediante los programas de compensación, lo que ha afectado la cultura de los mencionados pueblos. Solo en 2015 empezó a considerarse por parte de la empresa a los indígenas como contrapartes para sus proyectos de responsabilidad social corporativa.

5.2.2.3. Australia

Australia cuenta con marcos normativos sólidos y efectivos que abordan los factores económicos y sociales, el desarrollo regional, la gestión ambiental y la operación de la industria minera en los ámbitos local, estatal y federal. Este país en forma permanente aumenta su asistencia en el tema minero con el fin de mejorar la gobernanza, la sostenibilidad y el desarrollo de los recursos y la política de ayuda del Gobierno australiano busca ejercer una cooperación efectiva y alcanzar resultados reales. Uno de los diez objetivos de desarrollo estatal australiano es

“Mejorar los ingresos, el empleo y las oportunidades empresariales para las personas pobres en las zonas rurales y urbanas, incluido el desarrollo de industrias mineras sostenibles para impulsar el desarrollo económico general” (Australian Government, 2014, p. 43).

Este país promulga que, con el fin de garantizar que la industria minera pueda proporcionar prosperidad a los pueblos de una nación en desarrollo, el objetivo del sistema de gobernanza y regulación debe desarrollar y mantener un sector minero sostenible y bien gobernado que recolecte de manera efectiva e invierta los recursos generados, sea inclusivo, respetuoso del medio ambiente, socialmente responsable y apreciado por las comunidades circundantes.

En los últimos tiempos la evaluación del rendimiento social de los proyectos mineros ha sido objeto de mayor escrutinio por parte de las comunidades, el Gobierno australiano y una gran cantidad de organizaciones. En cuanto al Gobierno, se ha entendido que de cómo se distribuyen los costos y los beneficios del desarrollo de recursos se ejerce gran influencia en el éxito de proyectos, lo que ha llevado a fortalecer las políticas de Gobierno y a las organizaciones en general respecto a la evaluación del impacto social, la responsabilidad social y sus relaciones comunitarias (Australian Government, 2014).

Las compañías australianas han aprendido a apreciar los desafíos económicos, sociales y ambientales que trae el desarrollo ambiental y entienden que una gestión irresponsable de temas económicos, sociales y ambientales reduce los prospectos de éxito a largo plazo para cambios y puede llevar a demoras, paralizaciones o, incluso, al cierre de proyectos.

En Australia, el principal organismo del sector minero es el Consejo de Minerales de Australia (MCA), que adoptó un conjunto de principios de desarrollo sostenible en mayo de 2003. Su papel clave es traducir los Principios de Desarrollo Sostenible (ICMM) en prácticas de RSE que aseguren que la industria opere de manera acorde

con las expectativas de la comunidad y que busquen maximizar los beneficios a largo plazo para la sociedad a través de la gestión efectiva de los recursos naturales de Australia (Minerals Council of Australia, 2005).

5.2.2.4. Chile

La industria minera para Chile ha sido primordial para su desarrollo económico y social. En razón de la importancia del sector minero para el país se considera que el desempeño en el futuro debe efectuarse de manera sustentable, sobre todo mediante una adecuada protección al medio ambiente, de acuerdo con un marco de equidad social. Esta interpretación no ha sido ajena a la gran minería que ha adoptado prácticas de RSE enmarcadas en el desarrollo sostenible, en el que se han registrado los mayores avances (Acción RSE, 2011).

En abril de 2013 se creó el Consejo de Responsabilidad Social para el Desarrollo Sostenible, organismo gubernamental dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, cuya función es asesorar en la elaboración de las políticas públicas relacionadas con la responsabilidad social para el desarrollo sostenible del país. Fue así como se materializaron los acuerdos suscritos por Chile en instancias internacionales como la cumbre Río+20 en 2012 y la cumbre CELAC UE en enero de 2013.

Chile cuenta con numerosas empresas multinacionales que, sumadas al liderazgo visionario de industriales chilenos, han aportado un nivel relativamente alto de actividad de responsabilidad social empresarial, en comparación con muchos países de Latinoamérica. El sector más avanzado en RSE es la gran minería, cuyas empresas han mostrado una alta preocupación por la vinculación con sus respectivos grupos de interés, el desarrollo comunitario y la sostenibilidad ambiental (Cámara Chileno-Canadiense, 2010).

Grosso modo, se pueden observar en Chile dos niveles de desarrollo e implementación de la RSE en las organizaciones; el primero corresponde a la estrategia emergente que se evidencia en las compañías que presentan un bajo grado de implementación de las prácticas socialmente responsables y el segundo se caracteriza por una estrategia formalizada en la que se evidencia una formalización estratégica y una estrategia formal en las que se aprecia un mayor nivel de compromiso por parte de las empresas en lo concerniente a las prácticas de RSE.

Además, en un contexto general, las industrias del sector minero en Chile se orientan hacia la implementación del marco teórico que se basa en un concepto integrado de la RSE, en el que las organizaciones deben atender en forma simultánea a los grupos de interés internos y externos y en el que se reconoce que la conducta socialmente responsable trae consigo beneficios estratégicos para las mismas.

En el caso particular de la gran minería chilena, las mencionadas organizaciones no se han mantenido al margen de las políticas socialmente responsables debido a los niveles de exigencia de la competencia nacional e internacional, así como también a los altos volúmenes de recursos que les permiten invertir, tanto en acciones de responsabilidad social como en la comunicación de las mismas.

En el mapa de desafíos en el tema de responsabilidad social de la industria minera chilena se destaca la búsqueda por mejorar la relación con las comunidades. En este sentido, el ministerio respectivo definió como principal misión diseñar, difundir y fomentar políticas mineras que mantengan una industria de vanguardia, tanto en su liderazgo productivo mundial como en su armonía con el medio ambiente, la seguridad de sus faenas, la relación con las comunidades y la innovación (Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Comisión Nacional del Cobre, 2013).

5.2.2.5. Perú

En Perú, la implementación de la responsabilidad social empresarial es positiva por parte de las empresas formales del sector, pero es más bien de carácter asistencial (Benavides Ganoza, 2012) y muestra los efectos positivos de la minería en el país, las inversiones realizadas en educación, salud y compras locales, además de las inversiones en el área, el pago de impuestos, la infraestructura vial y eléctrica, el canon minero, la inversión pública y los proyectos de reforestación, entre otros aspectos de la RSE. Para dicho autor, la minería ha representado para Perú ser su motor de crecimiento y desarrollo; sin embargo, debe seguir mejorando la gestión del agua.

Por otro lado, Arias Arce, Lovera Dávila, Puente Santibañez y Calderón Celis (2009) señalan que la responsabilidad social empresarial en el Perú es filantrópica y asistencialista y que en ella las organizaciones tienen un rol activo y las comunidades uno pasivo. La minería está utilizando tecnologías amigables con el medio ambiente gracias a la globalización y las grandes empresas utilizan la RSE con diversos mecanismos.

Acerca de este país, De Echave C., J., Diez Hurtado, A., Huber, L., Revesz, B., Ricard Lanata, X., y Tanaka, M. (2009) analizaron el fenómeno de la responsabilidad social empresarial con sus desarrollos y denotaron que las organizaciones en el Perú tienen como objetivo maximizar sus ganancias y utilizan la RSE como una guía para acercarse a sus comunidades, esto es, las acciones tienen como fin disminuir la inconformidad de la sociedad civil en lugar de ser proyectos de desarrollo local.

Por su parte, Eckardt, Gironda, Oyola y Uzátegui (2009) abordaron el caso de tres empresas mineras en el Perú e hicieron referencia al estudio de RSE del sector elaborado por Oxfam Internacional y Social Capital Group en el año 2007, en el que se estableció que dicho sector en el mencionado país crece con la presencia de

empresas que desconocen el entorno pero que también existe una población desinformada con prejuicios que atribuyen a experiencias negativas en el pasado. Al citar a Jenkins y Obara (2009), señalan que las organizaciones ejecutan prácticas sociales que pueden llegar a crear dependencia en las comunidades. Relacionan por último los autores que la regulación peruana es débil y los pobladores ven el desarrollo sostenible como una promesa de futuro incoherente con la realidad, en un discurso inconsistente y sin referentes.

5.2.3. Responsabilidad social empresarial minera en Colombia

Las empresas del sector minero en Colombia han sido duramente cuestionadas respecto al tema del medio ambiente y por su baja contribución al desarrollo social de las comunidades civiles en las que se ha efectuado la explotación. Pese a ello, varias empresas mineras han asumido la responsabilidad social empresarial como una conducta corporativa, mediante la priorización de temas como el respeto por el medio ambiente, los derechos humanos, el uso de reglas claras y equitativas con proveedores y distribuidores y el mejoramiento de las condiciones laborales. Algunas de tales empresas han desarrollado procedimientos de acercamiento con las comunidades que les han permitido conocer mejor su estructura y su razón de ser (UPME, 2014).

En general, los gerentes de las empresas mineras que operan en el país perciben la RSE desde la óptica filantrópica; sin embargo, en la práctica orientan las actividades en ese sentido a mitigar los daños causados por la empresa, es decir, una RSE de tipo operacional, que predomina sobre las otras modalidades (la filantrópica o la de tipo extensivo). Empero, la excepción se encuentra en las grandes compañías mineras, la mayoría extranjeras, que han pasado de la filantropía a la presentación de informes de gestión social y reportes de sostenibilidad en busca de la denominada licencia social, puesto que son ellas las

que están sometidas a mayor presión por parte de los diferentes grupos de interés para modificar sus prácticas de tal manera que se logre un beneficio económico y social para las comunidades involucradas (Bruszies et al., 2016).

Es claro que la RSE en la mayoría de las compañías mineras en Colombia no es prioritaria (excepto las de la gran minería) y ello se evidencia en los siguientes aspectos (Bruszies et al., 2016):

- a. Los recursos financieros para impulsarla en la organización no hacen parte del sistema contable de la compañía, por lo que la continuidad de la RSE depende de las decisiones administrativas que se tomen
- b. En las estructuras organizacionales es difícil encontrar un cargo de alto rango relacionado con la ejecución de la RSE y el desarrollo sostenible
- c. La RSE y el desarrollo sostenible no hacen parte de la estrategia de la compañía ni de su modelo de negocio.

Pese a lo anterior, la llegada a Colombia de empresas extranjeras con estándares internacionales ha facilitado la implementación de la RSE en el sector minero, la que, aunque de manera lenta, ya está mostrando muy buenos resultados (Prada Poveda, Camacho Bueno y Marín Ochoa, 2016).

5.3. Cierre de minas

5.3.1. Principios y definiciones

La industria de la minería opera a través de una secuencia de fases que son comunes, con independencia de la materia prima por explotar. La actividad minera *per se* es de carácter temporal, limitada por el agotamiento de los recursos, por lo que tiene un comienzo y un fin definidos en respuesta a la lógica de los proyectos, es decir, es un esfuerzo temporal con un propósito determinado. El objetivo de una empresa minera es extraer, en forma rentable, y sostenible, los minerales de la corteza terrestre que fueron analizados y medidos en las etapas de exploración. El tipo de explotación puede ser a cielo abierto o subterráneo y las diferentes técnicas de aprovechamiento dependerán de las características geológicas del yacimiento y de las condiciones de estabilidad geotécnica y medioambientales.

Grosso modo, el ciclo minero puede dividirse en cinco etapas:

- Exploración: durante ella se llevan a cabo los estudios geológicos para determinar las zonas en las que está concentrado el mineral, su geometría y el tamaño del yacimiento, con el fin de determinar su potencial geológico-minero mediante el cálculo de reservas en las que se delimitan la cantidad, calidad y la distribución del mineral
- Diseño y planificación minera: durante esta fase se llevan a cabo un análisis de mercado, el planeamiento y el diseño de la explotación, el planeamiento de los métodos de beneficio y transformación, el análisis de la infraestructura necesaria de transporte y, por último, la evaluación financiera y económica basada en los costos proyectados de producción, las inversiones necesarias, los ingresos potenciales y las fuentes posibles de financiación para definir la factibilidad del proyecto. Además, en esta fase se efectúa la evaluación del impacto ambiental y se adoptan las medidas de control, mitigación o compensación necesarias para la realización del proyecto
- Construcción y montaje: en este período se llevan a cabo la ingeniería de detalle, la compra de materiales y equipos, las actividades de construcción

de las instalaciones mineras y la infraestructura necesaria, la contratación de la mano de obra, etc., pasos necesarios para la fase de producción

- **Producción:** esta es la fase en la que se extrae, se beneficia y se vende el material y se constituye en la etapa en la que se genera el flujo de caja positivo del proyecto. La fase de producción inicia con una etapa de puesta en marcha o arranque en la que se realizan pruebas para verificar el funcionamiento de los equipos y corregir las deficiencias encontradas. Una vez finalizan estas pruebas y las calibraciones del proceso se inicia la puesta en marcha de la operación
- **Cierre:** el cierre de la mina es la última fase del ciclo minero e incluye el cese de las operaciones, la recuperación de los sitios explotados y la rehabilitación ambiental y social del proyecto, incluida la rehabilitación de los daños ambientales y sociales y la cesación de los derechos de concesión.

El cierre de minas constituye, entonces, una fase del ciclo minero en la que el verdadero compromiso con la sostenibilidad de una compañía se pone a prueba, al ser necesario cubrir importantes actividades relacionadas con la rehabilitación ambiental y social en un período de ausencia de flujo de caja para los proyectos mineros, por haberse culminada la fase de producción, que es en la que se genera el flujo de caja positivo de los proyectos (Sanzana, Campos y López, 2015).

5.3.2. Tipos de cierres mineros

En la actualidad existen tres tipos de cierres mineros: temporal, parcial y definitivo. El temporal corresponde la suspensión de actividades en la mina, el parcial tiene que ver con casos como frentes de explotación agotados y el definitivo ocurre en la etapa final del proyecto (Peña Moreno, 2014).

En cuanto a los mencionados tres tipos de cierres se establece que se debe accionar mediante cierres parciales que permitan pasar por el mismo CAPEX (*capital expenditure*) y a través del OPEX (*operational expenditure*) en el transcurso del desarrollo del proyecto, lo que genera una serie de beneficios tanto económicos como sociales y ambientales, puesto que permite ejecutar actividades de manera progresiva y hacer ajustes y optimizaciones en cuanto a costos y monto de las garantías para asegurar un cierre efectivo y, además, sustentable (Peña Moreno, 2014).

De acuerdo con Oyarzun, citado por Peña Moreno (2014), un aspecto muy importante y acerca del que se debe tener claridad para valorar la importancia de la planeación del cierre minero desde el inicio del proyecto es el referente al flujo de caja de una explotación minera a lo largo de su vida. Como es lógico, dicho flujo es negativo durante la etapa de exploración y desarrollo, así como en la de cierre. Por lo tanto, conviene aprovechar la etapa de producción tanto para invertir en labores de cierre factibles en ella como para establecer provisiones de fondos para la etapa final.

5.3.3. Marco legal internacional

A continuación se aborda el contexto legal minero de Australia, Canadá, Chile, Brasil y Perú, países seleccionados en esta propuesta para su análisis por su gran protagonismo en el desempeño minero mundial y por haber desarrollado buenas

prácticas mineras enmarcadas en el desarrollo sostenible, así como por presentar casos exitosos de cierre de minas:

5.3.3.1. Australia

El sistema australiano del Gobierno tiene una relación entre Gobierno nacional y estatales similar al de los Estados Unidos. Sin embargo, mantiene un modelo de Westminster (estilo británico) como base para la legislatura, el poder ejecutivo y el poder judicial en la nacional y estatales. Desde el punto de vista administrativo, Australia está compuesta por seis estados y dos territorios, que son en gran medida autónomos (Australian Government, 2017).

En Australia, en casi todos los estados, las obligaciones relacionadas con el cierre de minas incluyen la planificación del mismo como parte del proceso de aprobación. Las normas se derivan de los regímenes de aprobación relacionados con la minería, la planificación y el medio ambiente, que fijan un estándar mínimo para el plan de cierre. Los agentes reguladores tienen la autoridad para aplicar la ley en relación con los compromisos adquiridos, que, en algunos casos, también suponen garantías financieras. De otro lado, también existen obligaciones jurídicas, de acuerdo con los principios de derecho consuetudinario y de leyes específicas de asuntos como contaminación, protección de flora y fauna, vertimientos, residuos peligrosos, gestión de las tierras y materiales específicos, como hidrocarburos y asbestos.

Así mismo, además de gestionar las obligaciones jurídicas, los operadores deben considerar sus responsabilidades potenciales según el derecho consuetudinario, relacionadas con su rendimiento en seguridad, salud o medio ambiente. Con respecto a lo anterior pueden tomarse medidas jurídicas respecto a molestias,

negligencia e incumplimiento del deber legal (Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Leading Practice Sustainable Program, 2016).

A pesar del hecho que el desarrollo minero es administrado por los estados y territorios, la ley 19999, que entró en vigor en julio de 2000, estableció un marco nacional sólido para asuntos ambientales de nuevos proyectos o variaciones de los existentes, fundamentado en acuerdos de consulta entre los dos niveles de Gobierno. Todos los estados tienen políticas de cierre de minas que requieren que las compañías implementen planes específicos de rehabilitación sujetos a la aprobación de la autoridad competente. Así mismo, cuentan con pólizas de cumplimiento (garantías financieras), denominadas bonos de garantía, que varían en sus formas de cálculo dependiendo del estado (IIED, 2002). Además, las agencias estatales cuentan con mecanismos de penalización legales y administrativos complementarios a los sistemas de bonos de garantía, para proveer fondos para la rehabilitación y la restauración de los terrenos usados para la minería (White, Doole, Panell y Florec, 2012). La tabla 1 resume las leyes clave y las regulaciones más relevantes relacionadas con el cierre de minas en Australia.

Tabla 1. Marco legal para el proceso de cierre de minas en Australia

JURISDICCIÓN	LEGISLACIÓN PARA EL CIERRE DE MINAS	AGENCIA(S) REGULADORA(S)
Nueva Gales del Sur	<ul style="list-style-type: none"> • <i>NSW Mining Act 1992</i> • <i>NSW Environmental planning and assessment Act 1979</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Planeamiento • Departamento de Medio Ambiente
Australia Occidental	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Western Australia Mining Act 1978</i> • <i>Environmental Protection Act (part IV) of 1986</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Industria y Recursos • Agencia de Protección Ambiental de Australia Occidental

Australia del Sur	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mining Act 1971</i> • <i>Environmental Protection Act 1993</i> 	Departamento de Industrias Primarias y Recursos de Australia del Sur (PIRSA)
Queensland	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mineral Resource Act 1989</i> • <i>The Environmental Protection Act 1994</i> • <i>Environmental protection regulation 1998 (effective in 2001)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Recursos Rurales y Minas (DNRM) • Agencia de Protección Ambiental
Victoria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mineral Resources Act of 1990</i> • <i>Extractive industry development Act 1995 and associated regulations</i> 	Departamento de Industria Primaria
Territorio del Norte	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mining Management Act (2011) Section 40</i> • <i>Environmental Assessment Act 1994</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Industria Primaria, Pesquera y Recursos, Arte de Deportes • Departamento de Medio Ambiente

Fuente: Kabir et al (2015, p. 146)

En cuanto a las propuestas mineras, deben estar acompañadas por el plan preliminar de cierre de minas. Los pasos comunes para el desarrollo de un plan de cierre son:

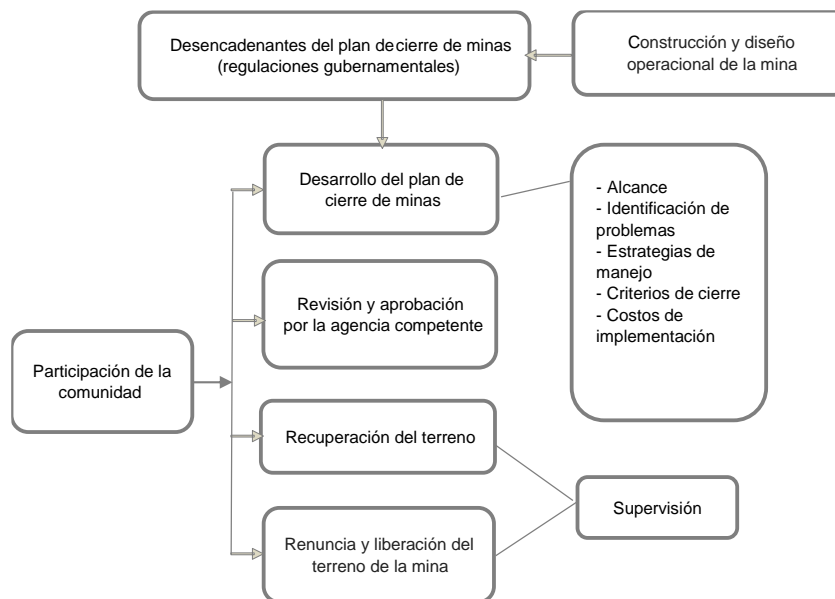
- Información de la línea base
- Identificación de problemas de cierre
- Estrategias de gestión del cierre, que incluyen los impactos del mismo
- Desarrollo de criterios de cierre
- Identificación de estrategias de monitoreo y procesos de renuncia.

Los aportes de la comunidad son necesarios en cada etapa de desarrollo. Después de que la empresa envía el plan, la agencia gubernamental lo revisa en relación con la adecuación y la solidez de la información suministrada. Por lo general, un plan de cierre de minas se aprueba en los 30 días posteriores a su presentación.

La fase de recuperación está incluida en el plan de cierre de minas, que se presenta junto con el de manejo ambiental para su aprobación. Una vez se lleva a cabo la rehabilitación de los terrenos, la tierra que se destinó para las labores mineras se retorna al dueño o al Estado, no sin antes pasar por una inspección del sitio, que debe ajustarse a los términos y las condiciones del permiso otorgado.

El proceso de renuncia y liberación de tierras varía de acuerdo con las leyes de cada estado y es posible que se requiera la aprobación de los ministerios de Minas, del de Tierras y el Ministerio de Medio Ambiente (Kabir et al., 2015). A continuación, se presenta en la figura 3 el proceso genérico del plan de cierre de minas en Australia:

Figura 3. Proceso genérico del plan de cierre de minas en Australia



Fuente: Kabir et al. (2015, p.150)

5.3.3.2. Canadá

El Gobierno tiene la propiedad de la mayoría del subsuelo. No obstante, algunas entidades privadas y grupos indígenas son propietarios de los recursos en algunas zonas del territorio. Desde el punto de vista administrativo, el país es una federación compuesta por territorios federales y provincias que gozan de gran autonomía (Hart, Mining Watch Canada y Hogeveen, 2013).

La legislación relacionada con el cierre de minas se encuentra implícita en múltiples actos legislativos que rigen la actividad minera, con estrictos elementos de cumplimiento y garantía financiera. Según el sistema federal, la responsabilidad de la minería es de dominio exclusivo de las provincias, excepto para los territorios del Yukón, Nunavut y del Norte. Así pues, en todas las provincias y territorios de Canadá se ha implantado una serie de iniciativas legislativas para reforzar los mecanismos y los procedimientos relacionados con el planeamiento, la implementación y los resultados posteriores del cierre de minas. Así mismo, existen unas guías metodológicas para cierres de mina en cada provincia del Canadá, que marcan lineamientos en detalle (Kabir et al., 2015).

Tabla 2. Marco legal para el proceso de cierre de minas en Canadá

JURISDICCIÓN	LEGISLACIÓN CLAVE PARA EL CIERRE MINERO	AGENCIA(S) REGULADORA(S)
Columbia Británica	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mines Act 1989</i> • <i>Environments assessment Act 1995</i> • <i>Contaminated site regulation 2011</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Energía, Minas y Petróleo • Recursos • Ministerio de Medio Ambiente
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mining Act 1990 (part VII)</i> • <i>Ontario regulation 24/00</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Minas y Desarrollo del Norte

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Environmental Protection Act 1990</i> • <i>Ontario water resource Act 1990</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Medio Ambiente
Quebec	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Environmental Quality Act 1972</i> • <i>Quebec mining Act (QMA) of 1995</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Desarrollo Sostenible • Medio Ambiente y Parques (MSDEP) • Ministerio de Recursos Naturales y Vida Silvestre
Saskatchewan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>The environmental Assessment Act 1995</i> • <i>The environmental management and protection Act 2001</i> • <i>The reclaimed industrial sites Act 2008</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Medio Ambiente de Saskatchewan • Ministerio de Industria y Recursos
Territorios del Norte	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Environmental protection and enhancement Act 2002</i> • <i>Mines and mineral Act 1984</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente y Desarrollo Sostenible de Recursos de Alberta
Manitoba	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mine and minerals Act 1991</i> • <i>Contaminated sites reclamation Act 2005</i> • <i>Workplace safety and Health Act W210</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento de Innovación, Energía y Minas • Departamento de Conservación del Agua

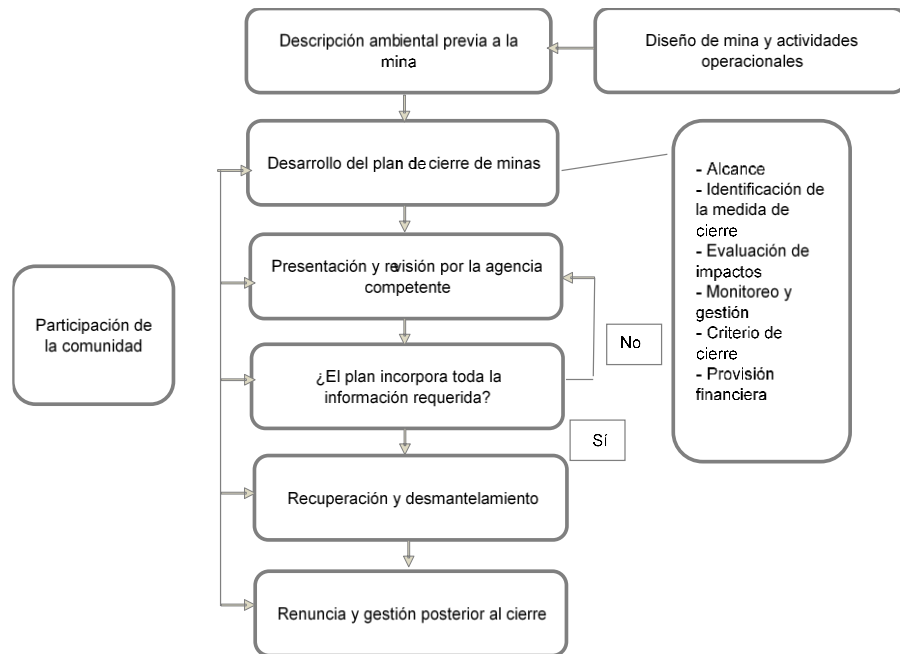
Fuente: Kabir et al. (2015, p.146)

Tanto el Gobierno Federal de Canadá como las administraciones territoriales supervisan el cierre de la mina y cuentan con múltiples programas regulatorios. Algunos ejemplos de leyes federales relacionadas con el cierre de minas son la de Protección Ambiental de Canadá, la de Pesca y la de Evaluación Ambiental de Canadá (García, 2008). En la tabla 2 se resume la legislación más representativa relacionada con el cierre de minas.

La mayoría de las provincias que tiene producción minera en sus territorios exigen la presentación de un plan de desarrollo minero junto con el de cierre previo a los trabajos de desarrollo. Por lo general, el plan de cierre define cómo el proponente (empresa minera) va a recuperar o rehabilitar los trabajos mineros a un estado físico y químico aceptable para las agencias reguladoras, lo que se conoce como objetivo del cierre, que puede variar desde el requisito para que se restauren las tierras a su estado original hasta la rehabilitación del sitio a una condición compatible con el terreno circundante (Cowan, Mackasey y Robertson, 2010).

En cuanto a la parte ambiental, lo relacionado con la recuperación del terreno y el desmantelamiento, como parte del plan de cierre de minas se elabora un informe de manejo ambiental, que incluye la recuperación de las tierras, la revegetalización y la remediación de los impactos ambientales, así como la rehabilitación social y económica de la comunidad y de los empleados afectados. Además, se debe llevar a cabo un programa de seguimiento para monitorear el progreso de la implementación de actividades y la precisión de los impactos previstos. Después de la implementación de las actividades de cierre, el proponente debe enviar una solicitud para la renuncia al título minero. Como parte de este proceso, la entidad gubernamental hace una verificación del sitio. El título minero (*mining land*) se devuelve a la Corona después del cierre, según la autoridad de una Ley. Todas las provincias aceptan estas propiedades, que requieren monitoreo y mantenimiento a perpetuidad. No obstante, la responsabilidad ambiental recae sobre el proponente. En lo referente a la parte financiera, las diez provincias canadienses, el Territorio del Norte y el de Yukón tienen leyes que requieren a las compañías mineras para que reserven fondos (garantías financieras) que deben ser destinados en forma específica a la recuperación después del cierre de la mina. Más aún, el Gobierno exige que estas empresas mineras aseguren dichos fondos mediante garantías antes de la construcción y del cierre de minas (Kabir et al., 2015). En la figura 4 se presenta el proceso genérico del plan de cierre de minas en Canadá:

Figura 4. Proceso genérico del plan de cierre de minas en Canadá



Fuente: Kabir et al. (2015, p.147)

5.3.3.3. Chile

Existe una legislación minera denominada “Reglamento de Seguridad Minera”, que incluye requerimientos de cierre y lineamientos generales para la etapa de cierre de minas. Desde el año 1999, el Gobierno de Chile estuvo involucrado en un proceso regional para la formulación de un sistema integral de cierre de minas en diferentes países mineros de la región. Como producto de este esfuerzo regional, se presentó un proyecto de memorando de entendimiento, en el marco de la Conferencia Anual de los Ministros de Minas de las Américas, denominado “Memorando de Entendimiento: Principios Generales no Vinculantes para el Cierre de minas en las Américas”, que reunió bases teóricas para las políticas del cierre de minas que cada país había implementado o implementaría, puesto que había principios comunes a

todos los países que podrían utilizarse para la formulación de políticas nacionales (IIED, 2002).

No obstante, antes del año 2012, cuando entró en vigencia la ley 20.551, no existía legislación que proporcionara lineamientos específicos para la etapa de cierre de minas. A través del decreto N°41 de noviembre de 2012 se estableció una regulación exclusiva para el cierre de minas, que representó uno de los cambios regulatorios más relevantes en la industria minera de Chile, cuya autoridad recae sobre el Servicio Nacional Geológico Minero (SERNAGEOMIN) (Sanzana et al., 2015). Las principales razones que motivaron el desarrollo de la ley mencionada fueron: la ausencia de normativa específica que regulara los aspectos negativos de la minería, incorporar la premisa de que “el que contamina paga”, para que la empresa minera se hiciera cargo de las externalidades y las incorporara en el negocio minero e impedir la generación de minas abandonadas y la ausencia de garantías financieras que aseguraran al Estado el cumplimiento de las medidas de cierre. Así entonces, con la ley se buscó mitigar los efectos negativos de la industria, evitar el abandono de trabajos mineros después del cese de las operaciones, asegurar la estabilidad física y química de los lugares en que se desarrolle la actividad minera, establecer garantías para el cierre efectivo de las faenas e instalaciones mineras y, por último, crear un fondo de poscierre para el monitoreo de faenas cerradas (Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, 2018).

En la figura 5 se presentan las guías del SERNAGEOMIN para el cierre de minas:

Figura 5. Guías del Servicio Geológico Minero de Chile (SERNAGEOMIN) para cierre de minas

Pautas para la presentación

- Pautas para la prospección y la exploración
- Pautas para planes de cierre para operación bajo 5.000 toneladas de mineral bruto mensual
- Pautas para planes de cierre para operación entre 5.000 y 10.000 toneladas de mineral bruto mensual
- Pautas para planes de cierre para operación por encima de 10.000 toneladas de mineral bruto mensual

Pautas para la metodología

- Pautas para la evaluación de riesgos para el cierre de minas
- Pautas para la evaluación del plan de cierre
- Pautas para las garantías financieras

Pautas para criterios técnicos

- Pautas de estabilización química para el cierre de la mina
- Pautas de estabilización física para el cierre de la mina

Fuente: traducción libre de los autores de Sanzana et al. (2015, p. 5)

Es de resaltar que durante el proceso de implementación de la ley 20.551 se trabajó estrechamente con el sector privado mediante una serie de actividades colaborativas con el objetivo de involucrar y darles guías a las empresas mineras (Sanzana et al., 2015).

SERNAGEOMIN publicó una serie de guías metodológicas, apoyadas por expertos, para que sirvieran como documentos de orientación para las empresas mineras en el desarrollo de sus planes de cierre (figura 3). Dichas guías tienen referenciados los aspectos técnicos más relevantes en el proceso de cierre como son la definición de las obras y las medidas de cierre mediante la evaluación de riesgos para el cierre de operaciones mineras, la valorización de las obras de cierre y la propuesta y constitución de garantía financiera Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, 2018).

En cuanto a la dimensión ambiental de los proyectos mineros, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), entidades creadas con la ley N° 20.417 de enero de 2010, desempeñan un rol importante a la hora de considerar la dimensión ambiental de los proyectos mineros. La función del SEA es la de gestionar la evaluación ambiental de proyectos y facilitar la participación ciudadana. La SMA, por otro lado, debe fiscalizar las condiciones y las exigencias establecidas en la resolución de calificación ambiental (RCA), de acuerdo con las prioridades que señalen los organismos con competencia sectorial, tales como el SERNAGEOMIN o la Dirección General de Aguas (DGA). Así pues, todo proyecto minero deberá someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en los términos de la ley sobre bases generales del medio ambiente (ley 19.300) y lo definido por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (decreto supremo N°95 del Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia). Dicha presentación se debe realizar a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) (Embajada de Canadá en Chile, 2011).

5.3.3.4. Brasil

Los recursos minerales del subsuelo pertenecen a la unión federal y los derechos a explorarlos, explotarlos, transformarlos y comercializarlos son concedidos por el Ministerio de Minas y Energía a terceros. El marco legal minero de Brasil se fundamenta en leyes federales y tanto la unión federal como los estados tienen jurisdicción para promulgar leyes ambientales que se aplican a las actividades mineras (De Miranda, Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira y Agel, 2018).

Además, los municipios pueden complementar leyes de acuerdo con sus necesidades locales. En la actualidad hay dos normas principales relacionadas con las actividades mineras: (i) decreto ley 227, de fecha 28 de febrero de 1967 y (ii) decreto 62.934, de 2 de julio de 1968 (Código de Minería). No obstante, algunas

disposiciones del último han sido modificadas en épocas recientes por el Gobierno a través de las medidas provisionales MP 789, MP 790 y MP 791 de 2017, que están sujetas a la aprobación del Congreso y que han abordado tres asuntos principales: (i) la eliminación del Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) y la creación de la Agencia Nacional Minera (ANM), (ii) el cambio de la ley de regalías y (iii) el cambio del Código de Minas (Visconti y Fransani, 2018). Con estas modificaciones el Gobierno federal hizo un esfuerzo por adaptar al contexto socioambiental y tecnológico actual a las necesidades económicas vigentes del país, que incluyen el desarrollo sostenible (Yoshikawa y Möller, 2013).

En cuanto a la legislación relacionada con el cierre de minas, desde 1989 hasta 2001 la ley imponía al titular de una concesión minera una obligación consistente en rehabilitar la zona explotada, según el concepto generalizado de que un sitio explotado deberá ser dejado en un estado conveniente para un uso final de la tierra, de acuerdo con lo que se denominó el Plan de Rehabilitación de Áreas Degradadas (PRAD), que era aprobado por la Agencia del Medio Ambiente. Desde el año 2001, el DNPM promulgó la norma de regulación minera MRN20, relacionada con el cierre y la suspensión de la explotación minera, por medio de la que los nuevos proyectos mineros debían agregar un plan de cierre en el plan de explotación económica (PAE siglas en portugués) para poder obtener los derechos de explotación minera (Castro, de Lima y Flôres, 2011). Aún existen asuntos relacionados con los impactos socioeconómicos del cierre de minas, el seguimiento constante, la restauración progresiva, los costos de cierre y poscierre como parte del estudio de factibilidad del proyecto y las garantías financieras que no han sido internalizadas por dichas reformas al Código de Minas (Scalon, 2014).

Si se analiza el marco legislativo ambiental, en Brasil existen leyes federales expedidas entre 1981 y 1990 que promulgaron la política nacional de medio ambiente y crearon el Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), organismo encargado de regular mediante resoluciones la actividad minera en materia

ambiental por medio del estudio de impacto ambiental exigido a las empresas interesadas en la explotación. Existe, además, una norma ambiental que exige la formulación de un plan de recuperación de áreas degradadas por la minería. El decreto 97.632 de 1989 obliga a las empresas en el proceso de elaboración del estudio de impacto ambiental (EIA) y el Informe de Impacto Ambiental (RIMA) a presentar dicho plan (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013).

5.3.3.5. Perú

El primer código de minas se promulgó en el año 1980 y, a su vez, fue reformado en la década de los noventa, con el propósito de alentar la inversión de capitales extranjeros en el sector. Se destacan las normas denominadas texto único ordenado de la ley general de minería, aprobado por el decreto supremo 012-92-EM de 1992; la ley de promoción de inversiones en el sector minero, el decreto legislativo 708 de 1991, la ley 27343 de 2000, que regula los contratos de estabilidad jurídica con el Estado, el decreto legislativo 662 de 1991, la aprobación del régimen de estabilidad a la inversión extranjera y la ley orgánica (ley 26821 de 1997) para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Baca Tupayachi, 2013).

Las concesiones en Perú tienen pocos requisitos y basta con radicar una solicitud ante el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), que es el ente encargado del otorgamiento de concesiones mineras, con los datos básicos sobre el territorio y entregar algunas certificaciones relacionadas con la parte ambiental, arqueológica y de aguas, junto con un compromiso previo, que consiste en una declaración juramentada mediante la que el beneficiario se compromete a aplicar el enfoque de desarrollo sostenible (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013). Para el inicio de un proyecto minero, además del título de concesión, se requiere contar con los estudios ambientales aprobados por la Dirección General de Asuntos

Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas o por la dependencia ambiental competente del Gobierno regional, en el caso de pequeña minería o de minería artesanal.

Perú posee una legislación exclusiva de cierre de minas (ley 28090), que fue publicada el 14 de octubre de 2003 y requiere que el plan de cierre incluya los métodos de recuperación, la estimación de costos de cierre, los métodos de control y verificación, el cierre y los posplanes de cierre, lo mismo que, por supuesto, la garantía financiera. De igual manera, el Ministerio de Energía y Minas publicó una guía para la elaboración y revisión del plan de cierre de minas en 2002 con el objetivo de orientar a la industria minera acerca de la implementación de un enfoque estandarizado para la elaboración y la revisión del plan de cierre (García, 2008). La ley 28090 fue la primera orma legal de cierre de minas en la región latinoamericana que cubrió de manera específica las disposiciones financieras para dicho propósito (Bastida y Sanford, s.f.).

En el marco legal ambiental, la ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la 27446 de 2001, modificada por el decreto legislativo 1078 (en 2008), establece que el SEIA constituye un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos. La ley 29968 de 2012 creó el Servicio Nacional de Certificación Ambiental (SENACE), que se encarga de revisar y aprobar los EIA regulados en la ley de SEIA y sus normativas asociadas. No obstante, el SENACE no es la entidad encargada de fiscalizar, supervisar, evaluar y sancionar en materia ambiental, pues, de acuerdo con la ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental es la entidad que tiene dichas funciones, lo que convierte a Perú en el único país de la región en el que la entidad encargada de evaluar los EIA no es la que se encarga de fiscalizar su cumplimiento (Baca Tupayachi, 2013).

5.4. Marco legal colombiano

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), en el país los recursos no renovables son propiedad del Estado y las personas pueden adquirir derechos sobre ellos. Fuera de lo anterior, los particulares acceden a dichos derechos a través del contrato de concesión que se celebra entre el Estado y un particular para llevarlo a cabo a cuenta y riesgo del último (Congreso de Colombia, 2001).

El Ministerio de Minas y Energía es la máxima autoridad minera en el país y se encarga de dirigir la política nacional minera. La Agencia Nacional de Minería (ANM), creada mediante el decreto 4134 de 2011, se encarga de ejecutar los procesos de titulación y registro, además de promover proyectos de minería, así como de fiscalizar las obligaciones derivadas de las concesiones mineras, diseñar estrategias de promoción de la exploración y la explotación minera y fomentar la seguridad minera, entre otras (ANM, 2016). La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) es una dependencia administrativa especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la ley 143 de 1994 y por el decreto 1258 de junio de 2013, con el fin de realizar la planificación integral del desarrollo minero, así como de publicar la información minera requerida por los grupos de interés (UPME, 2018). El Servicio Geológico Colombiano (SGC) se encarga de la investigación científica de los recursos potenciales del subsuelo colombiano (SGC, 2018).

A partir de 1988, con la expedición del decreto 2655, se abordaron, por primera vez en Colombia, aspectos relacionados con el cierre de minas, como son la restauración morfológica, el plan de manejo de aguas superficiales y subterráneas, la conformación final de los taludes y las medidas de estabilidad de los mismos, en

el artículo 117 de la norma mencionada (Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Comisión Nacional del Cobre, 2013).

A diferencia del Perú y otros países, en Colombia no existe una ley exclusiva sobre el cierre de minas. No obstante, en el marco normativo minero y ambiental (ley 685 de 2011: Congreso de Colombia, 2001; decreto 1076 de 2015: Presidencia de la República, 2015) existen normas y obligaciones alusivas al cierre de minas:

5.4.1. Ley 685 de 2001 - Código de Minas

En el artículo 45 se define que el contrato de concesión comprende las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales y cierre de abandono de los trabajos correspondientes. En el programa de trabajos de obras de explotación (artículo 84), el concesionario debe presentar el plan de obras de recuperación geomorfológica paisajística y forestal del sistema alterado y el de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura. En el artículo 95 se define la naturaleza de la explotación como

el conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales adyacentes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopia, su beneficio y el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura.

En el artículo 183, el Código de Minas establece que el concesionario está obligado a realizar la adecuación de los terrenos o a ponerlos en condiciones normales o a otros usos alternativos, con independencia de lo acordado con el dueño o poseedor de los inmuebles y de los pagos de indemnizaciones.

En el artículo 204 (garantía) se expresa que, al celebrarse el contrato de concesión y al constituirse la garantía de cumplimiento, quedan aseguradas las obligaciones mineras y las ambientales. Al respecto, el artículo 280 (póliza minero ambiental) se obliga al interesado a constituir una póliza de garantía de cumplimiento para las

obligaciones mineras y ambientales, el pago de mutas y la caducidad. En cuanto a los costos de cierre, deben ser incluidos en la evaluación financiera del proyecto.

En caso de terminación de las operaciones, las obligaciones contempladas en el artículo 209 rezan con claridad que

el beneficiario estará obligado a hacer las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre o abandono de las operaciones y frentes de trabajo. Para el efecto se le exigirá la extensión de la garantía ambiental por tres (3) años más a partir de la fecha de terminación del contrato.

Como puede notarse, el proceso de cierre y abandono de las operaciones mineras está incluido en la naturaleza propia de la explotación con su respectiva normativa legal y está presente desde el inicio formal de la explotación, pues es obligatorio anexarlo al plan de trabajos y obras, cuyos términos de referencia son las guías minero ambientales adoptadas mediante resolución 428 de 2013 de la Agencia Nacional de Minería.

5.4.2. Decreto 1076 de 2015 (decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible)

La legislación ambiental colombiana tiene como parte su marco legal el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, el 1076 de 26 de mayo de 2015, que recopila las normas ambientales reglamentarias preexistentes con algunas actualizaciones. Así las cosas, la actividad minera debe estar avalada también por la autoridad ambiental competente, que define la viabilidad y los permisos ambientales necesarios, para que dicha actividad pueda llevarse a cabo.

En este sentido, en el artículo 85 de la ley 685 de 2001 (Congreso de Colombia, 2001) queda claro que sin la expedición de la licencia ambiental no habrá lugar a la iniciación de los trabajos y las obras de explotación.

El artículo 2.2.2.3.1.4. define que, para los proyectos de explotación minera y de hidrocarburos, la autoridad ambiental otorga una licencia ambiental global, que abarca toda el área de explotación que se solicita. Esta licencia comprende la construcción, el montaje, la explotación, el beneficio y el transporte interno de los correspondientes minerales o materiales.

La licencia ambiental es condición previa a los derechos derivados de otros permisos, concesiones, contratos y licencias que expidan otras autoridades (artículo 2.2.2.3.1.5). Además, en cuanto a la duración de la licencia ambiental, la misma se otorga por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cubre las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final y terminación (artículo 2.2.2.3.1.6).

El estudio de impacto ambiental (EIA) es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental (artículo 2.2.2.3.5.1) y la autoridad ambiental competente lo evaluará con base en los criterios generales definidos en el manual de evaluación de estudios ambientales de proyectos y verificará que el documento incluya información concluyente acerca de la identificación y la calificación de impactos, mediante la identificación de cuáles de ellos no se pueden evitar ni mitigar, así como las medidas de manejo correspondientes (artículo 2.2.2.3.5.2).

El artículo 204 de la ley 685 de 2001 (Congreso de Colombia, 2001) define que, junto con el programa de trabajo y obras, el interesado debe presentar el estudio de impacto ambiental, para cuyo efecto deberá ajustarse a los términos de referencia y guías ambientales previamente adoptadas por la autoridad ambiental.

El contenido de la licencia ambiental, otorgada por medio de un acto administrativo, deberá contener, en relación con el cierre de minas, los requisitos, las condiciones y las obligaciones adicionales al plan de manejo ambiental presentado que debe cumplir el beneficiario de la licencia ambiental durante la construcción, la operación, el mantenimiento, el desmantelamiento y abandono y la terminación del proyecto, obra o actividad (artículo 2.2.2.3.6.6, numeral 6).

Por último, en el artículo 2.2.2.3.9.2. se precisa que

Cuando un proyecto, obra o actividad requiera o deba iniciar su fase de desmantelamiento y abandono, el titular deberá presentar a la autoridad ambiental competente, por lo menos con tres (3) meses de anticipación, un estudio que contenga como mínimo:

- 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;

La autoridad ambiental en un término máximo de un (1) mes verificará el estado del proyecto y declarará iniciada dicha fase mediante acto administrativo, en el que dará por cumplidas las obligaciones ejecutadas e impondrá el plan de desmantelamiento y abandono que incluya además el

cumplimiento de las obligaciones pendientes y las actividades de restauración final.

Una vez declarada esta fase el titular del proyecto, obra o actividad deberá allegar en los siguientes cinco (5) días hábiles, una póliza que ampare los costos de las actividades descritas en 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.

Aquellos proyectos, obras o actividades que tengan vigente una póliza o garantía bancaria dirigida a garantizar la financiación de las actividades de desmantelamiento, restauración final y abandono no deberán suscribir una nueva póliza, sino que deberá allegar copia de la misma ante la autoridad ambiental, siempre y cuando se garantice el amparo de los costos establecidos en el literal e) del presente artículo.

Una vez cumplida esta fase, la autoridad ambiental competente deberá mediante acto administrativo dar por terminada la Licencia Ambiental.

Puede establecerse, entonces, que la legislación ambiental y minera colombiana aborda el tema de cierre de minas desde ambas ópticas, aunque es primordial el EIA, pues a través de este instrumento medio ambiental se contempla tanto la caracterización abiótica, biótica y socioeconómica como la evaluación de los impactos ambientales y las medidas de manejo, así como el programa de seguimiento y monitoreo, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico esenciales para establecer una línea base y determinar medidas de control, mitigación y compensación por la afectación de los recursos naturales, así como un uso racional de los mismos.

Además, dicho instrumento es decir, el EIA, incluye el plan de desmantelamiento y abandono, en el que se definen el uso final del suelo y las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica, lo que es análogo a un plan de cierre de minas.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante resolución No. 2206 de 2016, adoptó 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 mineros. Este documento es una guía de referencia para la elaboración del EIA definido en el numeral 2 de los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 del decreto 1076 de 2015, de la Presidencia de la República. El EIA debe ser elaborado en el marco del principio de desarrollo sostenible y las buenas prácticas ambientales y debe contener información de alto nivel científico y técnico, en línea con las metodologías definidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El EIA debe ser elaborado de acuerdo con la metodología general para la presentación de estudios ambientales, acogida mediante resolución 1503 de 2010 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o por aquellas normas que la modifiquen, sustituyan o deroguen.

5.4.3. Consulta popular

Aunque el mecanismo de consulta no está relacionado en forma directa con los cierres de mina, es importante conocer la legislación que ampara el mecanismo de participación ciudadana que está siendo utilizado para evitar actividades mineras, dado que el cierre es una de las etapas de las mismas y como tal puede verse afectada por el resultado de las consultas populares. La ley 134 de 1994, en los artículos 50 a 57 reglamentó los mecanismos de participación ciudadana contenidos en la Constitución Política de Colombia. Este mecanismo de participación consiste en la consulta que realiza la ciudadanía y que convoca el presidente de la República,

el gobernador de un departamento o el alcalde municipal sobre un asunto de trascendencia nacional, departamental o local, en su orden. El mecanismo de la consulta es siguiente: el ejecutivo elabora una pregunta que se va a plantear en la consulta a la ciudadanía y que solo puede responderse sí o no, y luego es presentada ante el Senado, la respectiva asamblea o el correspondiente concejo, según sea el caso, con la finalidad de que estos organismos aprueben la conveniencia de realizar la consulta. Una vez es aprobada, se envía al Tribunal Administrativo para que emita un concepto sobre si la pregunta está formulada de acuerdo con los principios constitucionales. Una vez se aprueba la consulta, la misma se realizará dentro de los cuatro meses siguientes, para el caso de consulta nacional, y dos meses, para los casos de las consultas departamentales y locales. Para que sea aprobada la consulta se requiere que participe una tercera parte del censo electoral nacional, departamental o local, según sea el caso.

En relación con los temas de prohibición de la minería, se ha generado un debate sobre la competencia de los municipios para regular aspectos relacionados con la actividad minera, y la posición del Gobierno central y la industria es que la competencia radica en forma exclusiva en el ejecutivo nacional. Acerca de lo anterior, el Gobierno Nacional expidió el decreto 934 de 9 de mayo de 2013, que reglamentó el artículo 37 de la ley 685 de 2001, y estableció que las únicas autoridades ambientales que pueden establecer zonas restringidas y excluidas de minería son: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las corporaciones autónomas regionales. La autoridad minera es la Agencia Nacional de Minería o la entidad que haga sus veces. Además, se especifica que los planes de ordenamiento territorial no pueden contener ninguna disposición relativa al ordenamiento minero, salvo que hubiere sido aprobada por las autoridades antes mencionadas. Tampoco los concejos municipales o las asambleas departamentales pueden expedir acuerdos u ordenanzas, en su orden, que excluyan en forma temporal o permanente

un área de la actividad minera por carecer de competencias (Garcés Villamil y Rapalino Bautista, 2015).

5.4.4. Normas locales

Para la elaboración de los planes de cierre, en específico para el uso final de las áreas explotadas, es importante tener en cuenta que en Colombia los municipios tienen unos instrumentos de planificación de uso del suelo, denominados planes de ordenamiento territorial, esquemas de ordenamiento territorial o esquemas básicos de ordenamiento territorial, que definen los usos permitidos, restringidos y prohibidos dentro del territorio, lo que es de vital importancia para la determinación de los posibles usos finales que se les pueden dar a dichas áreas, así como la destinación de la infraestructura asociada con la operación minera.

6. Método de solución

En el capítulo anterior se presentó un estado del arte del contexto de cierre de minas sostenible en Australia, Canadá, Brasil, Chile, Perú y Colombia, así como una revisión en materia regulatoria en dichos países. Así mismo, se trató el concepto de desarrollo sostenible y la evolución del de sostenibilidad aplicado al negocio minero, por medio de reseñas las principales iniciativas globales y, en particular, en los países antes mencionados. También se reseñaron las principales compañías mineras de Colombia que incorporan la estrategia de desarrollo sostenible en su operación, para tomarlas como marco de referencia para alcanzar los objetivos de este trabajo de grado. De igual manera, se incluyó el concepto de responsabilidad social empresarial en la minería y su papel como vehículo de gestión para

encaminar los esfuerzos de la organización hacia el desarrollo sostenible y la aceptación social.

Lo anterior se hizo con el fin de tener un contexto sólido para abordar el análisis de las propuestas y las guías de cierre sostenible más relevantes identificadas en la literatura consultada, y proceder al análisis de los elementos comunes hallados en dichos documentos consultados que puedan ser aplicadas al contexto colombiano.

Se tomaron en cuenta guías e iniciativas de cierre sostenible más relevantes de asociaciones mineras de carácter privado, así como gubernamentales, en Australia, Canadá, Chile, Brasil y Perú, que abordaron el cierre de minas sostenible, basadas en el estudio de las mejoras prácticas observadas en los cierres exitosos que han tenido lugar en ellos.

El análisis se centró en los aspectos relacionados con la gestión y el planeamiento del cierre y el poscierre debido a que, en la actualidad, el cierre de minas sostenible es más un ejercicio gerencial que técnico, en el que los desafíos están concentrados en el tipo y la aceptación de los resultados de cierre, así como en la capacidad de hacer funcionar los procesos para lograr resultados aceptables de cierre, mediante la integración de las consideraciones ambientales y sociales con la práctica diaria del negocio. Así, entonces, se dejaron en un segundo plano los aspectos técnicos que se salen del contexto y de los objetivos del presente trabajo de grado.

Se presentan los siguientes documentos relacionados con el cierre sostenible de minas:

- Guía para la rehabilitación de canteras. Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI) del Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD)

- Iniciativa para la minería sostenible (TSM) de la Asociación Minera de Canadá (MAC)
- Cierre de minas. Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)
- Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general (Gobierno de Chile)
- Planificación del cierre integrado de minas, Equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) (Iniciativa global del sector de minerales y metales)
- Guía para el planeamiento de cierre de minas de la Asociación Minera de Brasil
- Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Gobierno de Perú).

Para cada propuesta o guía consultada se categorizó la información para llevar a cabo la sinopsis y el análisis en una matriz, al tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Antecedentes: se hace una pequeña reseña del precedente de la propuesta de cierre de minas
- País: para identificar la procedencia geográfica de la propuesta
- Asociación: aquí se identifica si la propuesta está respaldada o fue elaborada por alguna agremiación, consejo o asociación
- Principios: dado que las propuestas se enmarcan en el concepto de desarrollo sostenible, las mismas tienen establecidos algunos principios derivados del mencionado concepto
- Objetivos de la propuesta o guía: qué se pretende con la iniciativa o la propuesta o guía
- Implementación: de cuál manera se sugiere la implementación de la propuesta o guía

- Objetivos del plan de cierre o rehabilitación: cuáles son los objetivos y cómo se deben definir para la propuesta en cuanto a lo relacionado con el cierre
- Participación de los grupos de interés: todo lo referente a la inclusión de los actores estratégicos relacionados con el cierre de minas
- Componente ambiental: todos los aspectos ambientales que deben tenerse en cuenta para el cierre sostenible
- Componente socioeconómica: aspectos socioeconómicos que han de tomarse en consideración para llevar a cabo el cierre sostenible
- Instrumentos: los documentos de base necesarios para construir y gestionar la propuesta
- Indicadores: cuáles indicadores se plantean para darle seguimiento a la gestión del plan de cierre sostenible
- Reportes: cuáles tipos de reportes y metodologías de reporte se proponen
- Seguimiento: cuál es el seguimiento que debe darse al cierre y al poscierre
- Enfoque de gestión de riesgos: cuál metodología se sugiere para abordar un enfoque desde la perspectiva de la gestión del riesgo y cuáles tipos de riesgos deben contemplarse y gestionarse
- Provisión financiera: cómo deben asegurarse los fondos, para tenerlos disponibles para el cierre, y las garantías financieras requeridas por los organismos reguladores
- Gestión del poscierre: qué se plantea como opciones de poscierre y cuáles son el legado positivo, los beneficios sociales y ambientales, las posibilidades de uso posterior del terreno y el seguimiento al poscierre.

6.1. Análisis de las propuestas y guías de cierre sostenible en categorías de estudio

Tabla 3. Análisis de la guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)

Antecedentes	<p>La Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento se inició en el año 1999 cuando se unieron las diez principales empresas cementeras, que trabajaron en conjunto con el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible. Con ella se busca identificar y facilitar las acciones que puedan tomar las compañías para acelerar el cambio hacia el desarrollo sostenible. En los estatutos de la CSI, las empresas se comprometieron a diseñar planes de rehabilitación para plantas y canteras y con el objetivo de apoyar dicho compromiso desarrollaron un indicador clave de desempeño (KPI, por las iniciales de la expresión en inglés <i>key performance indicators</i>) que reporta el porcentaje de sitios con planes de rehabilitación en marcha</p>
País	Global
Asociación	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI) • World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)
Principios	<ol style="list-style-type: none"> 1. El uso de la tierra después del cierre de operaciones debe ser evaluado con claridad al inicio de un plan de rehabilitación, aún si este uso puede evolucionar durante el ciclo de vida de la cantera. El plan de rehabilitación se fundamentará en una serie de objetivos que reflejan los requerimientos legales y que incluyan una reutilización futura del sitio, así como consideraciones sociales, económicas y ambientales (incluida la biodiversidad) locales. Los objetivos deben ser sostenibles desde los puntos de vista técnico y financiero 2. Las estipulaciones legales deberán ser el requerimiento mínimo al establecer cada plan de rehabilitación de canteras. Los lineamientos para la rehabilitación nunca deberán estar en conflicto con los requisitos mínimos legales, sino complementarlos y superarlos 3. El plan de rehabilitación asegurará que el sitio sea dejado en condiciones seguras y estables. La seguridad de la cantera

	<p>rehabilitada incluye la estabilidad de la pendiente, los caminos y las pilas de materia prima. La seguridad siempre se considerará primordial</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Los grupos de interés serán escuchados y los relevantes serán involucrados en todas las etapas. El plan de rehabilitación de la cantera debe abordar las expectativas de los grupos de interés y estar alineado con las perspectivas de los grupos involucrados, su experiencia, su cultura y sus costumbres 5. La evaluación de las condiciones iniciales permitirá la identificación de los impactos y la medición de los cambios que puedan resultar de la actividad minera. De igual manera, incluirá el agua, el aire, la flora y la fauna, la seguridad del sitio, la integración del paisaje, las actividades humanas y el legado cultural 6. El plan de rehabilitación se desarrollará antes del inicio de las actividades mineras en sitios nuevos, pero también deberá crearse para canteras con operaciones en curso y que todavía no cuenten con un plan de rehabilitación. Este plan de rehabilitación estará alineado con el de minas. Dependiendo de los objetivos y de las prioridades establecidas, el desarrollo y el seguimiento de planes de gestión de biodiversidad deberá definirse, como mínimo, al considerar como suplemento al plan de rehabilitación de la cantera, y en otros casos, como parte central 7. Se incluirá un plan de seguimiento y de medidas correctivas apropiadas (de ser necesarias) en el de rehabilitación, para asegurar la documentación y la medición del desempeño frente a los objetivos
<p>Objetivos de la iniciativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar el proceso de rehabilitación de canteras, de modo que se mejore el estándar para proyectos de rehabilitación en sitios nuevos y existentes • Asegurar que los miembros de la CSI tengan un entendimiento común de los indicadores claves de desempeño de la CSI
<p>Implementación</p>	<p>Corresponde a cada empresa adoptar y aplicar los lineamientos en sus operaciones, en la medida y en la manera en que considere</p>

	<p>apropiados. Los lineamientos están diseñados para complementar, no sustituir, prácticas y metodologías existentes y exitosas de rehabilitación. Pretende mejorar, más que restringir, estas prácticas y metodología. Deben respetarse otras obligaciones y requerimientos legales locales</p> <p>Estos lineamientos promueven un enfoque global para la gestión de cierre de rehabilitación de canteras y son un complemento a la legislación local o internacional</p>
<p>Objetivos del plan de cierre</p>	<p>Los objetivos de un plan de cierre y rehabilitación están basados en las características específicas del sitio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad de la utilización de la tierra después del cierre • Mitigar los impactos operacionales identificados por el EIA y maximización de los beneficios (sociales y ambientales) para las comunidades locales • Evaluar la viabilidad económica y el posible impacto económico positivo sobre las comunidades locales • Identificar las necesidades de los grupos de interés • Reintegrar sitio de mina a la zona circundante y definir cómo se debe fusionar con el ambiente • Generar oportunidades para rehabilitar, restaurar y mejorar la biodiversidad • Cumplir los requerimientos legales
<p>Participación de grupos de interés</p>	<p>Son todas las personas o instituciones que sienten o pueden ser afectadas por las actividades de una organización o que puedan afectar dichas actividades. Pueden ser internos (empleados y accionistas) o externos (dueños de la tierra, comunidades locales, autoridades, ONG, etc.)</p> <p>1. Identificación de grupos de interés:</p> <p>Son específicos para cada proyecto y se deben extender más allá del área inmediatamente adyacente al mismo según los ambientes social y natural y las circunstancias. Se debe tener en cuenta las consultas populares que en algunos países deben ser tomadas en consideración según lo dispuesto por la ley. Los procesos de</p>

consulta deben reflejar el cumplimiento de las correspondientes reglas. Una lista de grupos de interés puede incluir:

- Dueños de la tierra
- Agencias del gobierno local y nacional
- ONG nacionales, internacionales y locales
- Vecinos y organizaciones comunitarias
- Usuarios de la tierra o de los recursos naturales en las cercanías
- Universidades o institutos de investigación relevantes
- Grupos de interés internos, como empleados y accionistas

2. Análisis del grupo de interés:

Por medio de este análisis, la compañía va a identificar a aquellos grupos que pueden tener un impacto significativo sobre el éxito o el fracaso del proyecto de rehabilitación y sus intereses, sus metas y sus roles. Los resultados pueden ser utilizados para asegurar que el plan de rehabilitación esté balanceado de manera adecuada para mejorar las posibilidades de aceptación

3. Niveles de participación:

Comprende una variedad de niveles y actividades que incluyen suministro de información, consulta, planeación o toma de decisiones participativa y alianzas. El nivel apropiado depende de la etapa del proceso de rehabilitación y de los intereses o la influencia de cada grupo. La participación activa de los grupos clave es muy importante, así como mantener informados a los menos influyentes con el fin de no ignorarlos. Se deben manejar las expectativas de grupos externos

4. Participación permanente de los grupos de interés:

Es un proceso continuo, no un ejercicio aislado, que debe empezar desde el comienzo del proyecto de rehabilitación. Establecer relaciones constructivas toma tiempo y se fundamenta en la confianza que se gana al escuchar a los grupos interesados y atender sus preocupaciones, lo mismo que al mantener

	<p>comunicación regular y cumplir lo prometido. Las empresas deben estar preparadas para comprometer tiempo y recursos en este proceso y estar conscientes del papel fundamental que juegan en el sentido de la educación de la comunidad, en lo que respecta a sus operaciones y sus objetivos.</p>
<p>Componente ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidad del área • Servicios de ecosistemas • Características hidrológicas e hidrogeológicas • Características geológicas • Identificación de impactos: por medio de investigaciones y trabajo de campo
<p>Componente socioeconómica</p>	<p>No se hace referencia en el documento</p>
<p>Instrumentos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA: línea de base de los entornos abiótico, biótico y socioeconómico. Constituye el marco para desarrollar y actualizar el plan de rehabilitación y cierre 2. Plan minero: debe contener el plan de cierre o rehabilitación y estar alineado con él <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Plan de cierre: prioriza acciones y detalla el cronograma en línea con el plan de minería actualizado. Los objetivos se definen con base en el recuadro de objetivos. A su vez, el plan de cierre está conformado por planes de acción <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Planes de acción: Se desarrollan para determinar cómo se lograrán los objetivos. Deben cubrir lo que debe hacerse, los recursos requeridos y el calendario de entrega de resultados. Deben marcar acontecimientos importantes para facilitar el monitoreo y la medición del progreso de los objetivos finales <p>Aunque los planes de acción dependen de las características de cada sitio, algunos estarían relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Usos de la tierra en el poscierre ○ Apariencia del terreno ○ Estabilidad del terreno

- Conservación de la biodiversidad
- Hidrología e hidrología
- Hábitats y vegetación
- Planes de participación

2.1.2. Planes de monitoreo y evaluación: se detallan los programas de seguimiento con los KPI que se introducirán para evaluar si el proyecto de cierre o de rehabilitación está cumpliendo sus objetivos ambientales, económicos y sociales. Estos planes deben diseñarse de manera que permitan la medición del progreso y del cumplimiento de los objetivos

2.1.3. Costos de cierre o de rehabilitaciones posteriores al cierre: el plan debe contener detalles sobre los costos esperados de las actividades de rehabilitación, monitoreo y administración del lugar después de la rehabilitación. La viabilidad del plan depende del cálculo preciso de los costos. Es importante que las incertidumbres de los costos sean identificadas y cuantificadas, en especial en la etapa inicial del proyecto, pero se actualizarán a lo largo de la vida del mismo. Se deberá identificar también quién cubrirá los costos de cierre o de rehabilitación en la organización

Las áreas claves para estimar los costos incluyen:

- La creación de la morfología del terreno
- La preparación de los hábitats (bosques, pastizales, cultivos, etc.)
- El seguimiento y el mantenimiento a largo plazo

2.1.4. Definir responsables: la organización debe estar estructurada de manera que se apoye el diseño y ejecución del plan de cierre o de rehabilitación. Es ideal definir roles de responsabilidad del plan de cierre, así como de los planes de acción

2.1.5. Compatibilidad con la biodiversidad: el plan debe

	alinearse con otros objetivos (por ejemplo: los referentes a la agricultura) y debe establecerse más de una meta de rehabilitación o resultado por cada proyecto
Indicadores	<p>Cada KPI (<i>key performance indicator</i>), indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del cumplimiento de un proceso. El valor del indicador está relacionado en forma directa con un objetivo fijado y se expresa en valores porcentuales</p> <p>Pueden ser mediciones financieras o no financieras mediante las que se puede cuantificar el grado de cumplimiento de los objetivos</p>
Reportes	No se aborda nada acerca de los reportes
Seguimiento	<p>Una vez que se inicia plan de cierre o de rehabilitación se hace necesario implementar algunas actividades de seguimiento para verificar el progreso logrado frente a los objetivos y a las metas establecidas para el cierre</p> <p>Debe corresponder al nivel de impacto identificado y tener límite de tiempo, además de contar con los fondos suficientes</p> <p>El seguimiento en áreas sensibles debe hacerse mediante la utilización de procedimientos científicos, rigurosos y transparentes y, de preferencia, con la participación de expertos locales</p>
Enfoque de gestión de riesgos	No tiene
Provisión financiera	Para asegurar suficientes fondos disponibles, los costos de rehabilitación de la cantera deben ser plenamente identificados e incluidos en el plan financiero de la operación. Los estimados de dichos costos deben ser incluidos en el plan financiero y actualizados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, a medida que sea necesario. Al principio de la vida de la mina estos estimados son imprecisos, de modo que es útil suministrar una descripción complementaria de los factores clave que afectan los costos de rehabilitación y cómo pueden cambiar dichos factores

	<p>Las áreas claves que se deben tener en cuenta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de la morfología del paisaje (explosiones, rellenos y manejo de aguas superficiales) • Preparación de los hábitats (bosque, pastizales y tierra cultivable) • Seguimiento y mantenimiento a largo plazo
<p>Gestión de poscierre</p>	<p>El manejo del sitio a largo plazo, después del cierre, también debe tener un plan definido y, de ser posible, una entrega de responsabilidades determinada con anticipación. Debe ser implementada con antelación y en alianza con las autoridades y los grupos de interés pertinentes</p> <p>El traspaso de la gestión y la ejecución de estos planes a largo plazo deben ser identificados con claridad</p> <p>Es recomendable diseñar y ejecutar un plan de poscierre</p>

Fuente: elaboración propia con base en WBCSD (2011)

Tabla 4. Análisis de la Iniciativa hacia la Minería Sostenible (TSM) de la Asociación Minera de Canadá (MAC)

<p>Antecedentes</p>	<p>La Asociación Minera de Canadá (MAC) desarrolló el programa TSM, que incluye indicadores de sostenibilidad y en el que se requirió a las compañías miembros de la MAC para reportar los resultados de sostenibilidad</p> <p>Es una iniciativa creada para todo el ciclo minero e incluye un marco de cierre sostenible</p>
<p>País</p>	<p>Canadá</p>
<p>Asociación</p>	<p>Mining Association of Canada (MAC)</p>
<p>Principios</p>	<p>1. Darles participación a las comunidades de interés en el diseño y la implementación de la iniciativa denominada TSM</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Buscar, entablar y apoyar en forma proactiva el diálogo respecto de las operaciones 3. Fomentar el liderazgo en todas las compañías para alcanzar la administración de los recursos sustentables dondequiera que operen 4. Llevar a cabo todas las facetas del negocio con excelencia, transparencia y responsabilidad 5. Proteger la salud y fomentar la seguridad de los empleados, los contratantes y las comunidades 6. Respetar los derechos de los trabajadores y no adoptar prácticas que incluyan el trabajo infantil o forzado, según la definición en los Convenios Nos. 29, 138 y 182 de la OIT 7. Tratar de minimizar el impacto que las operaciones en el medio ambiente y la biodiversidad en todas las etapas del desarrollo, desde la exploración hasta la clausura 8. Colaborar con las comunidades de interés para resolver los problemas de legado, como minas abandonadas 9. Poner en práctica el mejoramiento continuo por medio del uso de tecnología nueva, de novedades y de las mejores prácticas en todas las facetas de las operaciones
<p>Objetivos de la iniciativa</p>	<p>El objetivo principal consiste en permitir que compañías mineras cumplan las necesidades de la sociedad en cuanto a minerales, metales y productos relacionados con la energía de la manera más responsable en términos sociales, económicos y ambientales</p>
<p>Implementación</p>	<p>La iniciativa Towards Sustainable Mining (TSM) permite a las empresas mineras convertir los compromisos medioambientales y sociales de alto nivel en acciones sobre el terreno. Al mismo tiempo, proporciona a las comunidades información valiosa sobre cómo funcionan las operaciones en áreas importantes, como el alcance comunitario, el manejo de relaves y la biodiversidad. La participación en la iniciativa TSM es obligatoria para todos los miembros de MAC para sus operaciones canadienses</p>

Los principios rectores de TSM (*guiding principles*) están respaldados por un conjunto de seis protocolos en comparación con los que las empresas mineras miden e informan públicamente sus desempeños en los informes anuales de progreso del TSM. Cada protocolo está formado por un set de indicadores (23 en total), que están diseñados para medir la calidad y la globalidad de los sistemas de administración en las instalaciones y tienen el propósito de brindar al público información general del rendimiento de la industria en las áreas claves en materia de medioambiental y social

Los protocolos también están acompañados de documentos marco que describen en detalle aquello a lo que las empresas se han comprometido en relación con dichas áreas. Los protocolos están diseñados para poner en acción los principios del programa. Los siguientes son los seis protocolos:

1. Inclusión de comunidades
2. Gestión de la conservación de la biodiversidad
3. Gestión de los residuos de minería
4. Gestión de la energía y los gases de efecto de invernadero
5. Compromiso con la seguridad y la salud de los empleados y las comunidades aledañas
6. Planificación del manejo de crisis

Objetivos del plan de cierre

El plan de cierre no está contenido como un protocolo en el programa TSM, sino como un marco que tiene los siguientes objetivos y compromisos:

1. Desarrollar y mantener planes de cierre que incluyan actividades de poscierre, tanto para proyectos existentes como para los nuevos, al tener en cuenta lo siguiente:
 - Los planes de cierre (que incluyen costos y tiempos estimados) se incluirán durante la fase de diseño de los nuevos proyectos y se actualizarán con regularidad a través del ciclo de la mina
 - La planificación del cierre estará en un nivel de detalle apropiado para la etapa de desarrollo del proyecto y en el nivel actual de comprensión de las condiciones del sitio
2. A través de consultas con los grupos de interés se procurará:
 - Identificar valores que son importantes para los grupos de interés y desarrollar objetivos de recuperación que incorporen dichos valores
 - Evaluar una variedad de posibles usos finales de la tierra que aborden las necesidades de los grupos de interés
 - Establecer, financiar e implementar planes integrales de cierre que, siempre que sea posible, devuelva los sitios mineros a ecosistemas viables y diversos que sirvan a las necesidades del uso posterior a la minería, al reconocer que la minería puede alterar de manera permanente los paisajes
3. Trabajar con las comunidades para desarrollar el plan de cierre y las estrategias para mitigar los impactos socioeconómicos del cierre de minas y ayudar a desarrollar planes de largo plazo de desarrollo económico
4. Establecer una garantía financiera para el cierre de acuerdo con las leyes aplicables. En ausencia de tales leyes, la garantía financiera puede ser proporcionada por

	<p>bonos, cartas de crédito u otros instrumentos financieros, o por autoseguro o autogarantía</p> <ol style="list-style-type: none">5. Considerar escenarios de cierre temporal en los planes de cierre para las operaciones que se espera que vuelvan a abrir en el futuro. Dichos escenarios incluirán programas de mantenimiento y vigilancia para la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente, así como la preservación de toda la infraestructura necesaria6. Comprometerse con la mejora continua en sus planes de cierre, con inclusión de revisiones periódicas y actualizaciones en las que se tengan en cuenta las nuevas tecnologías y las técnicas de cierre7. Comprometerse con una cultura de investigación e innovación basada en los riesgos identificados para mejorar las tecnologías de cierre y monitoreo8. Implementar programas de seguimiento, consistentes con los objetivos del plan de cierre y basados en la evaluación de la salud humana y los riesgos ecológicos, que se implementarán durante la recuperación progresiva, el cierre y el postcierre para proporcionar información completa sobre el progreso y el éxito de la reclamación
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Participación de grupos de interés</p>	<p>Los grupos de interés se abordan con el protocolo 1 la inclusión de comunidades.</p> <p>En esencia, se trata de establecer relaciones sólidas con las comunidades de interés, incluidas las aborígenes. Este protocolo tiene cuatro indicadores de desempeño que buscan confirmar que las instalaciones mineras han desarrollado e implementado procesos formales para involucrarse con las comunidades de interés, incluidas las comunidades y las organizaciones aborígenes, afectadas o percibidas como afectadas por sus operaciones o que tienen un interés genuino en el desempeño de una instalación. También se busca asegurar que las instalaciones participen en un diálogo significativo con las comunidades de interés y que sus comentarios sean considerados en la toma de decisiones. Las instalaciones también deben poder demostrar que existe un mecanismo claro para recibir las quejas y las inquietudes de las comunidades y garantizar que se responda de manera efectiva</p> <ol style="list-style-type: none">1. Respetar los derechos de los aborígenes y de los tratados y tratar de comprender las perspectivas locales sobre los mismos2. Reconocer y respetar los intereses sociales, económicos, ambientales y culturales de los pueblos aborígenes3. Comprometerse con los pueblos aborígenes, de acuerdo con los principios rectores de TSM, para desarrollar programas abiertos y efectivos, lo mismo que relaciones a lo largo del ciclo de vida de la minería, lo que incluye:<ul style="list-style-type: none">• Construir una comprensión intercultural para que el personal de la empresa asimile la cultura de los pueblos aborígenes y sus valores y aspiraciones y para que los últimos entienden los principios, los objetivos, las operaciones y la prácticas
--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Asumir un compromiso temprano, oportuno y apropiado desde el punto de vista cultural con los pueblos aborígenes, incluso en el proceso de evaluación ambiental, para asegurar que sus intereses en un proyecto de tal modo que se entiendan sus posibles impactos
- La consideración de los conocimientos tradicionales para minimizar o mitigar los potenciales riesgos ambientales y sociales adversos de los impactos y para mejorar los beneficios positivos de la minería y sus actividades relacionadas
- Desarrollar acuerdos para la participación, cuando corresponda, ya sea en forma directa con aborígenes locales comunidades o en conjunto con gobiernos
- Trabajar con gobiernos y comunidades para apoyar y alentar el desarrollo en las mismas de programas, que pueden incluir educación, capacitación, salud, cultura, empleo y desarrollo empresarial u otras necesidades y prioridades de la comunidad, como la creación de capacidades
- Apoyar y alentar la participación de los aborígenes en la vigilancia del medio ambiente, la planificación del cierre y la reclamación y otras actividades ambientales que pueden ser de interés para ellos
- Desarrollar e implementar políticas y sistemas de la compañía que respalden los compromisos

Componente ambiental

De los seis protocolos, tres apuntan de manera directa al pilar ambiental de desarrollo sostenible:

1. Gestión de la conservación de la biodiversidad: la conservación de la biodiversidad en todas las etapas del ciclo de vida de una mina es una prioridad de la industria y ayuda a mantener el privilegio de la empresa para operar. El protocolo de gestión de la conservación de la biodiversidad de TSM consta de tres indicadores, que establecen las expectativas de las empresas mineras con respecto a la conservación de la biodiversidad. El protocolo busca confirmar que las instalaciones mineras han asumido compromisos formales para gestionar la biodiversidad en sus sitios, que se implementan planes de acción para aspectos importantes de la biodiversidad y que existen sistemas de reportes de conservación de la biodiversidad para informar la toma de decisiones y comunicar en forma pública su desempeño
2. Gestión de los residuos de minería: si no se gestionan de manera responsable, los residuos de minería pueden representar riesgos potenciales para la salud y la seguridad humanas, el medio ambiente y la infraestructura y para las propias compañías mineras. El protocolo de gestión de residuos de TSM va más allá del cumplimiento de estándares técnicos, como los de la Canadian Dam Association, y contiene cinco indicadores de rendimiento diseñados para confirmar si una instalación ha implementado un sistema para la gestión responsable de relaves
3. Gestión de la energía y de los gases de efecto de invernadero: mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son prioridades para la industria minera canadiense como una forma de limitar los impactos al medio ambiente y ayudar a reducir los costos operativos en el sitio de la mina. Con los

tres indicadores de este protocolo también se espera que las instalaciones proporcionen capacitación en concienciación energética y tengan sistemas establecidos para rastrear y reportar el uso de energía y los datos de emisiones de GEI para informes internos y externos. Por último, en el espíritu de mejora continua de TSM, este protocolo busca confirmar que las instalaciones establecen y cumplen objetivos para su uso de energía y el rendimiento de las emisiones de GEI

Además, la TSM desarrolló un marco de referencia del agua que describe siete compromisos de los miembros con la administración de dicho recurso, que van más allá del cumplimiento legal:

- Primer compromiso: el agua es un valioso recurso compartido con alto valor social, cultural, ambiental y económico. El acceso al agua ha sido reconocido como un derecho, integral para el bienestar y los medios de vida y las prácticas espirituales y culturales de muchas comunidades. También es esencial para el funcionamiento saludable de los ecosistemas y los servicios que brindan
- Segundo compromiso: el agua es un insumo vital para todas las operaciones de minería y metales: se requiere para la salud y el bienestar de los empleados y en cada etapa del ciclo de vida de una operación, incluido el cierre. La dependencia y el impacto en un recurso compartido crea un riesgo material para el sector de la minería y los metales, que requiere una gestión eficaz
- Tercer compromiso: los desafíos del agua están aumentando en todo el mundo. Los recursos de agua dulce de la Tierra son finitos y están bajo presión de la industrialización, la urbanización, el cambio climático y las necesidades de una creciente población mundial

- Cuarto compromiso: estos desafíos se comparten entre países, sectores industriales y la sociedad. Para satisfacer la demanda, se necesita un cambio en la forma en que se usa, se gestiona y se comparte el agua, lo que requerirá la colaboración y la acción concertada de todas las partes, incluidos el Gobierno, la sociedad civil, las empresas y las comunidades locales
- Quinto compromiso: a través de los objetivos de desarrollo sostenible, los líderes mundiales han reconocido en público la urgencia de utilizar y gestionar el agua en forma sostenible. El sector empresarial puede desempeñar un papel importante en el apoyo de este enfoque, incluso a través de garantizar el acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene (lo que se conoce en inglés como *water, sanitation and health*, WASH) para los empleados en el lugar de trabajo. Hay más oportunidades para que el sector empresarial apoye las iniciativas del Gobierno mediante el aprovechamiento de capital o experiencia para mejorar el WASH de la comunidad y otros resultados relacionados con el agua
- Sexto compromiso: los riesgos y los impactos relacionados con el agua son experimentados de manera predominante por las personas y los ecosistemas locales y en las cuencas. Por lo tanto, las empresas deben mirar más allá de la gestión del agua tradicional, basada en las operaciones a la dinámica y las interacciones de los diversos usuarios del recurso en la cuenca más amplia. La gestión eficaz del agua requiere una comprensión integral de la hidrología y del uso de la tierra, así como también dinámicas políticas, económicas, sociales y ecológicas más amplias que influyen en la disponibilidad y la calidad del agua

	<ul style="list-style-type: none"> • Séptimo compromiso: la industria de la minería y los metales tiene un papel importante que desempeñar en la gestión sostenible de los recursos hídricos en los que las empresas están activas. Las estrategias de gestión del agua proactivas e integrales pueden crear una ventaja competitiva sustancial mediante la reducción del riesgo relacionado con el recurso, la identificación de oportunidades, la atracción de inversiones y la construcción de confianza a través de una mayor transparencia
<p>Componente socioeconómico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar y alentar el desarrollo de la comunidad mediante programas, que pueden incluir educación, capacitación, salud, cultura, empleo y desarrollo empresarial u otras necesidades y prioridades de la comunidad, como la creación de capacidades • Trabajar con las comunidades para desarrollar el plan de cierre y las estrategias para mitigar los impactos socioeconómicos del cierre de minas y ayudar a desarrollar planes de largo plazo de desarrollo económico

<p>Instrumentos</p>	<p>La Asociación Minera de Canadá ofrece guías y manuales complementarios para varios problemas específicos del sitio para ayudar a las compañías mineras canadienses a adoptar las mejores prácticas de la industria y para cumplir las regulaciones gubernamentales y los requisitos de protocolos relevantes del programa Towards Sustainable Mining (TSM):</p> <p>Administración de instalaciones de residuos mineros:</p> <ul style="list-style-type: none">• Guía para la gestión de instalaciones de residuos mineros (relaves) (2017)• Manual de operación, mantenimiento y vigilancia para instalaciones de residuos mineros (relaves) y manejo del agua (2011)• Guía para la auditoría y la evaluación de la gestión de instalaciones de relaves (2011)• Guía de referencia para la planificación de la gestión de las crisis y las comunicaciones (2016) <p>Gestión de emisiones de energía y GEI:</p> <ul style="list-style-type: none">• Guía de referencia de gestión de emisiones de energía y GEI (2014) <p>Mecanismos de quejas y respuesta comunitaria en el sitio:</p> <ul style="list-style-type: none">• Una guía práctica de diseño e implementación para la industria de desarrollo de recursos (2015) <p>El EIA y el planeamiento minero son los documentos base para toda la operación</p>
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="text-align: center;">Indicadores</p>	<p>Cada protocolo tiene sus indicadores. Ejemplos:</p> <p>Protocolo 1. Inclusión de las comunidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunidades de interés (COI: Community of interest identification) 2. Compromiso y diálogo efectivo con las COI 3. Mecanismos de respuesta de las COI <p>Protocolo 2. Gestión de la conservación de la biodiversidad:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso, responsabilidad y comunicaciones corporativas relacionadas con la conservación de la biodiversidad 2. Planificación e implementación de la conservación de la biodiversidad de las instalaciones 3. Informes de conservación de la biodiversidad
<p style="text-align: center;">Reportes</p>	<p>Las empresas mineras miden e informan en público el desempeño en los reportes de progreso anuales de TSM. Las instalaciones autoevalúan su desempeño cada año frente a cada uno de los indicadores del programa a través de los seis protocolos. Asignan una calificación por letra a cada indicador que refleja su desempeño, desde el C (las actividades son reactivas, los procedimientos pueden existir, pero no están documentados, etc.) hasta el AAA (excelencia y liderazgo) Estas calificaciones se hacen públicas en los informes de progreso de TSM anuales de MAC. Los nuevos miembros tienen tres años para comenzar a informar en público para brindar la oportunidad de capacitar al personal e integrar plenamente a TSM en sus operaciones</p>
<p style="text-align: center;">Seguimiento</p>	<p>El TSM incluye varias capas de verificación y seguimiento para garantizar que siga siendo un programa creíble y riguroso y que impulse la mejora del rendimiento. Las siguientes son las diferentes capas de seguridad que están integradas en el TSM:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Autoevaluación: cada año, cada instalación lleva a cabo una autoevaluación detallada y completa de cada

	<p>protocolo. Las calificaciones, expresadas en letras, se asignan para que cada indicador refleje la exhaustividad del sistema de gestión relevante, que va del nivel C al AAA</p> <p>2. Verificación externa: cada tres años, un proveedor de servicios de verificación (VSP) capacitado revisa en forma crítica las autoevaluaciones de una compañía para determinar si existe evidencia adecuada que respalde las calificaciones de desempeño que la instalación ha informado. Los verificadores son auditores experimentados e independientes de la compañía que se verifica. Los verificadores aplican con rigor los protocolos y, cuando es necesario, pueden cambiar las calificaciones hacia arriba o hacia abajo para garantizar que reflejen con precisión las prácticas de gestión y el rendimiento de la instalación</p> <p>3. Carta de garantía del presidente de la compañía (CEO): en el año de verificación externa, el CEO de la compañía o el máximo ejecutivo en Canadá envía una carta a la MAC que confirma que se realizó una verificación externa de acuerdo con los términos de referencia de VSP. Las cartas de garantía del CEO están disponibles en forma pública en el sitio web de la MAC</p> <p>4. Revisión posterior a la verificación: cada año, el panel asesor de la COI de la MAC selecciona una muestra de empresas para que comparezcan ante el mismo y presenten sus resultados de TSM. A través de estas discusiones, el panel verifica para ver si los sistemas de instalaciones conducen a la mejora del rendimiento y cómo lo hacen</p>
Enfoque de gestión de riesgos	No tiene
Provisión financiera	No tiene

Gestión de poscierre	<p>En relación con el poscierre, el programa TSM requiere que las empresas implementen programas de seguimiento, consistentes con los objetivos del plan de cierre y basados en la evaluación de la salud humana y riesgos ecológicos, que se implementarán durante la recuperación progresiva, el cierre o el el postcierre para proporcionar información completa sobre el progreso y el éxito de la reclamación</p> <p>Sin embargo, no se plantea un protocolo como tal ni tampoco indicador de seguimiento al poscierre</p>
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en Mining Association of Canada (sf.a; s.f.b)

Tabla 5. Análisis del Programa de Prácticas Líderes para el Desarrollo Sostenible de la Industria Minera

Antecedentes	<p>Puesto que Australia es un referente mundial en minería, el país decidió emplear la experiencia nacional para crear un Programa de Desarrollo Sostenible de Liderazgo (LPSPD) para la industria minera, que promueve el desarrollo sostenible y la autorregulación de la industria a través de la adopción proactiva de los principales principios de la práctica. El programa se lanzó en 2006 y produjo una serie de manuales pertinentes para todas las etapas de la vida de la mina: exploración, factibilidad, diseño, construcción, explotación, cierre y rehabilitación. Los manuales se elaboraron sobre la base del conocimiento de las tecnologías de avanzada y los estudios de casos específicos, cuyos elementos se actualizaron en 2016. El programa está administrado por el Departamento de Industria, Innovación y Ciencia, en asociación con el Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio</p>
País	Australia
Asociación	No aplica
Principios	<ul style="list-style-type: none"> • El acceso a los recursos naturales se relaciona con la reputación corporativa y de la industria y los procesos

	<p>eficaces de cierre y el cese satisfactorios de una mina se vuelven cruciales para la capacidad de una compañía de desarrollar nuevos proyectos</p> <ul style="list-style-type: none">• La planificación del cierre exige establecer un marco de rendimiento para el cierre de minas que facilite una estrategia consistente y permita medir el éxito del mismo• La interacción constante entre reguladores, la comunidad y la industria es una parte importante de las operaciones mineras eficientes y eficaces, incluidos el desarrollo de recursos y la gestión de impactos acumulativos• La conservación de la biodiversidad es, y seguirá siendo, una consideración importante en la planificación del cierre de minas• La caracterización integral y el manejo de materiales (suelos y residuos) durante la vida de la mina son ampliamente reconocidos como fundamentales para la rehabilitación, el cierre de minas y el uso posterior del suelo una vez finaliza la operación minera• La gestión de riesgos es una parte integral de la planificación del cierre de minas, y una estrategia de gestión de riesgos durante la vida de la mina puede permitir que la operación los identifique y desarrolle controles para lograr el cierre, la rehabilitación y el cese sostenible de la mina• La rehabilitación progresiva es un proceso de la vida de la mina que produce beneficios que permiten lograr los objetivos de uso del suelo tras la explotación minera• Es imperativo que los grupos de interés y el proponente acuerden un conjunto de objetivos de cierre y criterios de finalización como parte del proceso de aprobaciones, que le permitirá a la compañía ceder el emplazamiento de manera que cumpla los requisitos legislativos y los objetivos comunitarios• Un compromiso en las prácticas líderes en desarrollo sostenible es un requisito previo para que una compañía
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>minera obtenga y mantenga su licencia social para operar en la comunidad</p>
Objetivos de la iniciativa	<p>Promover el desarrollo sostenible y la autorregulación de la industria a través de la adopción proactiva de los principios de prácticas líderes</p>
Implementación	<p>El LPSDP no contiene protocolos de aplicación, sino que proporciona orientación práctica para la industria minera a través de una serie de manuales específicos para ayudar en la implementación de la práctica líder y alentar a la industria minera y a otras partes interesadas a continuar mejorando su desempeño social y ambiental</p>
Objetivos del plan de cierre	<p>1. En general, el objetivo de un cierre debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir, en la medida de lo posible, los intereses de los grupos de interés durante el cierre de la mina y llegar a acuerdos para uso del terreno tras la explotación • Asegurar que la fase de cierre sea rentable y se lleve a cabo en los plazos estipulados • Garantizar que el costo del cierre esté representado en forma adecuada en la contabilidad de la empresa y no suponga ninguna responsabilidad económica para la sociedad • Procurar una rendición de cuentas clara y con suficientes recursos para la puesta en ejecución del plan • Definir indicadores para demostrar la consecución satisfactoria del cierre • Cumplir los criterios de finalización acordados para satisfacer los requerimientos del organismo regulador <p>2. Los objetivos específicos de cierre: los objetivos deben basarse en un uso propuesto de la tierra tras la explotación minera y han de ser tan específicos como sea posible para proporcionar la información clara, tanto al Gobierno como</p>

a la comunidad, acerca de lo que se compromete a lograr la empresa al momento del cierre. La estructura seleccionada para los objetivos de cierre debe adaptarse a los organismos reguladores, que tienen cuatro objetivos mínimos:

- Seguro para las personas
- No contaminante
- Estable
- Capaz de mantener el uso adecuado de la tierra tras el cierre

3. Criterios de finalización: los criterios de finalización se definen como objetivos de eficacia de cierre y rehabilitación y representan los hitos en los procesos biofísicos de rehabilitación, que aportan un alto grado de confianza de que se está logrando el estado sostenible deseado. Los criterios de finalización indican el éxito de la rehabilitación y capacitan al operador para determinar cuándo termina su responsabilidad en la zona

Principios para elaborar criterios de finalización:

- Deben ser específicos, cuantificables, alcanzables y realistas
- Estar basados en resultados y vinculados con un uso final de la tierra
- Ser flexibles para adaptarse a circunstancias cambiantes
- Evolucionar con el avance de la mina
- Incluir indicadores ambientales adecuados para demostrar que la rehabilitación está avanzando en sentido positivo
- Pasar revisiones periódicas
- Incluir un método de medición de detalle de cómo se habrá cumplido el criterio

**Participación de
grupos de interés**

1. Participación de los grupos de interés:

- Lograr el acuerdo de los principales grupos de interés a comienzo del proceso de planificación de la mina sobre el uso del terreno posterior a la minería y los criterios de finalización
- Obtener la retroalimentación de todos los grupos de interés sobre opciones y alternativas
- Construir relaciones de confianza o reparar las interrumpidas
- Mantener la licencia social para operar
- Ayudar a mitigar la dependencia
- Evaluar la eficacia del cierre y de los planes de participación comunitaria
- Mejorar el potencial de cierre sostenible de mina
- Mejorar las oportunidades para el desarrollo de la comunidad que surjan de las fases de minería activa y cierre de la mina

2. Licencia social o licencia para operar: un compromiso con las prácticas líderes en desarrollo sostenible es que la empresa minera logre y mantenga su licencia social para operar, puesto que tiene muchos beneficios intangibles

Si la comunidad no participa en la explotación minera ni la apoya, puede existir oposición y confrontación. La falta de conocimiento y comprensión a menudo causa miedos en la comunidad con respecto a la propuesta minera. Las falsas ideas suelen causar objeciones y dificultades que no tienen fin constructivo y fomentan una atmósfera de falta de cooperación. Las operaciones mineras llevadas a cabo por corporaciones se han visto afectadas por el pasado reciente, en especial por la minería artesanal.

En última instancia, una interacción disfuncional con la comunidad distraerá a la gerencia de su principal centro de

	<p>atención, que es la dirección eficaz de la mina. Las empresas concededoras, sobre todo aquellas que operan en el mundo en vías de desarrollo, mantienen su licencia social mediante diversas iniciativas, como son emplear de preferencia a lugareños o formar y brindar capacitación a empresas y negocios que perdurarán después del cierre de la mina</p> <p>La participación en tareas de gestión y seguimiento posterior al cierre no solo le brinda a la comunidad local e indígena la capacidad de adaptarse al legado a medida que la mina avanza hacia el uso posminero del terreno, sino que también ofrece una perspectiva sobre cómo distribuir dicha funciones en escala más amplia en la región</p> <p>Dado que las compañías mineras y las comunidades indígenas tienen sus propias culturas, el desarrollo de relaciones sólidas entre ellas depende de que cada parte entienda que operan en sistemas de valores diferentes</p>
<p>Componente ambiental</p>	<p>1. Gestión de residuos: caracterización física, química y geoquímica de los residuos mineros. Es importante determinar el probable comportamiento físico y la reactividad química del material en las condiciones de</p>

almacenaje, así como los elementos constitutivos presentes y su movilidad. Debe comenzar desde la etapa de exploración y continuar durante las fases de viabilidad técnica y operación

2. Drenaje minero (AMD): el objetivo principal de la gestión de residuos en términos geoquímicos debe ser contrarrestar, en la medida de lo posible, las reacciones que producen acidez y metales en solución acuosa. La principal forma de hacerlo es limitar la exposición de los residuos al agua y al aire. Cuando el residuo deba permanecer en forma provisional en la superficie antes de su almacenamiento final, la prevención del inicio de AMD es importantísima. Además de minimizar la exposición al agua y a la atmósfera, es recomendable la educación y la participación de los trabajadores para reconocer los primeros indicios de AMD. La descontaminación rápida del AMD es importante para evitar la excesiva acidificación antes de que la descontaminación se vuelva inviable o demasiado costosa
3. Relaves mineros: las facilidades de almacenamiento de colas deben ser diseñadas para ser geotécnicamente estables y seguras durante la explotación y para que su estabilidad asiente después del cierre de la mina. No obstante, en dicho contexto los relaves se consideran como uno de los materiales más fácilmente desplazables que siguen quedando tras la explotación minera. La contaminación se puede trasladar desde las presas a través de una serie de mecanismos, como polvo en suspensión, en forma semilíquida o líquida, y en el agua, como sólidos en suspensión y materiales disueltos. Los problemas relacionados con el cierre de las presas de relave con frecuencia son complejos y requieren una comprensión detallada de la naturaleza física, bioquímica

y geoquímica de los relaves específicos y la instalación en la que se almacenan; de igual manera, identificar problemas y riesgos potenciales al inicio de la vida de la mina puede orientar la planificación hacia un diseño y un punto de finalización en particular

4. Gestión hídrica: en las operaciones mineras, el agua debe considerarse como un activo con valor social, cultural, ambiental y económico para ser la diferencia entre funcionar de manera rentable o generar pérdidas. Es esencial llevar a cabo investigaciones exhaustivas durante las fases de viabilidad, planificación y diseño para identificar y cuantificar lo siguiente:

- Evaluación inicial de referencia de los recursos hídricos de la explotación
- Los impactos de la captación y desvío de aguas de los recursos hídricos y usuarios locales
- Los requisitos de aprobación y regulación gubernamentales
- El diseño del abastecimiento, el almacenamiento y los sistemas de tratamiento de agua
- Volúmenes para la supresión de polvo y caudal procedente de la trituración
- Diseñar planes de gestión hídrica específicos para áreas particulares de la explotación
- Eliminación de aguas residuales
- Gestión del agua lluvia
- Impactos a largo plazo sobre la calidad y la cantidad de los recursos hídricos presentes en el entorno después del cierre
- Expectativas de la comunidad durante las operaciones y después del cierre, incluidas la comunicación del grado en que se pueden cumplir y el registro del proceso

- La minería, al alterar el paisaje, puede hacerlo con las funciones hidrológicas, lo que puede tener importantes consecuencias a largo plazo sobre el entorno circundante después del cierre

La gestión de las aguas subterráneas también es una cuestión crucial por considerar durante las fases de planificación, operación y cierre de minas. El conocimiento del entorno de referencia de las aguas subterráneas es esencial para una planificación eficaz de la mina, a fin de identificar necesidades de bombeo, proveer recursos hídricos para la construcción de la mina y sus operaciones y entender los requisitos de protección de acuíferos y el cierre

Los estudios de evaluación de las aguas subterráneas requieren un sistema de seguimiento al inicio del ciclo minero. Se debe desarrollar un modelo conceptual para entender el flujo de las aguas, la calidad del agua y los parámetros hidráulicos de los acuíferos, como conductividad y coeficiente de almacenamiento hidráulico, que ayudan al desarrollo de modelos de aguas subterráneas del lugar cuando sea necesario

Para evaluar los flujos entrantes a un hueco o pozo se pueden usar modelos conceptuales y numéricos con el fin de determinar vías potenciales de contaminación y para determinar la ubicación y la disponibilidad de reservas de agua. El seguimiento y la auditoría de las aguas superficiales y subterráneas durante todas las fases del ciclo minero son cruciales para el cierre, pues respaldan la capacidad para desarrollar y cumplir los criterios de finalización propuestos y acordados

<p>Componente socioeconómico</p>	<p>La planificación del cierre de minas debe asegurar la salud y la seguridad futuras de la comunidad de manera que no se vean afectadas, y que la comunidad pueda aprovechar las oportunidades de uso relevantes del terreno y conservar la infraestructura minera de valor. El desafío es brindar a la comunidad beneficios perdurables que no dependan de la compañía. Los modelos empresariales deben ser sostenibles e incluir el desarrollo de habilidades para personas de toda la comunidad. La participación temprana es necesaria para que la mayor cantidad posible de empresas puedan pasar de un acuerdo con un solo cliente a una base de mercado y de clientes más amplio</p>
<p>Instrumentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de referencia (EIA) • Plan minero • Plan de cierre
<p>Indicadores</p>	<p>Indicadores de rendimiento (no especificados)</p>
<p>Reportes</p>	<p>No plantea</p>
<p>Seguimiento</p>	<p>Para evaluar el rendimiento, tanto histórico como en tiempo real, deben establecerse programas de control e indicadores de rendimiento que continúen tras la rehabilitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de referencia durante la temprana vida de la mina para definir los valores que es necesario proteger o reestablecer, incluida la identificación o el establecimiento de las áreas de referencia no explotadas durante la cartografía y la prospección previas a la minería • Comprensión, control y registro de todos los impactos potenciales durante la fase operativa • Documentación de las operaciones de rehabilitación para confirmar que los procedimientos acordados se hayan implementado, así como para más tarde ayudar a interpretar los resultados de control de la rehabilitación • La evaluación de los primeros datos de control procedentes de la investigación y de las pruebas de campo

	<p>implementadas durante la rehabilitación progresiva para determinar las mejores técnicas, identificar problemas y desarrollar soluciones</p>
<p>Enfoque de gestión de riesgos</p>	<p>Los riesgos asociados con la fase de cierre y la posterior al cierre durante la vida de la mina cubren tanto las consecuencias económicas como las no económicas. Estos riesgos son a largo plazo. Se deben tener en cuenta las expectativas de la comunidad local, el Gobierno, los dueños de los terrenos, los propietarios de bienes y vecinos y las ONG. Un proceso de cierre bien gestionado y planificado protegerá a la comunidad de las consecuencias no deseadas mucho después de que la compañía minera haya abandonado el distrito y protegerá la reputación de la misma</p> <p>Los sistemas de gestión de riesgos pueden permitirle a una operación identificar riesgos y desarrollar controles para lograr el cese y el cierre sostenible de la mina. Un método de incorporación de la planificación de riesgos en la planificación de cierre es desarrollar un registro de riesgos que incluya las medidas de control para mitigarlos</p> <p>El estándar AS/NZS ISO 31000:2009 describe la necesidad de fijar el contexto para cada evaluación de riesgo efectuada, lo que incluye definir cómo se usarán los resultados y ayuda a elegir de manera correcta la herramienta, el nivel de esfuerzo y el equipo de evaluación de riesgos. También garantiza que las preguntas planteadas durante la evaluación de riesgos se centren en el fin para el que se usarán los resultados</p>
<p>Provisión financiera</p>	<p>1. Provisiones financieras: en la industria, la obligación contable de efectuar provisiones financieras para el cierre de minas por lo general se hace con base en el cumplimiento de requisitos contables y de información marcados por las NIIF (normas internacionales de información financiera). Por lo común se fundamenta en un cumplimiento legal y representa el VPN de los costos de</p>

cierre y de rehabilitación relativos a la actual huella de alteración sobre el terreno

La estimación de los pasivos contables por provisiones financieras es necesaria para cumplir, en el sentido legal, las normas prescritas por los principios contables generalmente aceptados

La estimación del costo por provisiones financieras es menor que el del cierre de la vida de la mina y el flujo de caja estimado por provisiones se ajusta según el IPC y se actualiza mediante una tasa de descuento antes de impuestos que refleje las valoraciones actuales del mercado con respecto al valor temporal del dinero y los riesgos asociados con el pasivo durante la vida de la mina, con el objeto de reflejar en el balance financiero el VPN de las provisiones

2. Garantías financieras: requeridas por los organismos reguladores (fianza ambiental y tasa de rehabilitación). La garantía financiera implica una comunicación a la autoridad reguladora para que determine la cuantía de un aval bancario, de un seguro de caución o de efectivo exigidos de acuerdo con la responsabilidad legal de un proyecto
3. Incorporación de los costos de riesgos al aprovisionamiento y al costo financiero: un plan de cierre debe abordar los riesgos de cierre hasta niveles aceptables; no obstante, siempre habrá incertidumbre, que requiere evaluación posterior y gestión. Estas opciones incluyen el éxito o fracaso de una opción escogida, incluidos los fracasos fortuitos como terremotos, fenómenos naturales o incendios. En Australia, las minas deben proporcionar una fianza o garantía financiera de

	<p>algún tipo para cubrir los riesgos residuales que surjan tras la cesión de la propiedad</p>
<p>Gestión de poscierre</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación y desarrollo de una opción de cierre: las compañías mineras deben utilizar estrategias para ayudar a identificar oportunidades para dejar un legado positivo y evaluar las opciones de cierre que proponen el mejor equilibrio entre los beneficios sociales, ambientales y económicos para un gasto determinado. Las empresas mineras deben cambiar su forma de pensar y centrarse en los resultados medioambientales posteriores al cierre y a la forma como los mismos se relacionan con el contexto económico ambiental y social en lo referente al paisaje. Se debe recopilar información para la evaluación mediante consulta con diferentes grupos de interés porque la valoración humana ecosistémica de los servicios no está bien entendida y se ve afectada por los contextos social, ambiental y económico de la zona. Algunos de los modelos utilizados para evaluar los valores asociados con una estrategia determinada de gestión o con el uso del suelo incluyen la valoración de servicios de ecosistemas (Millenium Ecosystem Assesment, 2005) o el enfoque de marco de inversión para los recursos ambientales (INFFER, 2011) 2. Posibilidades de uso de los terrenos tras el cierre: la industria minera moderna reconoce que el uso del terreno es temporal y por ello tiene la responsabilidad de minimizar las alteraciones y de crear superficies estables sin contaminación, de llevar a cabo un cierre progresivo cuando sea posible y, en el momento del cierre, de permitir usos posteriores del terreno que beneficien a la comunidad local y regional. Los terrenos deben administrarse al considerar siempre el uso futuro, de manera que pueda utilizarse la mayor cantidad de terreno posible en forma segura y sostenible para posteriores actividades agrícolas

y otras labores económicas o para la conservación y el uso comunitario

Los grupos de interés y el operador minero deben llegar a una serie de objetivos acordados de cierre y criterios de finalización para que la mina le permita a la compañía ceder el emplazamiento de manera que cumpla los requisitos legales y satisfaga las expectativas de la comunidad. Se debe garantizar la participación comunitaria, así como desarrollar la responsabilidad y la propiedad compartida de las actividades posteriores al cierre

Las compañías deben permanecer a mediano y largo plazo en el emplazamiento debido a los requisitos relacionados con el agua y el suelo; sin embargo, otras actividades que deben tenerse en cuenta son:

- Garantizar que el lugar sea lo más seguro posible, dado que el área de la mina se vuelve cada vez más inactiva
- Protocolos de seguridad adecuados para el acceso al sitio e instalación de la seguridad adecuada con objeto de limitar el acceso y evitar vandalismo
- Revisión de actividades de desmantelamiento o de rehabilitación fallidas
- Seguimiento continuo y presentación de informes sobre los objetivos de rehabilitación y cierre en comparación con los objetivos y los criterios de cierre acordados
- Suministro de información de seguimiento y otros datos al organismo regulador y a los grupos de interés como parte del modo acordado y apropiado para obtener la aprobación (puede ser por medio de la aprobación progresiva de Gobierno y comunidad de los objetivos a largo plazo de los criterios de cierre)

	<ul style="list-style-type: none"> • Cese de concesiones mineras y traspaso legal de la responsabilidad permanente a los grupos de interés y a los usuarios del terreno tras el cierre
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Leading Practice Sustainable Development Program, LPSDP (2016)

Tabla 6. Análisis de la guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general

Antecedentes	<p>Existía la necesidad de una nueva regulación, dado que Chile carecía de una normativa específica que regulara los aspectos negativos de la industria minera y la ausencia de una garantía financiera que asegurara al Estado la disponibilidad de fondos para cubrir los costos de las actividades contempladas en los planes de cierre; también se requería impedir la producción de nuevos pasivos mineros y establecer la obligación a las empresas mineras que contaminaran para que se hicieran cargo de dicho impacto</p> <p>Por lo anterior, la ley que regula en la actualidad el cierre de minas en Chile exige la elaboración de un plan de cierre que garantice la estabilidad física y química del terreno, con acatamiento para ello de las pautas fijadas en el decreto cpremo No. 41 de 22 de noviembre de 2012 del Ministerio de Minería, que reglamentó la ley 20.551 de 12 de noviembre de 2012 (modificada por la ley 20.819 de 14 de marzo de 2015, que reguló el cierre de faenas e instalaciones iineras e introdujootras modificaciones legales) y en la guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidas al procedimiento de aplicación general, aprobada mediante la resolución exenta No. 0598, de 28 de marzo de 2014, del Servicio Nacional de Geología y Minería. Se precisa que la guía no tiene carácter obligatorio y no es vinculante para la aprobación de los planes de cierre</p>
País	Chile

Asociación	Sociedad Nacional de Minería (SONAMI)
Principios	Se trabaja sobre la base de que los proyectos mineros deben incorporar el proceso de cierre desde el inicio con el objeto de que, cuando finalice su vida útil, el cierre de sus instalaciones se haya ido implementando en forma paulatina, con costos razonables en el tiempo y con la garantía de un mínimo impacto ambiental futuro
Objetivos de la iniciativa	El objetivo general es servir de orientación a las empresas mineras en la preparación de los planes de cierre que deben ser presentados para la aprobación del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) en los procedimientos de aplicación general
Implementación	<p>La guía determina el procedimiento de aplicación general que debe ser aplicado por las empresas mineras, cuyo fin sea la extracción o el beneficio de uno o más yacimientos mineros, cuya capacidad de extracción de mineral sea superior a diez mil toneladas brutas mensuales por faena minera</p> <p>El plan de cierre debe considerar medidas propias y adecuadas a las características de la faena minera y su entorno y debe cumplir las regulaciones chilenas que abarcan los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de la faena minera • Ubicación geográfica • Cercanía a centros poblados • Atributos relevantes del entorno (relieve, clima, cercanía a cuerpos de agua y tipo de mineralización, entre otros) • Riesgo de sismos, aluviones y otros <p>Las actividades de cierre y recuperación involucran decisiones acerca de qué hacer con cada componente de la mina, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones y otras estructuras (caminos y vías de acceso y tranque o depósito de relaves)

	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de roca residual, canteras y tajos abiertos • Zonas e instalaciones para almacenamiento de petróleo y químicos • Ductos y líneas de transmisión eléctrica • Zonas e instalaciones de desagüe y desecho de residuos • Sistema de drenaje de minas • Bocaminas y socavones (túneles) • Calidad de agua del sitio, con inclusión de flujos de agua que salen del mismo • Demolición de las infraestructuras • Gestión de los residuos de demolición • Recuperación, revalorización y reciclaje de materiales • Reforestación del sitio si aplica
<p>Objetivos del plan de cierre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas destinadas a mitigar los efectos de la industria extractiva minera y la explotación de hidrocarburos • Asegurar la estabilidad física y química de las minas • Resguardar la vida, la salud y la seguridad de las personas y del medio ambiente • Evitar el abandono de minas • Establecer garantías para el cierre efectivo de minas • Crear un fondo de posierre para el monitoreo de minas cerradas • Lograr un diseño y una planificación minera que tomen en consideración el cierre en el futuro
<p>Participación de grupos de interés</p>	<p>No plantea</p>
<p>Componente ambiental</p>	<p>La guía contiene las propuestas para prevenir, minimizar o controlar los riesgos y los efectos negativos enfocados hacia los componentes ambientales, de manera que las acciones y las obras de cierre deben estar basadas en la evaluación de los riesgos asociados</p>

	<p>Además, identifiqué, para efectos de la mitigación, el riesgo de estabilizar física y químicamente los componentes ambientales que podrían ser afectados con el proyecto, entre ellos: aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, flora y fauna, áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación, entre los cuales el evaluador debe efectuar la selección para el tratamiento del riesgo</p>
<p>Componente socioeconómico</p>	<p>No se hace referencia en el documento</p>
<p>Instrumentos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración de impacto ambiental: documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes 2. Estudio de impacto ambiental: el EIA debe incluir aspectos generales del cierre de minas, lo que se llama un plan de cierre conceptual, en el que se detallan acciones, obras y medidas que implementará el titular del proyecto en la etapa de cierre. Junto con lo expuesto, el EIA debe contener un plan de medidas de mitigación, reparación o compensación que describirá las acciones que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad, así como las acciones de reparación o compensación, al considerar todas las etapas del proceso minero, incluida la de abandono <p>Ambos documentos están dirigidos a los titulares de aquellos proyectos de inversión que son susceptibles de causar impacto ambiental, siempre y cuando se encuentran especificados en el artículo 10 en la ley de bases del medio ambiente 19.300 de 1994 o en el artículo 2 del decreto supremo 95 de 2001</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Planificación minera 4. Plan de cierre: se presenta en el EIA y solo si la RCA (resolución de calificación ambiental) lo evalúa de manera

	<p>favorable podrá operar. El plan deberá contener, entre otros, los siguientes ítems (artículo 13 de la ley 20.551):</p> <ul style="list-style-type: none"> • La descripción de la respectiva faena y sus instalaciones, con sus componentes ambientales, económicos, tiempos de ejecución y monto de garantía, entre otros aspectos • Un informe técnico de proyección de la situación en que se encontrará la faena o instalación al término de la actividad productiva • Un programa de seguimiento y control de los riesgos o efectos negativos durante la etapa posterior a la implementación de las obras de cierre • Un programa de difusión a la comunidad
Indicadores	No plantea indicadores específicos
Reportes	<p>En la ejecución del plan de cierre se debe presentar un informe final de auditoría en el que la empresa auditará la implementación del plan de cierre autorizado con anticipación, con la descripción de las obras, las medidas y las actividades necesarias para la etapa de poscierre, que incluya la valoración de su suficiencia e idoneidad y que indique las medidas que deben estar implementadas al momento del cierre de operaciones y aquellas que deben adelantarse con posterioridad</p> <p>De igual forma, se deberán entregar los soportes que den cuenta del cumplimiento íntegro del plan de cierre</p> <p>Como consecuencia del cierre parcial de una mina, se expide un certificado de cierre parcial por el servicio por cumplimiento parcial, es decir, al ser implementadas la totalidad de las medidas comprometidas para el cierre definitivo de una o más instalaciones o de una parte de la mina</p> <p>Los efectos de la expedición del certificado del cierre parcial son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se acredita el cumplimiento íntegro y oportuno de las obligaciones • Reducción del monto de la garantía

	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de instrumentos • Devolución de excedentes • Dictamen de resolución fundada en la que el servicio se pronuncia respecto del cumplimiento de las obligaciones del plan de cierre y emite el respectivo certificado de cierre <p>Como consecuencia del cierre final de una mina, se expide por el servicio un certificado de cierre final por el cumplimiento total una vez han sido implementadas la totalidad de las obras, las medidas y las actividades comprometidas que permitan desarrollar el programa de poscierre y cuando se haya materializado el aporte al fondo de poscierre</p> <p>Los efectos de la expedición del certificado de cierre final son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acredita el cumplimiento íntegro y oportuno de las obligaciones • Fin de la obligación de mantener garantía • Devolución de excedentes
<p>Seguimiento</p>	<p>Las inspecciones y la fiscalización ambiental durante la vida de una mina, así como en la etapa del cierre, se realizan, en lo primordial, través de programas anuales de fiscalización y exámenes especiales. Estas actividades de control están a cargo del SERNAGEOMIN, que es el servicio público responsable por la fiscalización del cierre de faenas mineras. De igual manera, inspecciona las faenas y controla que las obras y las acciones indicadas en los proyectos de planes de cierre se cumplan y que se efectúen las modificaciones necesarias, de acuerdo con las variaciones que experimente el proyecto de explotación. El plazo de seguimiento de poscierre depende de las condiciones de la faena. El seguimiento es el previsto en forma obligatoria en la normatividad chilena a través de las auditorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auditorías periódicas al plan de cierre, cada cinco años, cuyo costo asume la empresa minera, realizadas por auditores registrados en el servicio y de acuerdo con su programa de fiscalización

	<ul style="list-style-type: none"> • Auditorías extraordinarias, que podrá realizar el servicio a costa de la empresa minera • Auditoría voluntaria, mediante la que la empresa minera efectúa auditoría a su plan de cierre y lo presenta ante el servicio • Auditoría final que es obligatoria para demostrar la implementación del plan de cierre autorizado ante el servicio <p>La finalidad de las auditorías es certificar ante el servicio el cumplimiento del plan de cierre y de su actualización, así como de la programación de su ejecución, para que de esta manera se vigilen la implementación y el avance efectivo en el cierre</p>
<p style="text-align: center;">Enfoque de gestión de riesgos</p>	<p>En materia de riesgos, se determinó, en la guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, que las faenas en condición de cierre deben presentar una evaluación de riesgos de la instalación en la formulación del plan de cierre de cada proyecto minero, en razón a que la evaluación efectuada permitirá definir las obras, las medidas o las actividades de cierre destinadas al control del riesgo con el fin de resguardar la vida, la salud y la seguridad de las personas y el medio ambiente en cumplimiento de la legislación vigente</p> <p>A través de la citada guía se establecen criterios y procedimientos para desarrollar, en forma trazable y eficiente, la identificación, el análisis y la evaluación de los riesgos que podrían presentarse en cada proyecto minero con ocasión del cierre de las instalaciones y en el período posterior al cierre de las mismas</p> <p>En la guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras se plantea que los niveles de riesgo para cada una de las instalaciones de la faena se pueden obtener mediante la combinación de dos elementos esenciales en el análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La probabilidad de ocurrencia de un hecho, en el que se incorporó un análisis de los factores técnicos (condiciones de

	<p>operación) de cada instalación minera y de las medidas de cierre que se consideraran en la aprobación ambiental y sectorial del proyecto y</p> <ul style="list-style-type: none"> • La severidad de sus consecuencias, en el que se establecieron componentes, tanto para el medio ambiente como para las personas, con el fin de identificar las características propias del lugar de emplazamiento y su realidad local, que debe representar la respuesta de las personas y del medio ambiente existente en el área de influencia ante la ocurrencia de un hecho <p>Con los valores identificados se debe determinar, a través de una matriz, el nivel de significancia del riesgo para cada una de las instalaciones mineras</p>
<p>Provisión financiera</p>	<p>La guía establece que se efectúe una valorización de las medidas que se requieren para el cierre, para lo que deben tenerse en cuenta las medidas señaladas a partir de la evaluación de riesgos y de la etapa de evaluación ambiental, con el fin de asegurar la estabilidad física y química de las instalaciones de la faena minera</p> <p>La valorización se efectúa al tomar en consideración las instalaciones con el fin de obtener como resultado los costos directos del plan de cierre. La valorización del plan de cierre debe incluir los costos de administración, con independencia de la persona o del ente que ejecute el cierre (empresa, un tercero contratado o el servicio en su nombre o representación). En la guía se señala que el cálculo de las valorizaciones debe hacer parte de los anexos del plan de cierre. Sin embargo, no se plantea lo referente a las provisiones financieras</p> <p>Dicho asunto, en especial en lo relativo al término de la cobertura, que comprende la operación de la faena hasta la etapa de cierre. El monto de constitución de la garantía cubrirá la implementación de todas las medidas de cierre, las contingencias que se generen y el valor de las medidas de seguimiento y del control de las medidas</p>

de poscierre. Además, ha de cubrir los costos de remediación de los proyectos mineros, lo que resulta vital para mitigar o evitar cualquier impacto ambiental que pueda afectar el buen desarrollo, no solo durante las fases de exploración y explotación mineras, sino también durante la etapa de poscierre de la mina

Las empresas cuentan con 15 años para realizar los pagos equivalentes al costo del plan de cierre, lo que genera un respaldo económico para llevar a cabo el plan de cierre por parte del Gobierno en caso de que la empresa no lo adelante. Como obligación, las empresas deben actualizar el plan de cierre y los costos asociados con él a medida que se desarrolle el proyecto minero

El monto de la garantía financiera se determina a partir de la estimación periódica del valor presente (VP) de los costos de implementación de todas las medidas de cierre, contempladas para el período de operación de la faena hasta el término de su vida útil, así como de las medidas de seguimiento y control requeridas para la etapa de poscierre. Por otro lado, la vida útil se determina en función de las reservas demostradas, probadas más probables, certificada por persona competente en recursos y reservas mineras

La garantía se constituye mediante instrumentos financieros:

- Instrumentos A1 (más líquidos):
 - Certificados de depósito a la vista
 - Boletas bancarias de garantía a la vista
 - Certificados de depósitos de menos de 360 días
 - Carta de crédito contingente (*stand by*) emitida por banco A o equivalente
- Instrumentos A2: instrumentos financieros representativos de captaciones o de deuda comprendidos en el artículo 45 del decreto ley No. 3500 de 1980, con clasificación de riesgo de por lo menos clase A nacional o equivalente internacional
- Instrumentos A3: otros instrumentos, tales como:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cesión del contrato de venta de minerales celebrado con ENAMI u otro poder comprador que cumpla los requisitos de suficiencia que determinará SERNAGEOMIN ○ Prenda sobre el retorno de exportación ○ Fianza solidaria de un socio controlador con clasificación de riesgo de por lo menos clase A nacional o equivalente internacional, certificada cada año
<p>Gestión del poscierre</p>	<p>La compañía minera desarrollará un programa de monitoreo ambiental para garantizar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar, el resguardo de la salud y la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente. Se estableció que la empresa minera deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar si las instalaciones remanentes después de efectuado el cierre requerirán gestión de monitoreo, control o mantenimiento • Establecer con antelación la cantidad y la ubicación de los puntos que serán objeto de seguimiento y control • La periodicidad en que se efectuarán las actividades de seguimiento y control • La duración del monitoreo expresado en el término del año durante el que se realizará la actividad de seguimiento y control • Incluir un programa de ejecución de las medidas de seguimiento y control en la etapa de poscierre con la valorización de la implementación de dichas medidas <p>La ley señala que la duración de la etapa de monitoreo debe ser establecida en el plan de cierre y revisada y confirmada cada cinco años a lo largo de las operaciones y que dependerá de los impactos y los riesgos potenciales para el medio ambiente</p> <p>La ley contempla la existencia de la etapa de poscierre, para el caso en que, terminada la etapa de cierre, aún sean necesarias actividades de monitoreo o tratamiento, que serán financiadas con</p>

	<p>los aportes del fondo para la festión de faenas mineras cerradas, que estará integrado por los aportes de las empresas mineras, en la forma establecida por la ley, por el producto de las multas que se paguen por infracciones a la misma, por las donaciones o asignaciones que se le hicieren y por las subvenciones que obtenga de personas naturales o jurídicas, de municipalidades o del Estado</p> <p>Respecto al aporte de las empresas mineras, la ley señala que, antes del otorgamiento del certificado de cierre final, la empresa minera deberá efectuar un aporte no reembolsable al fondo, representativo de los recursos necesarios para financiar las actividades de poscierre de la faena o la instalación minera</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN (2014a; 2014b)

Tabla 7. Análisis del documento: Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)

Antecedentes	<p>El Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) desarrolló el programa de planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas, que fue elaborado con el fin de ayudar a los profesionales destacados en minería a tomar decisiones atinadas basadas en los aspectos del cierre vistos desde una perspectiva holística; se utilizó un proceso basado en riesgos y oportunidades para guiar al profesional a través del proceso reiterativo de preparación de un cierre planificado</p> <p>El ICMM es una organización que asocia a distintas empresas líderes en la actividad de minería y metales, así como a asociaciones regionales, nacionales y de <i>commodities</i>. Dichas empresas y asociaciones están comprometidas a mejorar su rendimiento en el desarrollo sustentable y la producción responsable de los recursos de minerales y metales que necesita la sociedad</p>
---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

País	Global
Asociación	<ul style="list-style-type: none"> • Consejo Internacional de Minería y Minerales (ICMM) • Environmental Excellence in Exploration (E3) • Excelencia Ambiental en la Exploración (The Prospectors and Developers) • Association of Canada (PDAC) • Asociación de Exploradores y Promotores Mineros de Canadá
Principios	<p>Los principios de este equipo de herramientas son los mismos principios de sostenibilidad de minería sostenible del ICMM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar prácticas comerciales éticas y sistemas sólidos de gobierno corporativo y transparencia para apoyar el desarrollo sostenible • Integrar el desarrollo sostenible en la estrategia corporativa y los procesos de toma de decisiones • Respetar los derechos humanos y los intereses, las culturas, las costumbres y los valores de los empleados y de las comunidades afectadas por las actividades mineras • Implementar estrategias y sistemas efectivos de gestión de riesgos basados en ciencia sólida y que tengan en cuenta las percepciones sobre los riesgos • Perseguir la mejora continua en el desempeño de la salud y la seguridad con el objetivo final de cero daños • Perseguir la mejora continua en cuestiones de desempeño ambiental, como la administración del agua, el uso de la energía y el cambio climático • Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a los enfoques referentes al uso de la tierra • Facilitar y respaldar la base de conocimientos y los sistemas para el diseño responsable, el uso, la reutilización, el reciclaje y la eliminación de los productos que contienen metales y minerales

	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar la mejora continua en el desempeño social y contribuir al desarrollo social, económico e institucional de los países y las comunidades de acogida • Involucrar de manera proactiva a las partes interesadas clave en los desafíos y las oportunidades del desarrollo sostenible de manera abierta y transparente. Informar con eficacia y verificar en forma independiente el progreso y el rendimiento
<p>Objetivos de la iniciativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar a los profesionales destacados en la mina y a sus grupos de apoyo para tomar decisiones acertadas basadas en los aspectos clave de cierre desde una perspectiva holística • Servir de apoyo a una operación para alcanzar un estado de poscierre que deje un legado positivo duradero en la comunidad • Promover un enfoque más disciplinado sobre la planificación del cierre integrado y aumentar la uniformidad de las prácticas en todo el sector
<p>Implementación</p>	<p>La implementación de esta iniciativa de planificación de cierre integrado de minas tiene, como primer paso, la elaboración del resultado y de los objetivos deseados del cierre, en un plan de cierre conceptual, que se desarrolla y se aplica durante la exploración, el estudio de prefactibilidad, el de factibilidad, el diseño y la construcción para guiar la dirección de las actividades. Su vida activa puede prolongarse entre tres y cinco años. Si está bien definido y se basa en el compromiso efectivo de la comunidad y los grupos de interés, no será necesario hacerle grandes cambios en dicho lapso</p> <p>El segundo paso incluye el desarrollo y la implementación constante de un plan detallado del cierre, lo que mejora la comprensión y la precisión de las metas específicas y de los hitos importantes, así como de las medidas y los resultados de las actividades realizadas para lograrlos. Este plan se utiliza en forma constante durante las operaciones y tiene una vida</p>

	<p>activa que puede variar de cinco a treinta años o más, período durante el que debería ser actualizado</p> <p>La aplicación de las herramientas suministradas en el equipo de herramientas tiene como fin encauzar el enfoque de cierre sobre las consideraciones de salud, de seguridad, sociales, ambientales, jurídicas, de gobernanza y de recursos humanos desde la etapa de exploración hasta el poscierre</p> <p>Las herramientas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herramienta 1: compromiso de los grupos de interés • Herramienta 2: desarrollo comunitario • Herramienta 3: interacciones entre empresa y comunidad para apoyar la planificación integrada del cierre • Herramienta 4: evaluación y gestión de riesgos y oportunidades • Herramienta 5: definición de la plataforma de conocimiento • Herramienta 6: títulos habituales para la información contextual en un plan conceptual del cierre • Herramienta 7: determinación de objetivos • Herramienta 8: tabla de ayuda de lluvia de ideas para la determinación de objetivos sociales (para apoyar la herramienta 7) • Herramienta 9: tabla de ayuda de lluvia de ideas para la determinación de objetivos ambientales (para apoyar la herramienta 7) • Herramienta 10: evaluación de riesgos de los costos del cierre • Herramienta 11: planilla de control de cambios • Herramienta 12: el modelo de dominio • Herramienta 13: gestión de la biodiversidad
<p>Objetivos del plan de cierre</p>	<p>Los objetivos del plan de cierre dependen del resultado esperado por la comunidad y el gobierno local, así como de las perspectivas de la empresa</p>

En el plan de cierre se deben definir tantos objetivos como sea práctico establecer para permitir que el desarrollo de la operación pueda proceder de manera que no perjudique la capacidad posterior de la empresa para minimizar las responsabilidades sociales, ambientales y económicas, además de alcanzar beneficios sustentables más allá del cierre. Los objetivos de cierre deben ser lo más específicos que sea posible, con la limitante de la información disponible y el compromiso logrado con los grupos de interés. Para el plan detallado de cierre los objetivos deberán ser más detallados y los hitos más evidentes

Se plantea que el plan de cierre deberá especificar:

- Objetivos esperados
- Objetivos intermedios esperados
- Indicadores para verificar si los objetivos se están logrando
- Cómo se obtendrán dichos indicadores

Para mejorar la definición de objetivos de cierre se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Elaborar términos de referencia para los estudios de la línea de base centrados en recopilar información relevante local y regional
- Utilizar una variedad de estrategias de compromiso con los grupos de interés (herramienta 2) para definir los objetivos deseados
- Mejorar los términos de referencia de las evaluaciones de impacto social y ambiental para permitir la definición del alcance y la verificación de la factibilidad de los objetivos específicos de la etapa de poscierre para los equipos de estudios de evaluación de impacto

	<p>Para definir o perfeccionar un objetivo se sugiere utilizar las siguientes herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La herramienta 1 (compromiso con los grupos de interés) para revisar el plan conceptual de cierre con los grupos de interés relevantes • La herramienta 4 (evaluación de riesgos y oportunidades) para determinar los riesgos y las oportunidades asociados con los objetivos definidos • La herramienta 7, que presenta las consideraciones para determinar los objetivos • Las herramientas 8 y 9 están diseñadas para llevar a cabo lluvias de ideas que se pueden usar para definir riesgos y objetivos en las dimensiones social, socioeconómica y ambiental del cierre
<p>Participación de grupos de interés</p>	<p>La planificación efectiva de un cierre implica unificar puntos de vista, inquietudes, aspiraciones, esfuerzos y conocimientos de diversos grupos de interés, tanto internos como externos, para alcanzar resultados que sean beneficiosos para la empresa en funcionamiento y para la comunidad que la alberga, lo que implica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la planificación del cierre en las primeras etapas de desarrollo del proyecto • Recopilar los objetivos y los puntos de vista de diversos grupos de interés (propietarios del proyecto, comunidad local, Gobierno y organizaciones no gubernamentales) en las primeras etapas de desarrollo del proyecto y de las operaciones para definir los objetivos del cierre y del poscierre • Actuar para alcanzar los objetivos por medio del trabajo con los grupos de interés relevantes dentro y fuera de la organización

- Utilizar los conceptos de riesgo y oportunidad, tanto para minimizar las obligaciones como para maximizar los beneficios de todas las partes relevantes
- Utilizar la experiencia de múltiples disciplinas y los procesos con participación de múltiples actores para asegurar que la mitigación de riesgos en un área no aumente en otra

Identificación de grupos de interés externos: para establecer un compromiso de impulsar con ellos un entendimiento común sobre que constituyen los resultados mutuamente beneficiosos

La planificación del cierre debería asumir el hecho de que las comunidades tienen diferentes niveles de dependencia de la operación. Las opiniones y las expectativas de los grupos de interés externos pueden modificarse a lo largo de la vida útil del proyecto y el compromiso efectivo tiene tanto que ver con la constancia y solidez del esfuerzo como con las herramientas utilizadas

Algunas preguntas para responder al analizar los grupos de interés son:

- ¿Quiénes en el área pueden verse afectados en forma directa por la construcción y la operación del emplazamiento minero?
- ¿Quiénes en el área pueden verse afectados de manera indirecta por la construcción y la operación del emplazamiento minero?
- ¿Quiénes dentro o fuera del área pueden verse afectados en forma indirecta por las actividades de los proveedores primarios que apoyan la construcción y la operación?
- ¿Quiénes pueden influenciar la capacidad del proyecto para conseguir o retener su licencia para operar?
- ¿Cuáles son los grupos de interés?

Grupos de interés internos: los recursos de una organización pueden tener aporte y responsabilidad variable en momentos diferentes para las tres etapas de planificación efectiva del cierre (planificaciones conceptual, detallada y del desmantelamiento y el postcierre)

Equilibrar las expectativas y las opiniones de los participantes: los participantes en la planificación del cierre pueden mantener inicialmente unos puntos de vista diferentes con respecto a lo que puede o no lograrse en el cierre y las expectativas entre grupos de interés pueden variar. Un aspecto fundamental de la planificación del cierre es entender dichos puntos de vista y expectativas, que pueden variar con el tiempo, y enunciar, junto con los grupos de interés, un resultado equilibrado, realista y alcanzable del cierre, que pueda ser financiado y apoyado por las partes correspondientes. Si son alcanzados por los participantes durante la planificación del cierre, tales resultados equilibrados contribuirían a generar un sentido de propiedad de los grupos de interés sobre los mismos y, en última instancia, a asegurar un cierre exitoso

Mientras que los resultados ambientales de cierre dependen de la experiencia de la empresa para conceptualizar y concretar resultados, las comunidades y los gobiernos juegan un rol crucial en los resultados sociales del cierre. La comunidad es la que posee mayor dominio de la historia local y el conocimiento para apoyar el desarrollo de los resultados sociales de cierre, mientras que los gobiernos locales y nacionales suministran perspectivas sobre la capacidad institucional, las economías local y nacional, las cuestiones culturales y la sostenibilidad de los resultados del cierre

Las herramientas que deben emplearse para facilitar el mencionado proceso son las siguientes:

	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta 1: compromiso de los grupos de interés y • Herramienta 2: identificación de grupos de interés, análisis de los mismos y evaluación de asociaciones
<p>Componente ambiental</p>	<p>Se debe establecer, como condición de la línea de base, la cuantificación de los cambios que podrían tener lugar como resultado de la evolución ambiental y social sin la operación de la mina</p> <p>La cuantificación de los cambios que podrían tener lugar como consecuencia de la operación de la mina.</p> <p>Las herramientas que ayudan a desarrollar el componente ambiental son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La herramienta 9 (tabla de ayuda de lluvia de ideas para determinación de objetivos ambientales) • La herramienta 4 (evaluación y manejo de riesgos y oportunidades), mediante la evaluación de los temas específicos ambientales y su manejo del riesgo y la oportunidad • La herramienta 13 (manejo de la biodiversidad), que proporciona un método útil para captar el alcance, según los propósitos del plan de cierre, de los impactos posibles sobre la biodiversidad durante las diferentes etapas de la vida de la instalación. El análisis de estos posibles impactos facilita el acceso a los procesos de gestión, seguimiento y evaluación que deben ser incluidos en el plan conceptual del cierre
<p>Componente socioeconómico</p>	<p>La planificación del cierre debería asumir el hecho de que las comunidades tienen diferentes niveles de dependencia de la operación. Las comunidades dependientes probablemente tengan mayores beneficios y riesgos socioeconómicos para ser considerados, mientras que las comunidades independientes pueden presentar oportunidades y riesgos diferentes, así como</p>

	<p>una menor sensibilidad socioeconómica ante la presencia o la ausencia de la operación</p> <p>Para ayudar con dicho proceso se usa la herramienta 2: línea de base social, evaluación de impactos sociales y oportunidades y evaluación de competencias</p>
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de impacto ambiental y social • Plan conceptual de cierre de minas • Plan detallado de cierre de minas • Planes de acción para cada objetivo planteado (acompañan al plan de cierre) • Plantilla de control de cambios • Actualizaciones periódicas de planes de cierre
Indicadores	<p>Como parte del plan de cierre detallado se sugiere especificar indicadores para verificar si los objetivos se están logrando</p> <p>Aunque ha sido desarrollada para objetivos socioeconómicos, la herramienta 2-16 (desarrollo de indicadores) se puede utilizar para definir formas objetivas de evaluar si se cumplen los objetivos</p>
Reportes	No se aborda nada acerca de los reportes
Seguimiento	<p>Se deben definir programas de seguimiento para dos categorías: ambiental y socioeconómica. Para ambos se deben establecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de línea de base • Cuantificación de los cambios como resultado de la evaluación ambiental y social sin proyecto y con proyecto • La manera de establecer el avance hacia los objetivos • La manera de demostrar el cumplimiento de los objetivos
Enfoque de gestión de riesgos	La realización de objetivos del cierre exige una disminución progresiva de riesgo y contingencias. Cuanto mejor se reduzcan los riesgos y las contingencias, mayor será el potencial para el logro de objetivos específicos

Es necesario utilizar un proceso estructurado de evaluación de riesgos y oportunidades con el fin de:

- Minimizar las consecuencias negativas del cierre
- Maximizar los beneficios positivos del cierre
- Minimizar la probabilidad de que los objetivos del cierre no se cumplan
- Maximizar la probabilidad de capturar las oportunidades de beneficios a largo plazo

En cuanto a su enfoque, se describen seis tipos de riesgos, no ordenados por la prioridad:

- Riesgos de salud y seguridad
- Riesgo del medio ambiente natural
- Riesgo social
- Riesgo para la reputación
- Riesgo legal
- Riesgo financiero

Se deben identificar los temas potenciales que podrían aumentar el riesgo de llegar a resultados no deseados de cierre o que podrían reducir las oportunidades de lograr beneficios duraderos

La herramienta 4 (evaluación y manejo de riesgos y oportunidades) muestra cómo aplicar el estándar AS/NZS 4360:2004 de gestión de riesgos, que contiene instrucciones detalladas sobre la manera de comenzar e implementar un proceso de evaluación y manejo de riesgos y sobre la planificación y la operación de cierres integrados, con énfasis en cómo pueden captarse las oportunidades sociales mediante la utilización del mismo marco que se aplica por lo general para manejar peligros y amenazas. El documento del estándar de gestión de riesgos es un texto amplio con mucha información

	<p>contextual, por lo que es necesario remitirse al mismo para cuando se esté trabajando. La herramienta 4 de este equipo de herramientas detalla una de las aplicaciones para el cierre</p> <p>Esta herramienta puede ser utilizada de dos maneras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar, sobre la base de un tema específico (por ejemplo, biodiversidad, comunidades, etc.) el riesgo y la oportunidad asociados con dicho tema (el uso tradicional) 2. Evaluar, sobre la base de un tema específico (por ejemplo, biodiversidad, comunidades, etc.) el riesgo de que el objetivo no se cumpla (adaptado para usar con la determinación de objetivos) y el subsecuente manejo de dicho riesgo
<p style="text-align: center;">Provisión financiera</p>	<p>Se expone una herramienta denominada “Evaluación de los riesgos de costos de cierre”, que debe usarse en conjunto con el documento “Garantía financiera para para el cierre de minas y la restauración”. El cálculo de costo de cierre tiene como fin la correcta provisión financiera del mismo. La información contextual en el documento de garantía financiera debería suministrar al profesional una sólida comprensión acerca del porqué del sobre costo del cierre y la adecuada provisión del mismo</p> <p>Existen cuatro aspectos estructurales para los cálculos de los costos de cada uno de los elementos del plan de cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de la actividad • La tasa de costo por unidad de la actividad de cierre • Una prestación razonable (por ejemplo, utilizar cantidades y tasas para la aplicación de la capa superficial de suelo en un período de cuatro meses anterior al cierre porque es razonable esperar que haya días lluviosos en los que no se pueda continuar con dicha actividad, por lo que habrá un tiempo de

	<p>reposo que implicará un costo no contemplado en las cantidades y las tasas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una contingencia, utilizada si ocurre algo inesperado que genera consecuencias negativas, tales como la disponibilidad de capa superficial de suelo local o el rechazo reglamentario del estándar de la cobertura <p>El producto de las cantidades y de las tasas es el costo de base, al que se le suma una prestación por condiciones conocidas a partir de experiencias previas que probablemente ocurran. A la prestación del costo de base se le suman las contingencias para contemplar una posibilidad de que algo salga mal</p>
<p>Gestión del poscierre</p>	<p>La planificación del poscierre está enfocada hacia tres grandes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajos de ingeniería para sacar de servicio y dismantelar la infraestructura, completar la rehabilitación, escalonar los relieves para un drenaje efectivo, sellar y cubrir las instalaciones de relave, implementar redes de seguimiento de la etapa de poscierre, etc. 2. Trabajos administrativos relacionados con la transferencia de activos, desmovilización de la mano de obra, acuerdos de abandono de la concesión y otras estipulaciones gubernamentales y con ONG, y 3. Diligencia debida en el seguimiento y el informe de los aspectos ambientales y sociales del emplazamiento en la situación posterior al dismantelamiento <p>La etapa de poscierre debe dar garantías de que los objetivos del cierre se han cumplido</p> <p>Ejemplos en dimensión ambiental: continuidad de la retención de la capa superficial del suelo en los relieves de la etapa de</p>

	<p>poscierre, de la biodiversidad, de la calidad del agua y del manejo del polvo</p> <p>Ejemplos en la dimensión social: efectividad de pymes, las tasas de desempleo local, el nivel de escolaridad y la atención de la salud</p> <p>Mientras que los aspectos ambientales se encuentran reflejados a menudo en las normas legales del abandono de la concesión, no sucede lo mismo con las cuestiones sociales, aunque las últimas pueden afectar la reputación de una organización tanto o más que los aspectos ambientales</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en ICMM (2008)

Tabla 8. Análisis de la guía para planes de cierre de minas de la Asociación Minera del Brasil

Antecedentes	<p>Para ayudar a mejorar el conocimiento sobre el cierre de minas, el Instituto Brasileño de Minería (IBRAM) publicó su "Guía para planificación de cierre de minas", que fue preparada con la intención de introducir las mejores prácticas que reflejan el conocimiento actual del tema y de informar y guiar a los profesionales de la minería y otras partes interesadas sobre los principales problemas relacionados con la planificación del cierre de minas. Incluye un conjunto de pautas y mejores prácticas sobre el cese de una operación minera</p> <p>Al operar y cerrar una mina de acuerdo con las mejores prácticas, una empresa muestra la capacidad de responder en forma adecuada a los requisitos de protección y responsabilidad social, lo que contribuye así a la sostenibilidad</p>
País	Brasil

Asociación	Instituto Brasileño de Minería
Principios	Las razones principales para la preparación de esta guía fueron el reconocimiento de la importancia creciente del tema, la preocupación internacional con respecto al cierre de minas, el aumento de los requisitos regulatorios en Brasil y las características únicas de dicho país, en minería tanto de pequeña como de gran escala, así como la reducida experiencia en el cierre de minas en la nación en mención
Objetivos de la iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> • Crear conciencia sobre la naturaleza estratégica de la planificación del cierre entre los altos directivos corporativos • Introducir mejores prácticas en la planificación del cierre • Informar y guiar a los practicantes de varias divisiones de la compañía minera que tienen un aporte para el cierre de la planificación • Informar a las partes interesadas sobre los principales problemas relacionados con la planificación del cierre mina
Implementación	La guía se constituye en un documento que sugiere mejores prácticas para implementar en el proceso de cierre, ligadas al contexto brasilero en forma general pero no ofrece soluciones en casos individuales. Por lo tanto, la implementación como tal no existe y es más bien un derrotero para asumir mejores prácticas en el cierre de minas sostenible
Objetivos del plan de cierre y de rehabilitación	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger el ambiente, la seguridad pública y la salud • Asegurar que las áreas degradadas sean habilitadas para uso futuro de la tierra y que dicho uso sea consistente con su capacidad y con las restricciones del terreno, así como con las demandas social, local y regional • Lograr que la situación de poscierre traiga consigo un legado positivo para la comunidad
Participación de grupos de interés	1. Identificación de grupos de interés internos y externos:

	<ul style="list-style-type: none">○ Identificar los intereses específicos relacionados con el cierre y sus impactos○ Evaluar el nivel de importancia y de influencia de los grupos de interés○ Identificar modos apropiados de comunicación y consulta <p>2. Compartir información del proceso de cierre:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Establecer un plan de comunicaciones es importante porque es factor clave en el ciclo de mina, de manera que la información sea accesible, transparente y actualizada○ Establecer indicadores para el plan de comunicaciones○ La comunicación debe apuntar a proveer información relevante que habilite la participación de los grupos de interés en el cierre <p>3. Consulta con grupos de interés internos y externos, que debe perseguir los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Aumentar el conocimiento y la comprensión del proyecto y del impacto de su cierre○ Compartir expectativas, preocupaciones y percepciones de la situación futura del área después del cierre○ Ayudar a establecer un ambiente de colaboración y cooperación con una visión social y económica de la fase de poscierre○ Crear una comprensión compartida de asuntos relacionados con el cierre con el fin de buscar la reconciliación de varios puntos de vista entre la comunidad y la compañía <p>4. Establecer un mecanismo de recepción de quejas y reclamos y de manejo de conflictos</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>5. Incluir a los grupos de interés en el proceso de monitoreo del poscierre</p> <p>La inclusión de los grupos de interés en el monitoreo y los programas socioambientales diseñados para el poscierre ayudan a hacer que este proceso sea más transparente y facilite la asignación de responsabilidades, así como el empoderamiento de la comunidad para la toma de decisiones que tienen que ver con aspectos que la puedan afectar</p>
<p>Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una línea de base ambiental y socioeconómica (EIA) • Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales • Programa de manejo ambiental (acciones de mitigación) • Desarrollar un plan de prevención de drenaje ácido
<p>Componente socioeconómica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una línea de base socioeconómica 2. Identificar impactos socioeconómicos: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de ingresos fiscales, en especial para los municipios • Pérdida de empleos e ingresos • Reducción de la actividad económica local • Calidad y cobertura reducidas de los servicios públicos y • Deterioro de los niveles de vida de la población local 3. Minimizar los impactos socioeconómicos negativos derivados del cierre 4. Mantener el nivel de vida de la comunidad
<p>Instrumentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EIA (evaluación de impacto ambiental) • Plan minero • Plan de cierre

Indicadores	No se plantean
Reportes	No se plantean
Seguimiento	No se plantean
Enfoque de gestión de riesgos	<p>En el caso de la planificación del cierre de minas, una evaluación de riesgos ayuda a determinar los riesgos presentes y futuros relacionados con aspectos ambientales, económicos, de reputación y de seguridad. Los eventos no deseados, como la liberación de soluciones ácidas y el fracaso de las presas de relaves, entre otros, pueden ocurrir no solo durante la operación de una mina, sino también durante las fases de desmantelamiento o posteriores al cierre</p> <p>Hay dos tipos de evaluación de riesgos dirigidos a la protección del medio ambiente, cada uno con un enfoque diferente. El primero es la evaluación de los riesgos tecnológicos relacionados con los accidentes que podrían tener consecuencias ambientales. El segundo es la evaluación de los riesgos para la salud humana y los ecológicos relacionados con la exposición crónica de las poblaciones a los contaminantes</p> <p>Existen varios métodos para implementar el primer tipo de evaluación de riesgos, como un análisis de riesgo preliminar (PHA) y un análisis de modo de falla y efectos (FMEA). La elección del método más adecuado debe estar a cargo de expertos con una perspectiva crítica, una postura imparcial con respecto al asunto y, de preferencia, con algún conocimiento de la mina y su área. En el caso particular del cierre de la mina, este equipo puede incluir experiencia en seguridad de represas, hidrogeología y gestión de recursos hídricos</p>

Provisión financiera

Estimación de los costos de cierre: es un aspecto que ha sido un gran desafío al que se enfrentan los consultores que colaboran en la planificación del cierre, puesto que las empresas mineras rara vez les brindan los costos unitarios para estimar los totales de cierre

Un plan de cierre debe enumerar los programas que se llevarán a cabo durante la operación, el desmantelamiento y las fases posteriores al cierre. Cada programa puede tener sus costos determinados para establecer una imagen general de los costos. Enmarcar ciertos costos como operativos o relacionados con el cierre es una cuestión que debe ser tratada internamente por cada empresa, porque no existen límites claros entre ambas categorías. Con independencia del estándar de contabilidad, no hay duda de que un plan sólido de cierre contribuye de manera significativa a una estimación precisa de los costos de cierre. Dado que los programas específicos durante las fases de desmantelamiento y posteriores al cierre suelen implicar un nivel de detalle cada vez mayor, los márgenes de error deberían ser progresivamente más pequeños. La exactitud de las estimaciones está influenciada por incertidumbres. En la medida en que se reducen ciertos tipos de incertidumbres y cuando se acerca la fecha planificada para el cese de la producción, el margen de error asociado con las estimaciones de costos debería ser menor de manera progresiva

Principales costos por considerar:

- Movimiento de tierras y paisajismo
- Gestión de materiales problemáticos según corresponda
- Gestión posterior al cierre del drenaje de escorrentía
- Encuestas y pruebas
- Desmantelamiento y remoción de infraestructuras

	<ul style="list-style-type: none"> • Remediación de la contaminación: programas de investigación y de recuperación, mantenimiento y monitoreo (recuperación progresiva y final) • Programas de mantenimiento y monitoreo, incluida la fase posterior al cierre • Programa para involucrar a los interesados internos y externos • Gastos y costos laborales • Programas sociales mantenidos después del cierre • Costos de gestión de proyectos de cierre: administración, especialistas y honorarios de consultores, requisitos legales, disposiciones financieras para principios y cierre temporal (cuidado y mantenimiento) • Provisión para la instalación de infraestructura adicional según lo requiera el futuro acuerdo de uso de la tierra • Disposición para retrasos potenciales, eventos extremos u otros factores que sean relevantes hasta el cierre y • Costos del plan de contingencia y acciones de cuidado y mantenimiento
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en Sánchez, Silva-Sánchez y Neri, 2014)

Tabla 9. Análisis de la guía para la elaboración de planes de cierre de minas de la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas de Perú

Antecedentes	<p>El estado peruano en cuanto al cierre de minas ha sido el pionero en América Latina en adoptar disposiciones sobre el tema, que se iniciaron en el año de 1996 con la creación de la gía de cierre de minas de 1995, luego, se aprobó la ley 28090 de 2003, que regula el cierre de minas, reglamentada por el decreto supremo 033 de 2005, cuyos objetivos planteados fueron garantizar el cumplimiento de los principios de protección, preservación y recuperación del</p>
---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

medio ambiente, la prevención, la minimización y el control de los riesgos y los efectos sobre la salud, la seguridad de las personas, el ambiente, el ecosistema circundante y la propiedad, que puedan surgir como consecuencia del cese de operaciones de un proyecto minero

La ley de cierre de minas (No. 28090 de 2003) plantea que los proyectos mineros en operación deben elaborar y presentar planes de cierre de minas y que el titular minero debe constituir una garantía financiera para cubrir el costo del cierre del proyecto minero y las actividades de monitoreo del poscierre

El reglamento de cierre de minas, decreto supremo 033 de 2005, estableció el procedimiento que debe seguirse para el desarrollo del plan de cierre de minas; las condiciones para la presentación, la revisión, la aprobación, la actualización, la garantía financiera, las condiciones y los procedimientos para la ejecución del plan de cierre de minas, la liquidación o ejecución de la garantía financiera y el seguimiento de las actividades de monitoreo en el poscierre

En el año 2006 se acogió la guía para la elaboración de planes de cierre de minas, a través de la que se presentó un formato estándar para la preparación de los planes de cierre de minas en las diferentes etapas del ciclo de vida de cada una de ellas

El plan de cierre de minas es una obligación exigible a todo titular de actividad minera, que es el responsable del cierre, e incluso si la mina se encuentra en posesión de terceros, el plan mencionado debe presentarse por cada unidad minera

La guía se proporcionó a la industria minera como un enfoque estandarizado para la preparación de los planes de cierre de minas, de conformidad con la ley 28090 y su reglamento, dado que la Inorma establece que todas las unidades mineras en operación y los proyectos mineros deben elaborar y presentar planes de cierre

	<p>de minas y el reglamento señala los procedimientos para la presentación, la revisión, la aprobación y la actualización del plan de cierre de minas y la correspondiente garantía financiera, así como las condiciones y los procedimientos para la ejecución del plan mencionado, la liquidación o ejecución de la garantía financiera y el seguimiento de las actividades en el sitio después del cierre</p> <p>La guía presenta un formato estándar para la preparación de los planes de cierre de minas en las diferentes etapas del ciclo de vida de una mina como complemento y refuerzo de los siguientes requerimientos de los informes ambientales: el EIA, la DIA, el EIA-sd, el EIA-d, el PAMA, la DJ y la EA en lo referente a los planes de cierre de minas</p>
País	Perú
Asociación	Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE)
Principios	<p>La filosofía para el diseño del plan de cierre se basa en las siguientes cuatro premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La minería genera cambios permanentes en las condiciones superficiales y subsuperficiales del terreno y los cursos de agua y en muchos casos crea cambios permanentes en la comunidad local • Los impactos ambientales negativos de la actividad minera pueden ser manejados de tal manera que el terreno y los cursos de agua retornen a una condición en que puedan ser utilizados después de finalizada la actividad minera • La minería puede ser manejada de tal forma que los impactos sociales después del cierre se minimicen • La manera más factible para lograr un legado positivo es considerar, desde las primeras etapas del proyecto, los efectos y las consecuencias potenciales que pueden ocurrir a largo plazo y manejarlos
Objetivos de la iniciativa	<p>Se consideraron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer una estrecha coordinación entre el diseño de la mina y los cambios en el plan de operaciones durante la vida

	<p>de la mina, al considerar las condiciones ambientales y sociales durante la operación de cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener comunicación permanente y compromiso entre el titular de la mina y el Gobierno, así como con las comunidades y los grupos de interés potencialmente afectados para definir objetivos realistas y desarrollar e implementar planes de manejo adecuados
<p>Implementación</p>	<p>Se partió de la base de que los planes de cierre se requieren en las diferentes etapas del ciclo minero y con base en ello se presentó un formato estándar para la preparación de los planes de cierre de minas para implementar en las diferentes etapas del ciclo minero con la siguiente metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De forma conjunta con el EIA se debe plantear un plan conceptual de cierre • Luego un plan detallado de cierre, que contemple la estimación de los costos antes del inicio de la etapa de operación • La actualización del plan de cierre durante la vida operativa de la mina con el fin de reflejar cualquier cambio en el diseño y la operación de la misma, así como las actividades progresivas de rehabilitación. La primera a los tres años de aprobado el plan de cierre y luego cada cinco años o según requerimiento de la DGM • Versión final del plan de cierre a medida que se acerque el fin de la vida de la mina, que por lo común se presenta en los últimos cinco años de vida de la mina • Después del desmantelamiento y cierre de la mina, se requieren informes de mantenimiento, monitoreo y seguimiento del poscierre cada seis meses, con la finalidad de medir la efectividad del cierre, que debe durar por lo menos cinco años bajo responsabilidad del titular minero. En esta fase se requerirá cuidado y mantenimiento para conservar la estabilidad y la seguridad del lugar después del cierre y para ello el plan de cierre final deberá indicar el tipo de cuidado y de mantenimiento requeridos. Al desarrollarse el plan de cierre

	<p>final, se obtendrá, por parte del titular minero, el certificado de cierre y podrá reclamar la devolución de la correspondiente garantía financiera</p> <p>En el caso de un cierre repentino o no planeado, se requerirá la implementación de un proceso de cierre acelerado y la preparación y presentación del plan de cierre actualizado para la revisión del Ministerio de Energía y Minas y su aprobación para la posterior implementación de las actividades del plan de cierre final</p>
<p>Objetivos del plan de cierre y de rehabilitación</p>	<p>El plan de cierre deberá considerar en los objetivos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La salud humana y de seguridad • La estabilidad física • La estabilidad geoquímica • El uso del terreno • El uso de cuerpos de agua y • Los objetivos sociales <p>Las medidas de cierre deberán ser consistentes con los objetivos propuestos</p>
<p>Participación de grupos de interés</p>	<p>El Gobierno peruano en la legislación ha incorporado la consulta pública en los proyectos mineros, que es una herramienta que permite entablar una comunicación entre el promotor del proyecto y el público interesado, creada con el fin de optimizar el proceso de toma de decisiones y comprender las necesidades o expectativas de los individuos, los grupos de interés y las organizaciones con participación en el proyecto. Se considera que con esta participación se prevé el cumplimiento de la viabilidad a largo plazo del proyecto y se garantiza la devolución de los beneficios esperados por las personas localmente afectadas y para las empresas y los intereses del Estado</p>
<p>Componente ambiental</p>	<p>En los diferentes tipos de cierre se comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabilización física • Estabilización geoquímica

- Estabilización hidrológica
- Establecimiento de la forma del terreno y la rehabilitación de hábitats
- Revegetación
- Rehabilitación de hábitats acuáticos

En la etapa de cierre y abandono hay que tener en cuenta el:

- Manejo de aguas residuales mineras
- Manejo de combustibles
- Manejo del suelo
- Manejo de estériles y escombros
- Manejo de residuos sólidos
- Plan de gestión social
- Plan de recuperación

Por su parte, el mantenimiento y monitoreo del poscierre comprende el:

- Mantenimiento y monitoreo geoquímico
- Mantenimiento y monitoreo hidrológico
- Mantenimiento y monitoreo biológico

Plantea que la gestión ambiental de los proyectos mineros se apoyará, entre otros, en los siguientes principios:

- Optimización del uso de los recursos
- Previsión y prevención de impactos ambientales
- Control de la capacidad de absorción del medio de los impactos o control de la resistencia del sistema
- Ordenación del territorio

Además de los principios y etapas que se contemplan para la gestión ambiental de cualquier proyecto minero, se deben contemplar cinco componentes que son:

- Cumplimiento de las políticas, la normatividad y la adopción de estándares de gestión ambiental

	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis ambiental, lo cual requiere la precisión del conocimiento del entorno • Medidas de manejo ambiental • Monitoreo y seguimiento • Evaluación y mejoramiento
<p>Componente social</p>	<p>1. Línea de base socioeconómica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demografía: comunidades afectadas y su tipo (urbana, rural, origen étnico, identidad, asentamiento y migración) • Población y densidad, crecimiento poblacional, tasas de nacimiento y mortalidad y distribución de la población de acuerdo con edad y género • Infraestructura social y física: acceso a servicios médicos, de educación, de agua y de sanidad, acceso a los servicios de electricidad, de mercados, de transporte, telecomunicaciones y de banca • Acceso y uso de recursos: tenencia y acceso a tierras y agua • Sistemas de producción agrícola, cultivos y ganado, pesca y piscicultura, producción, consumo y mercados • Empleo e ingresos: empleo, ingresos, mercados laborales y tasas de pobreza • Economía y negocios: estructura económica local, tipos de negocios, tanto formales como informales, y mercados • Educación y alfabetización: niveles de educación y alfabetización de la población • Salud pública: Incidencia de enfermedades, bienestar, salud materno-infantil y nutrición • Organizaciones políticas, sociales y culturales: liderazgo, participación, toma de decisiones, grupos comunitarios, grupos vulnerables, relaciones sociales, equidad de géneros, rol de la iglesia, creencias, ideologías y valores • Percepciones de la población: sobre la mina y su cierre <p>2. Para los objetivos sociales:</p>

- Definir el nivel en el que los objetivos de los componentes sociales del plan de cierre serán alcanzados mediante medidas de mitigación social o de desarrollo de la comunidad, y de cuál manera los mismos incorporan los temas de cierre
- Describir los impactos sociales y económicos relacionados con el cierre con base en el análisis de las condiciones actuales del área del proyecto
- Incluir una descripción de todas las tendencias sociales y económicas importantes, tales como los índices de crecimiento económico, los cambios en las tasas de empleo, la inflación, los desplazamientos demográficos o los cambios en los índices de pobreza, educación o salud que hayan ocurrido desde el desarrollo inicial del proyecto y que pueden ser revertidos al momento del cierre
- Cuantificar la dependencia económica y social de las comunidades afectadas en forma directa por la mina, con inclusión del sustento y los porcentajes de actividad económica total derivados de maneras directa o indirecta de la mina, el uso de infraestructura física y social y los servicios que la mina proporciona a la comunidad, los ingresos financieros de los gobiernos locales relacionados de modo directo con la presencia de la mina, etc.
- Cuantificar las oportunidades de empleo que estarán disponibles para las comunidades, originadas por las actividades de mantenimiento y monitoreo durante el cierre y el poscierre
- Describir los pagos y los beneficios de liquidación que serán otorgados a los trabajadores de la mina y las condiciones en las que se entregarán los mismos
- Cuantificar la capacitación y la recapitación que se ofrecerá a las personas cuyo medio de vida depende en su totalidad o en gran porcentaje de las operaciones de la mina (por ejemplo: programas de reconversión laboral), lo que demuestra que la capacitación está relacionada con

las aspiraciones de los trabajadores, es apropiada para los requerimientos laborales del mercado e incluye habilidades asociadas con la vida

- Información requerida en el plan de cierre de minas, tal como la necesaria para la reinserción laboral o las habilidades para la administración de pequeños negocios
- Detallar y cuantificar las iniciativas de apoyo con empleos alternativos, tanto para los empleados de la mina como para los contratistas y sus empleados (por ejemplo: proporcionar información acerca de empleos disponibles en otras ubicaciones, asistencia para la reubicación, etc.)
- Describir el(los) uso(s) de tierras y las actividades económicas que estarán disponibles al momento del cierre
- Describir la situación actual de la titulación de tierras, con inclusión de los derechos de superficie y subsuelo, así como el programa para transferir los derechos de propiedad de la mina e identificar a quiénes les correspondan. Determinar los medios para la transferencia de la administración y el financiamiento de la infraestructura física y los servicios sociales proporcionados por la mina que continuarán después del cierre por ser de valor para las comunidades
- Identificar los medios para entregar la administración y el financiamiento de iniciativas de desarrollo proporcionados por la mina a las comunidades o a los gobiernos locales
- Describir las instalaciones de la mina que serán transferidas a las comunidades o a los gobiernos locales y los medios para la administración de dichas instalaciones, con inclusión de los nombres de los responsables de su administración. Presentar la documentación que sustente el uso futuro de las instalaciones por parte de la comunidad o los gobiernos local, regional o nacional, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18 del reglamento
- Describir la forma en que todas las iniciativas antes mencionadas, u otras adicionales, contribuirán a los

	<p>ingresos financieros directos de las comunidades (mediante generación de ingresos, tributación, etc.) y, por lo tanto, contribuirán a mitigar la pérdida del ingreso local y del ingreso del Gobierno generado por la mina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para los puntos anteriores, garantizar que se incluyan objetivos cuantificables para cada actividad; por ejemplo, el número de trabajadores que serán entrenados o el valor de mercados alternativos para negocios locales, de modo que se pueda medir el rendimiento frente a los objetivos • Proporcionar un cronograma, que incluya funciones y responsabilidades, hitos y procedimientos de reporte, para los componentes sociales del plan de cierre • Identificar las decisiones respecto a las actividades de cierre (es decir, clausura, recuperación, revegetación, etc.) que contribuyan al logro de los objetivos sociales y económicos en el planeamiento de cierre
<p>Instrumentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Impacto Ambiental (EIA) • Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) • Declaración jurada de impacto ambiental o una evaluación ambiental para los proyectos de exploración minera, de acuerdo con la magnitud de cada uno de ellos
<p>Indicadores</p>	<p>No plantea indicadores específicos</p>
<p>Reportes</p>	<p>El reglamento para el cierre de minas en su artículo 29 plantea la presentación de informes de rehabilitación progresiva y de monitoreo en los que se debe documentar el avance de las medidas de cierre y rehabilitación por implementarse, así como los resultados del programa de monitoreo para los componentes de la mina que ya están cerrados. Estos informes deben ser presentados cada semestre incluso después del término de los trabajos de cierre hasta el otorgamiento del certificado de cierre final</p> <p>Los informes de rehabilitación pogrésiva y de monitoreo deberán incluir lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de las actividades de cierre progresivo presentadas en el plan de cierre aprobado

	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de cierre y rehabilitación realizados durante los últimos seis meses, con inclusión de las especificaciones técnicas y los indicadores de desempeño • Comparación entre las actividades programadas de cierre progresivo del plan de cierre con el trabajo en realidad realizado durante los últimos seis meses • Resultados del programa de monitoreo para aquellos componentes de la mina que ya fueron cerrados durante el período actual o los anteriores, con inclusión de la evaluación del desempeño y las acciones correctivas que se tomarán en el caso de no lograr los objetivos de desempeño y • El trabajo de cierre progresivo propuesto para el siguiente período <p>La Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas otorga los certificados de cumplimiento progresivo y final del plan de cierre de minas previa verificación, por parte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), del cumplimiento de las obligaciones ambientales vinculadas con la terminación de actividades de la unidad minera. La OEFA es el organismo especializado que asume las funciones de supervisión, fiscalización, sanción y aplicación de incentivos de las actividades mineras</p>
<p>Seguimiento</p>	<p>La Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas tiene como función otorgar los certificados de cumplimiento progresivo y final del plan de cierre de minas, previa verificación, por parte del OEFA, del cumplimiento de las obligaciones ambientales vinculadas a la terminación de actividades de la unidad minera</p> <p>La fiscalización ambiental que desarrolla el OEFA es un macroproceso integrado por las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función evaluadora: comprende la vigilancia y el monitoreo de la calidad del ambiente y sus componentes

	<ul style="list-style-type: none"> • Función de supervisión directa: contempla la verificación del cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables. Asimismo, incluye la facultad de dictar medidas preventivas, mandatos de carácter particular y requerimientos de actualización de instrumentos de gestión ambiental • Función de fiscalización y sanción: comprende la investigación de la comisión de posibles infracciones administrativas y la imposición de sanciones, medidas cautelares y correctivas • Función de aplicación de incentivos: mediante ella se administra el registro de buenas prácticas ambientales y se otorgan incentivos para promover el sobrecumplimiento de la normativa ambiental <p>El artículo 67 del reglamento señala la frecuencia con la que se deben realizar las inspecciones de fiscalización, con el fin de determinar el cumplimiento de las acciones e inversiones detalladas en el cronograma del plan de cierre de minas de una mina e indica que las mismas deben realizarse con la frecuencia que se determinen en el programa anual de fiscalización, y no menos de una vez al año, aunque pueden ser más frecuentes conforme se acerca el final de la vida útil de la mina</p> <p>En general, son dieciséis los organismos que constituyen el proceso del sistema de control y seguimiento: Ministerio de Salud a través de la DIGESA y DESA, autoridades regionales, autoridades locales, comunidades, organizaciones locales, ONG, Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua (ANA), auditores internos corporativos, auditores externos en normas de la ISO, Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales, la Dirección Regional de Minería, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), Ministerio del Ambiente y Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)</p>
<p>Enfoque de gestión de riesgos</p>	<p>No se contempla este tema.</p>

<p>Provisión financiera</p>	<p>Al elaborar el presupuesto para el cierre de la mina se deben incluir todas las inversiones, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gastos directos e indirectos• Supervisión• Contingencias• Beneficios de los contratistas• Costos complementarios <p>Los costos de las actividades de desmantelamiento, cierre y poscierre se deberán estimar al considerar que se llevarán a cabo por terceros y deberán incluir todos los costos relacionados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los costos administrativos y legales para la ejecución de garantías• En el cierre progresivo, el estimado de todos los costos asociados con las actividades progresivas con un nivel de precisión de por lo menos $\pm 20\%$• En el cierre final, el estimado de todos los costos relacionados con las actividades de cierre final con un nivel de precisión por encima de por lo menos $\pm 20\%$• En el poscierre, el estimado de todos los costos relacionados con las actividades de mantenimiento y monitoreo de poscierre. Para las condiciones de cuidado activo, se deben considerar los costos de operación de los sistemas requeridos con un nivel de precisión por encima de $\pm 20\%$ <p>En relación con las garantías financieras:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se deben indicar los tipos de garantía financiera seleccionadas, de conformidad con los artículos 55 y 56 del reglamento, con la descripción de sus características• Especificar los motivos para la selección del tipo de garantía, de acuerdo con las disposiciones del artículo 54 del reglamento• Especificar el monto de la garantía financiera, de acuerdo con los artículos 51 y 52 del reglamento
------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Se debe realizar una provisión por el valor que se constituyó como garantía, que cubra el gasto en que se va a incurrir en las etapas del cierre de minas, esto es, en los cierres progresivo y final y en el poscierre, en el que se tenga en cuenta el valor total de los costos en los que se va a incurrir para cumplir las actividades de rehabilitación propuestas en el plan de cierre de minas. Esta provisión se reconoce al constituirse las garantías financieras, es decir, una vez es aprobado el plan de cierre de minas</p>
<p>Gestión del poscierre</p>	<p>La normatividad peruana establece que el propietario es el responsable del cuidado, el monitoreo, el mantenimiento y el seguimiento del sitio por un período mínimo de cinco años después del cierre, con el fin de medir la efectividad del mismo. Después de ese término el Estado, o un tercero, asumirá el cuidado y el mantenimiento en el poscierre del lugar y los costos seguirán siendo asumidos por el titular minero a través de la retención de una parte de la garantía financiera, según lo señale la autoridad</p> <p>Después del desmantelamiento y del cierre de la mina, se requieren informes de mantenimiento, monitoreo y seguimiento de poscierre</p> <p>Entre las condiciones de un determinado componente de una mina después de la ejecución de las actividades de cierre pueden presentarse las siguientes, relacionadas con el poscierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condición de cuidado pasivo: se presenta cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento continuo en la etapa de poscierre, lo que puede incluir programas de monitoreo permanente, inspección anual de las instalaciones de almacenamiento de residuos y mantenimiento de vegetación; en general, no requiere personal permanente en el sitio • Condición de cuidado activo: requiere programas de cuidado y mantenimiento de poscierre a largo plazo, existe una necesidad de tratamiento continuo de efluentes para cumplir con los objetivos ambientales y necesita la presencia de personal permanente en el sitio

	<p>Las actividades del mantenimiento de poscierre son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento físico• Mantenimiento geoquímico• Mantenimiento hidrológico• Mantenimiento biológico <p>Las actividades de monitoreo de poscierre son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Monitoreo de la estabilidad física• Monitoreo de la estabilidad geoquímica• Monitoreo del manejo de aguas• Monitoreo biológico• Monitoreo social
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en Ministerio de Energía y Minas de Perú, Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (2006)

6.2. Identificación de elementos comunes de las guías y propuestas de cierre de minas sostenible consultadas

Una vez se analizaron las guías de cierre sostenible identificadas en la literatura investigada, compilada en el numeral anterior, se procedió a agrupar los elementos comunes o afines en diez áreas clave de las categorías de análisis antes planteadas (objetivo del plan de cierre, grupos de interés, medio ambiente, instrumentos de planificación, indicadores, reportes, seguimiento, gestión de riesgos, provisión financiera y gestión del postcierre), que se consideraron cruciales para la gestión del cierre sostenible de mina y, a su vez, que pudieran ser utilizados en el contexto colombiano, con el propósito de estructurar así un marco de referencia de la propuesta para llevar a cabo un cierre de minas sostenible en Colombia. Dichos elementos comunes se muestran en las tablas 9 a 18.

Los mencionados elementos, junto con el marco legal y la revisión del estado del arte sobre desarrollo sostenible y RSE en minería llevadas a cabo en el capítulo 5, llevaron a la formulación de la propuesta de cierre de minas sostenible para la minería en el país, objeto de este trabajo de grado, que se expone en el capítulo siguiente.

A continuación se referencian los elementos comunes o afines encontrados en las categorías de análisis en las siguientes tablas por cada categoría:

Tabla 9. Elementos comunes referente a los objetivos del plan de cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

OBJETIVOS DEL PLAN DE CIERRE	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitigar los efectos de la industria extractiva minera y la explotación de hidrocarburos 2. Asegurar la estabilidad física y química de las minas 3. Resguardar la vida, salud y seguridad de las personas y del medio ambiente 4. Evitar el abandono de minas 5. Establecer garantías para el cierre efectivo de minas
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	<p>Garantizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La salud humana y de seguridad 2. La estabilidad física 3. La estabilidad geoquímica 4. El uso del terreno después del cierre 5. El uso de cuerpos de agua y 6. Los objetivos sociales
Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger el ambiente, la seguridad pública y la salud • Asegurar que las áreas degradadas sean habilitadas para uso futuro de la tierra y que dicho uso sea consistente con su capacidad

	<p>y con las restricciones del terreno, así como con las demandas social, local y regional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lograr que la situación de poscierre traiga consigo un legado positivo para la comunidad
<p>Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la sostenibilidad del cemento (CSI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad de la utilización de la tierra después del cierre • Mitigar los impactos operacionales identificados por el EIA y maximizar los beneficios (sociales y ambientales) para las comunidades locales • Evaluar la viabilidad económica y el posible impacto económico positivo sobre las comunidades locales • Identificar las necesidades de los grupos de interés • Reintegrar sitio de mina a la zona circundante y determinar cómo se debe fusionar con el ambiente • Generar oportunidades para rehabilitar, restaurar, y mejorar la biodiversidad • Cumplir los requerimientos legales

Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)

1. Desarrollar y mantener planes de cierre que incluyan actividades de poscierre
2. A través de consultas con los grupos de interés de interés:
 - Identificar valores que son importantes para los grupos de interés y desarrollar objetivos de recuperación que los incorporen
 - Evaluar una variedad de posibles usos finales de la tierra que aborden las necesidades de los grupos de interés
 - Establecer, financiar e implementar planes integrales de cierre que, siempre que sea posible, devuelvan los sitios mineros a ecosistemas viables y diversos que sirvan a las necesidades del uso posterior a la minería, al reconocer que la minería puede alterar en forma permanente los paisajes
3. Trabajar con las comunidades para desarrollar el plan de cierre y las estrategias para mitigar los impactos socioeconómicos del cierre de minas y ayudar a desarrollar planes de largo plazo de desarrollo económico
4. Establecer una garantía financiera para el cierre de acuerdo con las leyes aplicables. En ausencia de tales leyes, la garantía financiera puede ser proporcionada por bonos, cartas de crédito u otros instrumentos financieros o por autoseguro o autogarantía
5. Considerar escenarios de cierre temporal en los planes de cierre para las operaciones que se espera que vuelvan a abrir en el futuro. Dichos escenarios incluirán programas de mantenimiento y vigilancia para la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente, así como la preservación de toda la infraestructura necesaria
6. Comprometerse con la mejora continua en sus planes de cierre, con inclusión de revisiones periódicas y actualizaciones, al tener en cuenta las nuevas tecnologías y las técnicas de cierre

	<p>7. Comprometerse con una cultura de investigación e innovación basada en los riesgos identificados para mejorar las tecnologías de cierre y monitoreo</p> <p>8. Implementar programas de seguimiento, consistentes con los objetivos del plan de cierre y basados en la evaluación de la salud humana y riesgos ecológicos y que se implementarán durante la recuperación progresiva, el cierre o el poscierre para proporcionar información completa sobre el progreso y el éxito de la reclamación</p>
<p>Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)</p>	<p>1. Cumplir, en la medida de lo posible, los intereses de los grupos de interés durante el cierre de la mina y llegar a acuerdos para el uso del terreno tras la explotación</p> <p>2. Asegurar que la fase de cierre sea rentable y se lleve a cabo en los plazos estipulados</p> <p>3. Garantizar que el costo del cierre esté representado en forma adecuada en la contabilidad de la empresa y no suponga ninguna responsabilidad económica para la sociedad</p> <p>4. Procurar una rendición de cuentas clara y con suficientes recursos para la puesta en ejecución del plan</p> <p>5. Definir indicadores para demostrar la consecución satisfactoria del cierre</p> <p>6. Cumplir los criterios de finalización acordados para satisfacer los requerimientos del organismo regulador</p> <p>7. Objetivos específicos de cierre (para organismos reguladores):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguro para las personas • No contaminante • Estable • Capaz de mantener el uso adecuado de la tierra tras el cierre

<p>Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)</p>	<p>Los objetivos del plan de cierre dependen del resultado esperado por la comunidad y el gobierno local, así como de las perspectivas de la empresa</p> <p>En el plan de cierre se deben definir tantos objetivos como sea práctico establecer para permitir que el desarrollo de la operación pueda proceder de manera que no perjudique la capacidad posterior de la empresa para minimizar las responsabilidades sociales, ambientales y económicas, además de alcanzar beneficios sustentables más allá del cierre</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 10. Elementos comunes referentes a los grupos de interés en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

GRUPOS DE INTERÉS	
<p>Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)</p>	<p>No aplica</p>
<p>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulta popular 2. Comunicación entre grupos de interés internos y externos 3. Participación de las comunidades en el proyecto desde el inicio de las operaciones para tener en cuenta sus expectativas e incorporarlas en los objetivos de cierre
<p>Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de grupos de interés internos y externos 2. Compartir información del proceso de cierre 3. Consulta con grupos de interés internos y externos 4. Establecer un mecanismo de recepción de quejas y reclamos y de manejo de conflictos 5. Incluir a los grupos de interés en el proceso de poscierre

Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la sostenibilidad del cemento (CSI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de grupos de interés 2. Consulta con los grupos de interés internos y externos 3. Análisis de grupos de interés 4. Participación permanente de los grupos de interés 5. Mantener comunicación regular
Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclusión de grupos de interés 2. Establecer relaciones sólidas con los grupos de interés 3. Establecer diálogo permanente con los grupos de interés
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación permanente de los grupos de interés 2. Lograr acuerdos entre los principales grupos de interés para el uso del terreno posterior al cierre y determinar criterios de finalización 3. Retroalimentación permanente 4. Construir relaciones de confianza 5. Evaluar la eficacia del cierre y de los planes de participación comunitaria 6. Participación en tareas de gestión y seguimiento posterior al cierre
Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de grupos de interés externos 2. Grupo de interés internos: Para identificar los recursos clave y las responsabilidades en cada etapa del proyecto 3. Equilibrar las expectativas y opiniones de los grupos de interés

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 11. Elementos comunes referentes al medio ambiente en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

MEDIO AMBIENTE	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación de los riesgos ambientales y los efectos negativos 2. Línea de base del EIA y la declaración de impacto ambiental 3. Estabilización física y química de: <ul style="list-style-type: none"> • Aire • Suelo • Aguas (subterráneas y superficiales)

<p>aplicación general (Chile)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flora y fauna • Áreas protegidas y sitios de conservación
<p>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabilización física, geoquímica e hidrológica 2. Recuperación morfológica (paisaje) 3. Reforestación 4. Recuperación de los ecosistemas acuáticos 5. Mantenimiento y monitoreo geoquímico, hidrológico y biológico después del cierre <p>Gestión ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir el marco legal ambiental • Línea de base ambiental (EIA) • Determinar los impactos ambientales • Plan de manejo ambiental • Monitoreo de seguimiento • Evaluación y mejoramiento
<p>Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer las línea de base ambiental y socioeconómica (EIA) 2. Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales 3. Programa de manejo ambiental (acciones de mitigación)
<p>Guía para la Rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la sostenibilidad del cemento (CSI)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una línea de base (EIA) de: <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidad del área • Servicios de ecosistemas • Características hidrológicas e hidrogeológicas • Características geológicas 2. Identificación de impactos: por medio de investigaciones y trabajo de campo
<p>Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de la conservación de la biodiversidad 2. Gestión de los residuos de minería 3. Gestión de la energía y de gases de invernadero

<p>Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión de los residuos: caracterizaciones física, química y geoquímica de los residuos mineros 2. Drenaje minero y relaves mineros: gestión de residuos geoquímicos y de facilidades de almacenamiento de colas 3. Gestión hídrica: considerar el agua como un activo con valor social, cultural y ambiental
<p>Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer las condiciones de línea de base (EIA) y cuantificación de los cambios que podrían tener lugar como resultado de la evolución ambiental y social sin la operación de la mina y con ella 2. Determinar objetivos ambientales 3. Evaluación y manejo de riesgos ambientales 4. Manejo de la biodiversidad

Fuente: elaboración propia con base a análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 12. Elementos comunes referentes al componente socioeconómico en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

<p>VARIABLE SOCIOECONÓMICA</p>	
<p>Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)</p>	<p>Ni aplica</p>
<p>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una línea de base socioeconómica 2. Identificar impactos socioeconómicos relacionados con el cierre 3. Definir objetivos para la mitigación social y el desarrollo de la comunidad: reinserción laboral, iniciativas de apoyo a trabajos alternativos y habilidades para la administración de pequeños negocios, actividades económicas alternativas sostenibles, etc.
<p>Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una línea de base socioeconómica 2. Identificar impactos socioeconómicos del cierre

	3. Minimizar los impactos socioeconómicos negativos derivados del cierre
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	No aplica
Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de programas de educación, capacitación, salud, cultura, empleo y desarrollo empresarial u otras necesidades y prioridades de la comunidad, como la creación de capacidades laborales • Desarrollar estrategias con la comunidad para mitigar los impactos socioeconómicos del cierre de minas y ayudar a desarrollar planes de largo plazo de desarrollo económico
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	<ul style="list-style-type: none"> • Que la comunidad aproveche las oportunidades de uso posterior de las tierras tras el cierre • Brindar a la comunidad beneficios perdurables de manera que su sustento no dependa de la mina (desarrollo de actividades económicas alternativas)
Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de base socioeconómica • Evaluación de impactos socioeconómicos del cierre • Evaluación de competencias

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 13. Elementos comunes referente a los instrumentos de planificación en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (estudio de impacto ambiental) 2. Declaración de impacto ambiental 3. Plan minero 4. Plan de cierre
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. PAMA (programa de adecuación y manejo ambiental)
Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. Plan minero 3. Plan de cierre
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. Plan minero 3. Plan de cierre 4. Planes de acción (desarrollado para determinar cómo se lograrán los objetivos de cierre) 5. Planes de monitoreo y evaluación
Iniciativa hacia la Minería Sostenible (TSM) (Canadá)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. Plan minero 3. Plan de cierre
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. Plan minero 3. Plan de cierre

Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales - ICMM-	<ol style="list-style-type: none"> 1. EIA (evaluación de impacto ambiental) 2. Plan minero 3. Plan conceptual de cierre 4. Plan detallado de cierre 5. Planes de acción (para cada objetivo) 6. Plantilla de control de cambios 7. Actualizaciones periódicas del plan de cierre
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 14. Elementos comunes referentes a los indicadores en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

INDICADORES	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)	No aplica
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	No aplica
Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	No aplica
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	KPI (<i>key performance indicators</i>)

Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	En cada protocolo se maneja su propio indicador y se califica
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	Indicadores de rendimiento
Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)	Indicadores de cumplimiento para cada objetivo definido

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 15. Elementos comunes referentes a los reportes en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

REPORTES	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)	Se reporta lo exigido por los entes regulatorios
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	Se reporta lo exigido por los entes regulatorios

Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	No aplica
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	No aplica
Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de desempeños anuales para cada uno de los seis protocolos • Calificación de los indicadores que se hacen pública en los informes de progreso anuales de la Asociación Minera de Canadá
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	No aplica
Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)	No aplica

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 16. Elementos comunes referentes al seguimiento del plan de cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

SEGUIMIENTO	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auditorías periódicas del plan de cierre cada cinco años 2. Auditorías extraordinarias por parte del Servicio Geológico Minero 3. Auditorías voluntarias asumidas por la empresa

procedimientos de aplicación general (Chile)	4. Auditoría final para certificar el plan de cierre y su ejecución
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	Se hace por parte de los organismos regulatorios a través de certificados de cumplimiento progresivo y final
Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	No aplica
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	Llevar a cabo actividades de seguimiento para verificar el progreso logrado frente a los objetivos
Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autoevaluación anual del cumplimiento de cada protocolo 2. Verificación externa cada tres años 3. Verificación por parte de panel de asesores de los grupos de interés externos
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (gobierno de Australia)	Se deben establecer programas de control e indicadores de rendimiento que deben continuar incluso después de la rehabilitación ambiental
Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)	<p>Se definen programas de seguimiento para dos categorías: ambiental y socioeconómica. Para ambos se debe establecer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones de línea de base 2. Cuantificación de los cambios como resultado de la evaluación ambiental y social sin proyecto y con él 3. La manera de establecer el avance hacia los objetivos 4. La manera de demostrar el cumplimiento de los objetivos

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 17. Elementos comunes referentes a la gestión del riesgo en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

GESTIÓN DEL RIESGO	
Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)	De acuerdo con la guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras, basada en los estándares ISO/IEC Guide 73, AS/NZS 4360, ISO 31010 e ISO 31000
Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)	No aplica
Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)	Metodologías de evaluación de riesgos sistemáticas sugeridas: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis preliminar de riesgos (PHA) • Análisis de efectos de modos de falla (FMEA)
Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)	No aplica
Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)	No aplica
Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)	Implementación de un sistema de gestión de riesgo para la identificación de riesgos, el registro de los mismos y el desarrollo de controles para ellos para lograr el cese y el cierre sostenible de mina Aplicar el proceso de gestión de riesgo del estándar AS/NZS ISO 3100:2009

<p>Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)</p>	<p>Implementar un sistema de gestión de riesgo estructurado de evaluación de riesgos y oportunidades.</p> <p>Tipo de riesgos por evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgos de salud y seguridad • Riesgo del medio ambiente natural • Riesgo social • Riesgo para la reputación • Riesgo legal • Riesgo financiero <p>Se recomienda emplear la herramienta de gestión de riesgo del estándar AS/NZS ISO 3100:2009</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 18. Elementos comunes referentes a la provisión financiera del cierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

PROVISIÓN FINANCIERA	
<p>Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto del plan de cierre: incluye los costos directos totales de cierre, el costo indirecto total, los costos de medidas y monitoreo, las contingencias y el IVA del 19% • Garantías: la garantía corresponde a la cantidad de dinero o monto representativo del costo del plan de cierre con la que la empresa asegura al Estado de Chile en cuanto al cumplimiento íntegro y oportuno de la obligación de cierre establecida en la Ley. Debe cubrir la implementación de todas las medidas de cierre, las contingencias, el valor de las medidas de seguimiento y el control de medidas de poscierre • Existe un fondo de poscierre creado a partir de los aportes de las compañías mineras que no son objeto de devolución en tanto garantizan la ejecución de las medidas de poscierre por parte del Gobierno

<p>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de cierre: elaborar presupuesto para el cierre de minas que debe incluir costos de las actividades de desmantelamiento, cierre y poscierre con un nivel de precisión de 20% • Garantías: incluir los costos administrativos y legales para la ejecución de garantías. Especificar el tipo de garantías y el monto de acuerdo con el decreto 033 de 2005 (reglamento de cierre de minas) • Provisión: hacrela por el valor el que se constituyó la garantía que cubra el gasto en el que se incurrirá en las etapas de cierre
<p>Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de cierre: el plan de cierre debe enumerar los programas que se llevarán a cabo durante la operación, el desmantelamiento y las fases posteriores al cierre mediante el establecimiento de sus costos de manera precisa. Los principales ítems que constituyen el costo del cierre son: gestión de materiales problemáticos, gestión posterior al cierre del drenaje, encuestas y pruebas, desmantelamiento y remoción de infraestructuras, remediación de la contaminación, programas de mantenimiento y monitoreo, incluida la fase posterior al cierre, programa para involucrar a los interesados internos y externos, gastos y costos laborales, programas sociales mantenidos después del cierre, costos de gestión de proyectos de cierre (administración, honorarios de especialistas y consultores, requisitos legales y provisión financiera para el cierre temprano y temporal), provisión para la instalación de infraestructura adicional según lo requerido para el uso futuro de la tierra, provisión para posibles retrasos, eventos extremos u otros factores y costos del plan de contingencia y acciones de cuidado y mantenimiento • Provisión: en forma voluntaria en la que se requerirá la estimación del costo para implementar acciones de cierre, que, a su vez, forma la base para determinar el monto de la garantía o provisión financiera. Se sugieren las siguientes prácticas:

	<ul style="list-style-type: none"> - Estimar los costos de los programas relacionados con el cierre - Actualizar de manera periódica las estimaciones de costos para el cierre de los programas - Hacer provisiones de fondos para el cierre • Garantía: corresponde a la cantidad de dinero o monto representativo del costo del plan de cierre, tal como fue definido para efectuar la provisión financiera
<p>Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento - CSI</p>	<p>Costos de cierre: deben ser plenamente identificados e incluidos en el plan financiero del proyecto. Deben actualizarse a lo largo de la vida del mismo</p> <p>Los mayores costos están asociados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de la morfología • Preparación y habitats • Seguimiento y mantenimiento a largo plazo (gestión de poscierre)
<p>Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)</p>	
<p>Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Provisiones financieras: efectuarlas para el cierre de minas demarcadas en las normas internacionales de información financiera • Garantías financieras: se requieren por parte de los organismos reguladores, que determinan la cuantía de un seguro de caución o de efectivo exigidos de acuerdo con la responsabilidad legal del proyecto • Incorporación de los costos de riesgos al aprovisionamiento y al costo financiero: un plan de cierre debe abordar los riesgos de cierre hasta unos niveles aceptables; no obstante, siempre habrá incertidumbre, que requiere evaluación posterior y gestión. Las minas deben proporcionar una fianza o garantía financiera de algún tipo para cubrir los riesgos residuales que surjan tras la cesión de la propiedad

<p>Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)</p>	<p>Uno de los principales motivos para definir los costos precisos del cierre es que la operación pueda acumular los fondos necesarios para llevar a cabo un cierre exitoso</p> <p>Es importante elaborar los costos precisos del cierre porque afectan el análisis financiero general de la operación</p> <p>La práctica de calcular los costos mediante la utilización de un enfoque probabilístico reconoce que las posibles variaciones en los costos están relacionadas con el tipo y la cantidad de factores desconocidos</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

Tabla 19. Elementos comunes referentes a la gestión del postcierre en las propuestas de cierre sostenible referenciadas

GESTION POSTCIERRE	
<p>Guía metodológica para la presentación de planes de cierres sometidos a procedimientos de aplicación general (Chile)</p>	<p>El operador debe garantizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabilidad física y química de las instalaciones 2. Monitoreo de la etapa de poscierre y de su duración y especificación de la periodicidad de las actividades de seguimiento y control 3. Control y mantenimiento 4. Especificación de la periodicidad de actividades de seguimiento y control 5. Valorización de la implementación de las medidas de seguimiento y control
<p>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (Perú)</p>	<p>El operador debe realizar cuidado, monitoreo y mantenimiento del sitio por un período mínimo de cinco años después del cierre. Después de dicho plazo un privado o el Gobierno asumirán el cuidado y el mantenimiento y los costos estarán a cargo del operador a través de la retención de una parte de la garantía financiera</p>

	<p>Informes periódicos de mantenimiento, monitoreo y seguimiento del poscierre</p> <p>Actividades de mantenimiento del poscierre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento físico 2. Mantenimiento geoquímico 3. Mantenimiento hidrológico 4. Mantenimiento biológico <p>Actividades de monitoreo del poscierre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoreo de la estabilidad física (geotécnica) 2. Monitoreo de la estabilidad geoquímica 3. Monitoreo del manejo de aguas 4. Monitoreo biológico 5. Monitoreo social
<p>Guía para el plan de cierre de minas (Brasil)</p>	<p>En esta etapa se ejecutan las acciones de monitoreo, mantenimiento del área, vigilancia y programas sociales con el fin de alcanzar los objetivos del cierre.</p> <p>Se consideran dos escenarios de poscierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El de cuidado permanente: requiere la presencia de la empresa para ejecutar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos de cierre y que pueden perdurar por varios años. La acción principal es la operación de sistemas de tratamiento de aguas ácidas provenientes de pilas, presas y lagos de tajos • El de cuidado temporal: en este escenario las acciones necesarias se restringen a labores como inspecciones, monitoreo ambiental y geotécnico, servicios de reparación de sistemas de drenaje, de mantenimiento de áreas revegetadas y otras que por lo general requieren acciones ocasionales o pocas visitas al área
<p>Guía para la rehabilitación de canteras de la Iniciativa para la Sostenibilidad del Cemento (CSI)</p>	<p>Ejecutar un plan de poscierre que contemple el manejo del sitio de mina a largo plazo y la entrega de responsabilidades</p>

<p>Iniciativa hacia la minería sostenible (TSM) (Canadá)</p>	<p>Se sugiere la implementación de programas de seguimiento consistentes con los objetivos de cierre</p>
<p>Programa de prácticas líderes para el desarrollo sostenible de la industria minera (Gobierno de Australia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación y desarrollo de una opción de cierre: las compañías deben utilizar estrategias para ayudar a identificar oportunidades para dejar un legado positivo y evaluar las opciones de cierre que dejen un mejor equilibrio entre los beneficios sociales, ambientales y económicos. Deben cambiar la forma de pensar para relacionar los resultados medioambientales posteriores al cierre y confrontarlos con el contexto económico ambiental y social a en lo referente al paisaje tras la recopilación de información y la consulta con grupos de interés • Posibilidades de uso de los terrenos tras el cierre: reconocer que el uso del terreno es temporal y por ello se tiene la responsabilidad de minimizar alteraciones y de crear superficies estables sin contaminación, de manera que beneficien a las comunidades local y regional. Los terrenos deben administrarse al considerar siempre el uso futuro
<p>Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM)</p>	<p>La etapa de poscierre debe dar garantías de que los objetivos planteados (en las dimensiones social y ambiental) del cierre se han cumplido</p>

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de las tablas 3 a 8

7. Presentación y análisis de resultados

Como se advirtió en el capítulo anterior, la presente propuesta no pretende reemplazar las guías existentes sobre cierre sostenible de minas, sino más bien aterrizar los elementos comunes a la realidad colombiana, de manera que la propuesta sea una herramienta de gestión para los directivos de las empresas mineras que aspiran a dejar un legado positivo tras el cierre de las operaciones y ganar así una reputación que les permita tener una licencia social que facilite las operaciones futuras y garantice la disminución de costos de operación a largo plazo y los riesgos de que se presenten oposiciones a la minería en las regiones en las que van a operar. De igual manera, se advierte que la propuesta está enfocada a los aspectos de gestión estratégicos para llevar a cabo un cierre de minas sostenible y no se abordan los aspectos técnicos, que requieren personal idóneo para desarrollar todas las actividades que se desprenden de los objetivos ambientales y socioeconómicos específicos, así como lo relacionado con la operación minera propiamente dicha.

La propuesta tomó como base los elementos comunes hallados y categorizados de acuerdo con aspectos de vital importancia en la gestión del cierre sostenible (según el criterio de los autores) en las diferentes propuestas analizadas, así como el análisis del contexto de minería sostenible en países que han marcado la pauta en dicho tema. Así mismo, se desarrolló a partir del análisis del contexto nacional y del marco legal existente para el ejercicio de la gestión del cierre, puesto que se estaba apuntando a esbozar una herramienta de gestión para los gerentes y los directivos de las empresas mineras colombianas.

La propuesta está dividida, a su vez, en cinco subplanes: de incorporación de grupos de interés, de rehabilitación, financiero, de gestión del riesgo y de monitoreo

y mantenimiento del poscierre, que corresponden a los aspectos más relevantes en la gestión del cierre que, en conjunto, conforman un plan de cierre sostenible. A su turno, cabe anotar que el plan de cierre hace parte del plan minero y, por tanto, deben estar alineados.

Para que la propuesta sea válida, se plantearon unos supuestos que componen unos mínimos básicos (de acuerdo con el criterio de los autores) para que la propuesta tenga una validez y apunte a los objetivos de desarrollo sostenible.

7.1. Supuestos

- a. Actividad minera legal
- b. La compañía minera está en capacidad técnica y financiera para cumplir todas las responsabilidades ambientales, sociales, de seguridad industrial, de salud ocupacional, fiscales y de garantías de cumplimiento y generar una rentabilidad que le permita funcionar en forma adecuada, con independencia de su tamaño
- c. La compañía minera conoce el marco legal colombiano, los derechos constitucionales consagrados en la Constitución Política de Colombia y, en concreto, los requerimientos legales minero-ambientales consignados en el código de minas (ley 685 de 2001) y el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible (decreto 1076 de 2015)
- d. El proyecto ya ha superado el proceso de las consultas populares
- e. El proyecto debe estar en fase de prefactibilidad o de factibilidad
- f. Los instrumentos de planificación de la compañía (plan minero) y los requeridos por las autoridades ambientales y mineras (PTO y EIA) deben presentar un alto nivel técnico y la información contenida debe ser congruente y verificable

- g. La compañía integra el concepto de sostenibilidad como objetivo estratégico del negocio y lo incorpora en todos los niveles operacionales
- h. La compañía tiene una buena disposición para estar en permanente comunicación con las comunidades y los gobiernos local, departamental y nacional

7.2. Objetivos del plan de cierre

Se deben establecer unos objetivos detallados para el plan de cierre que garanticen:

- Que el uso del suelo después del cierre sea sostenible y que este uso sea concertado con las comunidades y consistente con las capacidades y las restricciones del terreno (con inclusión de lo establecido en los planes de ordenamiento territorial y afines de cada municipio), de manera que las comunidades obtengan beneficios económicos y sociales tras el cierre
- Reestablecer la estabilidad física, química, geoquímica y biológica en el terreno y las aguas
- Prevenir o minimizar impactos ambientales a largo plazo
- Preservar la salud y la seguridad de las comunidades
- Mejorar la biodiversidad
- Proveer los fondos financieros necesarios para llevar a cabo el cierre
- Los criterios de finalización deben cumplir tanto los requerimientos legales como las expectativas de la comunidad

7.3. Plan de incorporación de los grupos de interés

Debido a las crecientes preocupaciones de diferentes grupos de interés sobre los impactos ambientales y socioeconómicos de la minería, las compañías mineras deben establecer relaciones de confianza y de beneficios de doble vía en las que se involucren las comunidades desde las etapas tempranas de la actividad minera, mediante el establecimiento un diálogo permanente y transparente sobre los impactos ambientales y socioeconómicos que la actividad minera genera, así como las expectativas en torno al proyecto, para evitar interacciones disfuncionales que a mediano o largo plazo pueden afectar las operaciones e, incluso, llevar a su cierre prematuro por la oposición y la confrontación de las comunidades.

De igual manera, integrar a los grupos de interés para definir los objetivos de cierre y permitirles participar a lo largo de todo el proceso de cierre en forma proactiva que asegure que los beneficios producto de la actividad minera sean sostenibles para las generaciones futuras y así obtener un legado positivo tras el cese de las operaciones, lo que da cabida a un sentido de pertenencia por el proyecto y a una reputación positiva de la empresa como generadora de desarrollo sostenible en las zonas en las que ha operado.

La participación ciudadana en los procesos de cierre no está reglamentada. De acuerdo con el análisis de la literatura consultada, los aspectos más importantes con respecto a los grupos de interés en cuanto al plan de cierre son los siguientes:

7.3.1. Identificación de los grupos de interés

Se deben identificar los diferentes grupos de grupos de interés, tanto internos como externos, que pueden tener un impacto significativo sobre el éxito o el fracaso del proceso de cierre o verse afectados sobre el mismo, así como sus intereses específicos y sus roles. Los grupos de interés se clasifican en tres categorías:

- La compañía: los empleados, la gerencia y los inversionistas
- La comunidad: habitantes dentro de la zona de influencia, negocios y proveedores locales, dueños de las tierras, gobierno local, ONG y asociaciones comunales
- El Gobierno: la autoridad minera: Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional de Minería (ANM) y Titulación y Fiscalización Minera para el caso de Antioquia; la autoridad ambiental: Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), corporaciones autónomas regionales y otras dependencias estatales pertinentes

7.3.2. Consulta permanente

El proceso de consulta con los grupos de interés debe comenzar desde las etapas más tempranas del proyecto, ha de llevarse a cabo durante todo el proyecto e, incluso, debe continuar durante el poscierre. Con este proceso se busca aumentar el conocimiento y la comprensión del proyecto, así como los impactos del cierre. De igual manera, se pueden compartir expectativas, preocupaciones y percepciones de la situación futura del área tras el cierre, con el propósito de crear una visión cooperativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos de la fase de poscierre.

Un aspecto fundamental de planificación del cierre es entender que existen puntos de vista y expectativas diferentes con respecto a lo que puede o no lograrse en el cierre y que los mismos pueden variar con el tiempo. Por esto, es fundamental entenderlos para lograr un resultado equilibrado, realista y alcanzable del cierre, que pueda ser financiado y apoyado por las partes correspondientes. Dichos resultados equilibrados contribuyen a que se genere un sentido de pertenencia de los grupos de interés y aseguran un cierre exitoso. Si la comunidad no participa ni apoya la explotación minera es muy probable que pueda haber resistencia y confrontación, lo que hace más costoso e inviable un proyecto.

7.3.3. Estrategia de comunicación

Se debe establecer un plan de comunicaciones de manera que la información sobre el ciclo de la mina y, en especial, la etapa de cierre sea accesible, transparente y actualizada. El mencionado plan debe enfocarse a proveer información relevante que permita la participación activa de los grupos de interés en el proceso de cierre y evite que la falta de conocimientos y de comprensión de las actividades de la operación minera y el cierre causen miedos en la comunidad y falsas ideas, que suelen conducir a objeciones y dificultades que no tienen un fin constructivo y fomentar una atmósfera de falta de cooperación.

En la estrategia de comunicación es recomendable establecer un canal de peticiones, quejas y reclamos.

7.3.4. Integración de los grupos de interés en los planes de seguimiento, el manejo de impactos y la evaluación de la eficacia del cierre

Con este proceso se busca la transparencia y la asignación de responsabilidades, así como el empoderamiento de las comunidades para la toma de decisiones respecto a las situaciones que puedan afectarlas. La participación de las comunidades en las tareas de gestión y seguimiento brindan una capacidad de adaptación a medida que avanza el proyecto hacia el uso posterior de las tierras tras el cierre.

7.3.5. Acuerdos sobre uso final de los terrenos tras el cierre

El operador minero debe llegar a una serie de objetivos de cierre y criterios de finalización acordados con las comunidades, de manera que una vez que la compañía ceda el emplazamiento se cumplan, además de los requisitos exigidos por los entes regulatorios, las expectativas de la comunidad, con el fin de dejar un legado positivo tras el cierre que ponga en marcha, fuera de la rehabilitación ambiental, una actividad productiva y sostenible que beneficie a las comunidades. Es recomendable que en estos acuerdos sobre el uso final de las tierras se manejen varias alternativas, para que al final pueda realizarse el correspondiente análisis de la relación entre costo y beneficio.

7.3.6. Reportes de sostenibilidad e imagen corporativa

Es crucial que la empresa reporte los esfuerzos en materia de desarrollo sostenible y las actividades de RSE, puesto que a través de los informes, los grupos de interés

conozcan el compromiso y el desempeño frente al desarrollo sostenible, en forma objetiva, verificable y periódica. Por lo anterior, es importante que la empresa se acoja a los parámetros de alguna iniciativa reconocida, como son la GRI, la ISO 26000, la Global Compact, etc., lo que, además, ayuda a mantener una imagen pública favorable que le garantiza mantener una licencia social y también facilitarles a las empresas que se encuentren listadas en la bolsa estar incluidas en los índices de sostenibilidad como el DowJones Sustainability World Index y el FISE4Good Index, entre otros.

7.4. Componente ambiental y plan de rehabilitación ambiental

El cierre de minas es la etapa del ciclo minero en la que van a ser más evidentes todos los impactos ambientales y en la que se realizan los mayores esfuerzos para devolver el ecosistema (rehabilitar) a un estado ambientalmente sostenible. Por esta razón, cobran vital importancia aspectos como la línea base ambiental, la evaluación de impactos y el plan de manejo ambiental, así como el monitoreo y el seguimiento ambiental, que constituyen el fundamento para llevar a cabo la rehabilitación de los terrenos y las facilidades mineras.

Se debe tener claro que el proceso de rehabilitación ambiental debe estar en consonancia con el uso final de la tierra, que fue acordado con las comunidades, y con los criterios de finalización de las autoridades que se exigen en el del código de minas y la legislación ambiental.

Es de vital importancia que se definan objetivos ambientales claros y se cuente con los recursos financieros y operacionales para poner en marcha el plan de rehabilitación ambiental, que debe ser planificado con sumo cuidado puesto que de

los resultados finales depende en gran parte que sea posible destinar las tierras para un uso posterior sostenible y la reputación de la compañía en gran medida es función de los resultados finales.

7.4.1. Línea base, evaluación de impactos y planes de manejo

Todos los aspectos relacionados con línea base, evaluación de impacto ambiental y plan de manejo de impactos ambientales están incluidos en el estudio de impacto ambiental (EIA), que sirve para identificar, evaluar y manejar los impactos ambientales que producirá el proyecto en su entorno cuando se ejecuta y que incluye el cierre de la mina. En Colombia, este documento técnico administrativo lo exige la autoridad ambiental para obtener la aprobación de la licencia ambiental para poder operar en el territorio colombiano.

Así entonces, si el EIA cumple los términos de referencia del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, se dispone de una base para definir los objetivos ambientales para el cierre sostenible, siempre y cuando se actualice y se integre junto con el plan de cierre.

7.4.2. Objetivos ambientales y criterios de finalización

Aunque los objetivos de rehabilitación ambiental pueden variar de manera considerable entre sitios, en forma universal se puede afirmar que los objetivos generales clave para llevar a cabo la rehabilitación ambiental son:

- Estabilidad física y química de los terrenos y de las fuentes hídricas, de modo que no constituyan un riesgo para la seguridad y la salud de las comunidades o el medio ambiente
- Reparación de los ecosistemas de manera que proporcionen hábitats para biotas y presten servicios ecosistémicos
- Prevenir contaminación del medio ambiente
- Prevenir pasivos ambientales por riegos residuales
- Cumplir las obligaciones ambientales consignadas en la licencia ambiental y en la legislación del mismo tipo.

La definición de objetivos específicos para lograr los criterios de finalización depende del uso final para las áreas que fueron explotadas, que fue pactado con las comunidades, así como de los criterios de finalización de los entes reguladores, los usos permitidos por los planes de ordenamiento territorial y el estado de los recursos naturales tras el cese de la actividad minera.

Estos objetivos deben seguir el esquema S.M.A.R.T. (Doran, 1981), es decir, específicos, medibles, alcanzables, realistas y con tiempo definido.

Para cumplir cada objetivo específico en el plan de rehabilitación ambiental, se deben establecer unas actividades, unos recursos, un cronograma y unos indicadores de desempeño que permitan conocer el avance en el cumplimiento de los objetivos. Para visualizar el avance este indicador debe expresarse en términos porcentuales.

Algunas de las actividades comunes de la rehabilitación ambiental son:

- Estabilización del terreno
- Paisajismo
- Restitución de cauces
- Revegetalización
- Conservación o mejoramiento de la biodiversidad

Por su parte, los criterios de finalización (metas) son estándares cualitativos o cuantitativos de desempeño más amplios que permiten medir el éxito o el fracaso de las acciones emprendidas para cumplir los objetivos. Los criterios de finalización representan los hitos en los procesos de rehabilitación ambiental.

Algunos de los aspectos más relevantes en la gestión ambiental y que debe recibir especial atención son los residuos mineros (con inclusión de la prevención del drenaje ácido), los drenajes superficiales y el agua subterránea.

7.4.3. Rehabilitación progresiva

Llevar a cabo una rehabilitación progresiva durante la vida útil de la mina antes del cierre final permite disminuir los costos del cierre y al mismo tiempo proporciona mayor certeza de que los objetivos del cierre sostenible pueden lograrse. Algunos de los beneficios más directos cuando se lleva a cabo esta práctica son: reducción de los costos de cierre y, por tanto, la provisión financiera es menor, reducción de riesgos asociados con el cierre, realización de ensayo y error para determinar cuáles son las mejores prácticas para la rehabilitación, demostración a las comunidades el compromiso con el medio ambiente, etc. Es cierto que no siempre es factible realizar

cierres progresivos; no obstante, son un camino eficiente hacia el desarrollo de un plan de cierre sostenible.

7.5. Componente socioeconómico y plan de mitigación de factores socioeconómicos

7.5.1. Línea de base socioeconómica y evaluación de impactos socioeconómicos

De igual manera, en el EIA se hace una caracterización socioeconómica muy completa, así como la evaluación de impactos socioeconómicos relacionados con la implementación y la puesta en funcionamiento del proyecto y su cierre, así que esa información, con unos ajustes de actualización periódica, constituye la base para llevar a cabo los planes de mitigación socioeconómica de cara al cierre.

Los impactos socioeconómicos más relevantes tras el cierre son:

- Pérdida de empleos y de ingresos
- Reducción de la actividad económica local
- Calidad y cobertura reducidas de los servicios públicos
- Deterioro de los niveles de vida de la población local

La base para desarrollar un plan efectivo de cierre que incluya programas para la diversificación de la economía es un conocimiento adecuado del entorno local, de sus necesidades y de sus capacidades. Es necesario identificar oportunidades económicas para la comunidad y crear empleos, identificar grupos de interés locales

y líderes y obtener el conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la comunidad.

Con la visión de desarrollo sostenible, la solución para mitigar estos impactos es a través del desarrollo y del impulso de actividades económicas alternativas que no dependan de la minería y perduren más allá de la vida de la misma, de forma que se generen beneficios para las generaciones futuras, que contemplan tanto el uso posterior de las tierras y las instalaciones como desarrollos de nuevos negocios (pymes).

7.5.2. Objetivos socioeconómicos

Los objetivos generales del componente social en un plan de cierre deben estar enfocados hacia el trabajo con las comunidades para minimizar el efecto de la pérdida de ingresos por la ausencia de la actividad minera y brindar alternativas para el sustento a través de actividades sostenibles que usen las áreas rehabilitadas y la infraestructura existente para labores económicas sostenibles (acordadas con la comunidad con anticipación y que no estén en contravía del uso del suelo determinado por los planes de ordenamiento territorial), iniciativas de apoyo a trabajos alternativos, impulso de pymes, capacitación técnica para realizar otro tipo de trabajos, fomento y acompañamiento del desarrollo de empresas comunitarias, programas de reconversión laboral y acceso a bolsas de empleo, entre otras posibilidades, de modo que siempre se tengan en cuenta la caracterización y la realidad socioeconómica para el momento del cierre, con el fin de establecer actividades de sustento que en realidad puedan ser sostenibles en el tiempo.

De manera similar a como se expuso con el plan de rehabilitación, los objetivos del plan socioeconómico deben plantearse de acuerdo con el esquema S.M.A.R.T. por

medio de la definición de objetivos específicos, medibles, alcanzables, realistas y con tiempo definido.

Para cumplir cada objetivo específico en el plan socioeconómico, se deben establecer unas actividades, unos recursos, un cronograma y unos indicadores de desempeño que permitan visualizar el avance en el cumplimiento de los objetivos.

Se debe analizar cada una de las propuestas según los criterios de la relación entre costo y beneficio social.

7.6. Plan de gestión del riesgo

Como se pudo constatar en la revisión de las diferentes guías de cierre sostenible, el enfoque de gestión de riesgos para las fases de cierre y poscierre es una tendencia en aumento, que involucra tanto la revisión técnica como el análisis de diferentes tipos de riesgo y la valoración de la relación entre costos y beneficios en términos ambientales, sociales y de ingeniería. Un enfoque de evaluación de riesgos en la planificación del cierre ayuda a determinar riesgos presentes y futuros relacionados con aspectos ambientales, económicos, de reputación y de seguridad, entre otros, que pueden aparecer no solo durante la operación de la mina, sino también durante la fase de desmantelamiento y poscierre.

7.6.1. Objetivos del plan de gestión de riesgos

El objetivo general de un plan de gestión de riesgos es identificar, evaluar y administrar los riesgos en todos los niveles que podrían afectar el logro de los objetivos de cierre sostenible mediante el desarrollo de estrategias para evitarlos, mitigarlos, asumirlos o transferirlos.

Los objetivos específicos de un plan de gestión del riesgo son:

- Minimizar las consecuencias negativas del cierre
- Maximizar los beneficios positivos del cierre
- Minimizar la probabilidad de que los objetivos de cierre no se cumplan

Algunos de los principales riesgos son:

- De salud y seguridad
- Ambientales
- Sociales
- De reputación
- Legales
- Financieros

7.6.2. Metodologías de gestión de riesgos

En la literatura analizada se recomiendan varias metodologías para la evaluación y el manejo de riesgos, que pueden ser aplicadas al contexto colombiano y que se emplean con frecuencia en otras industrias, entre las que se destacan:

- Estándar AS/NZS ISO31000:2009
- Estándar AS/NZS 4360:2004
- Análisis de efectos de modos de falla (FMEA)
- Análisis preliminar de riesgos (PHP)

7.7. Plan financiero

Debido a que la etapa de cierre de la mina no genera un flujo de caja, debe hacerse una provisión financiera para asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo el plan de cierre.

Además, el monto requerido debe ser consistente con el grado de intervención generado un momento dado.

Es importante que los reportes financieros se elaboren de acuerdo con las normas contables colombianas y los requisitos contables y de información marcados por las NIIF (normas internacionales de información financiera).

7.7.1. Objetivos del plan financiero

Los objetivos generales del plan de cierre son:

- Asegurar que los recursos financieros estén disponibles para la etapa de cierre. La precisión del monto de la provisión depende de la certeza con que se estimen los costos de cierre y de poscierre
- Cumplir las garantías o las pólizas que exige el ente regulador
- Estructurar un cálculo preciso de los costos de cierre e incorporarlos en el plan financiero

7.7.2. Provisión financiera

Para lograr una provisión financiera adecuada, los costos asociados con el plan de cierre deben ser plenamente identificados e incluirlos en el plan financiero de la operación, y deben ser actualizados a lo largo del ciclo de vida del proyecto o cuando sea necesario. Las áreas claves en las que los costos son mayores son la restitución morfológica del terreno, la preparación de los hábitats y los planes de seguimiento y monitoreo a largo plazo.

7.7.3. Costos de cierre

No existe un estándar contable internacional para determinar los costos asociados con el cierre; sin embargo, pueden usarse las normas internacionales correspondientes para proceder a contabilizar las provisiones.

Existen cuatro aspectos estructurales para los cálculos de los costos de cada uno de los elementos del plan de cierre:

- La cantidad de la actividad
- La tasa de costo por unidad de la actividad de cierre
- Una prestación razonable (por ejemplo, si se utilizan cantidades y tasas para la aplicación de la capa superficial de suelo en un período de cuatro meses anterior al cierre es razonable esperar que haya días lluviosos en los que no se pueda continuar con dicha actividad, por lo que habrá un tiempo de reposo que implicará un costo no contemplado en tales cantidades y tasas)
- Una contingencia, utilizada si ocurre algo inesperado, que genera consecuencias negativas tales como la disponibilidad de capa superficial de suelo local o el rechazo reglamentario del estándar de la cobertura.

Además, es recomendable que se incorporen los elementos de riesgo para valorar los costos de cierre y así evitar costos imprevistos.

7.7.4. Garantías financieras

De acuerdo con la legislación colombiana, existen unas obligaciones financieras determinadas por el Estado, denominadas pólizas minero ambientales, estipuladas en el código de minas (ley 685 de 2001) y póliza o garantía bancaria (artículo 2.2.2.3.9.2 del decreto 1076 de 2015) con el fin de asegurar que el Estado y las comunidades no deban asumir los gastos financieros derivados de un cierre mal ejecutado.

7.8. Plan de seguimiento y monitoreo del poscierre

La etapa de poscierre debe dar garantías de que los objetivos planteados (en la componente social y ambiental) del cierre han sido cumplido a largo plazo. Para ello se debe desarrollar un plan de monitoreo y seguimiento de los resultados ambientales y sociales. Además, el plan de seguimiento debe contemplar el manejo del sitio de mina a largo plazo y la entrega de responsabilidades. El plan de seguimiento y monitoreo ayuda a la empresa minera a lograr resultados de desarrollo sostenibles aceptables, al asegurar que se implementen procesos y procedimientos para acatar parámetros sociales y medioambientales.

La etapa postcierre debe dar garantías de que los objetivos planteados (en las dimensiones social y ambiental) del cierre se han cumplido.

Algunas actividades comprendidas en el plan de seguimiento y monitoreo del poscierre son:

1. Monitoreo de la estabilidad física (geotécnica)
2. Monitoreo de la estabilidad geoquímica
3. Monitoreo del manejo de aguas
4. Monitoreo biológico
5. Monitoreo social

El problema más común que se presenta con la legislación del cierre de minas y las guías de cierre es que se está prestando poca atención al establecimiento de ecosistemas sostenibles y a los resultados del plan social a largo plazo. Tampoco

existen referencias o estándares apropiados que brinden puntos de referencia con los cuales medir el desempeño del cierre sostenible a largo plazo.

7.8.1. Criterios de finalización y objetivos del plan de seguimiento y monitoreo del poscierre

Los criterios de finalización son un conjunto acordado de indicadores ambientales y socioeconómicos que, una vez cumplidos, demostrarán la rehabilitación exitosa de un sitio. Los criterios de finalización son específicos de la mina que se cierra y reflejan el conjunto único de circunstancias ambientales, sociales y económicas del lugar. Deben desarrollarse y acordarse con las partes interesadas y, de ser posible, deben ser cuantitativas y susceptibles de verificación objetiva. Es necesario establecer estos criterios de finalización para permitir que los sitios cerrados sean devueltos al Estado de manera equitativa y rentable, tanto para el Gobierno como para la industria, al tiempo que se garantiza la protección del medio ambiente a largo plazo y de las actividades económicas sostenibles que sirvan de sustento a las comunidades.

Por su parte, los objetivos ambientales y sociales fueron definidos en los planes de rehabilitación y socioeconómico, pero es en el de seguimiento donde los indicadores de cumplimiento cobran importancia y reflejan el estado de cumplimiento de dichos objetivos y si se han cumplido los criterios de finalización.

Algunos ejemplos de indicadores son:

- Indicadores abióticos: estabilidad de superficies y pendientes, rendimiento de cubiertas (revegetalización), equipamiento visual, contaminación en las zonas

rehabilitadas (tales como drenaje ácido de mina), propiedades de los medios de suelo y zona de raíces (por ejemplo, química, fertilidad y carbono orgánico del suelo) y consideraciones hidrológicas.

- Indicadores bióticos: estructura de la comunidad vegetal (cobertura, densidad y altura de árboles y arbustos), composición de la vegetación (riqueza de especies y existencia de malas hierbas), presencia de animales dañinos, recolonización por fauna de invertebrados (como hormigas) y fauna de vertebrados (como anfibios, reptiles, mamíferos y aves).
- Indicadores socioeconómicos: número de pymes creadas después del cierre, tasa de empleo en la zona de influencia, tasas de pobreza, ingresos per cápita, número de capacitaciones y programas de reconversión laboral, etc.

8. Conclusiones

El concepto de desarrollo sostenible en la minería se debe entender en términos de reconversión de capital que debe ser reinvertido para crear activos que garanticen beneficios sociales para las futuras generaciones. Este concepto de sostenibilidad es el mismo de sostenibilidad empresarial utilizado en el mundo organizacional, con el que se busca impactar lo menos posible al medio ambiente, contribuir a la disminución de la pobreza y la desigualdad y generar riqueza. Por esta razón, para que se pueda hablar de minería sostenible deben identificarse, evaluarse y mitigarse los impactos y los riesgos más relevantes para el medio ambiente y el entorno socioeconómico.

Las iniciativas de desarrollo sostenible en el mundo nacieron a raíz de las preocupaciones del público en general por los pasivos sociales y ambientales que ha dejado la minería alrededor del planeta. Dichas iniciativas se basaron en múltiples

investigaciones para crear y definir marcos y propuestas de desarrollo sostenible con base en las mejores prácticas observadas en diversidad de sitios.

En Colombia, pocas empresas aplican el concepto de desarrollo sostenible como parte de la estrategia del negocio y las que lo aplican son, en su mayoría, sucursales de casas matrices extranjeras.

Con base en la información consultada y analizada en relación con las legislaciones de cierre de minas de los países que se consideraron posicionados como los de mayor tradición minera en Europa, Norteamérica y Latinoamérica, a lo que se sumó la revisión de la legislación minera colombiana, se pudo comprobar que Colombia no requiere la expedición de una normatividad minera adicional a la existente con la que se pretenda abordar el cierre y el abandono de las minas puesto que, aunque dispersa, está contenida en la legislación ambiental (decreto 1076 de 2015; Presidencia de la República, 2015) y el código de minas (ley 685 de 2001; Congreso de Colombia, 2001). No obstante, al estar tan segregada, puede ser de difícil aplicación y entendimiento. Además, lo relativo a los tiempos y los valores de las garantías financieras, así como al seguimiento del poscierre, deben mejorarse en la legislación nacional.

Al seguir el modelo de otros países de Latinoamérica, y tras haber efectuado en el presente proyecto el análisis de las legislaciones de cierre de minas, así como en más detalle el de las guías metodológicas desarrolladas para la planeación de los cierres mineros en Chile y Perú, se considera que en Colombia también se podría elaborar, por parte de las autoridades mineras y ambientales, una guía específica que aborde el cierre y el abandono de minas, en la que se relacionen el marco legal aplicable a los proyectos mineros y los elementos técnicos esenciales que deben desarrollarse en los planes de cierre y abandono de minas.

El proceso de planificación del cierre de un proyecto minero debe efectuarse desde las etapas tempranas del proyecto, si se entiende como tales la prefactibilidad y factibilidad, puesto que así se posibilita formular objetivos de cierre que incluyan la participación de las comunidades, abordar los impactos en forma temprana y dar un margen mayor de maniobrabilidad para la gestión del cierre.

Del análisis de diferentes propuestas de cierre sostenible, basadas en mejores prácticas de cierre de minas, se pudo confirmar que hay muchos elementos comunes que pueden ser aplicados al caso colombiano, con independencia del país en el que se desarrollen, lo que significa que hay principios universales para la implementación de cierres sostenibles. No obstante, el principal obstáculo es la capacidad financiera de las empresas colombianas para cumplir los estándares de desarrollo sostenible; además, es imperativo tomar en consideración que en el país la mayor parte de la minería se hace de manera informal.

Con la implementación de mejores prácticas que fortalezcan la planeación minera y la correcta y eficiente explotación de los yacimientos minerales nacionales, que respondan en forma acertada a las cadenas productivas del país y a las exigencias del mercado, Colombia cobrará preeminencia como referente de talla mundial en el sector minero porque es un país que, debido a tener un gran potencial geológico, debe prepararse para ser referente y atraer la inversión con el fin de desarrollar proyectos que se traduzcan en el crecimiento de las regiones y en regalías para la educación y la salud, con la obtención de otros beneficios como son la valoración de las propiedades mineras, la competitividad de los concesionarios en la industria minera global, el apalancamiento financiero y el acceso al capital de riesgo, la creación de valor en la industria minera con responsabilidad social y ambiental y la planificación de proyectos mineros sostenibles.

La definición de los objetivos del cierre y los criterios de finalización deben definirse al tener en cuenta el uso final concertado con las comunidades para las áreas que

fueron explotadas. Dichos objetivos deben ser específicos, medibles y realistas. Fuera de lo anterior, la utilización final de la tierra debe ser consistente con el uso permitido por los esquemas de ordenamiento territorial y permitir una actividad productiva y sostenible que posibilite dejar un legado positivo para las comunidades. Para lograrlo es claro que deben existir varias alternativas que han de someterse a un cuidadoso análisis de la relación entre costo y beneficio socioeconómico.

El proceso de rehabilitación ambiental, además de restablecer el ecosistema y de garantizar la estabilidad física y química de las áreas explotadas, debe ser consistente con el uso final concertado con las comunidades del área explotada, de tal modo que los impactos ambientales tiendan a cero con el tiempo, sin dejar ningún pasivo ambiental residual. Este proceso de rehabilitación ambiental es de vital importancia pues de los resultados finales depende que las áreas puedan ser utilizadas para un uso sostenible, lo mismo que la reputación de la compañía ante el público en general.

Una relación transparente y una consulta permanente con las comunidades y los entes regulatorios durante el proceso de cierre y poscierre es fundamental para generar sentido de pertenencia y asegurar un proceso de cierre exitoso, con el fin de evitar la resistencia y al confrontación de las comunidades, de generar una mejor comprensión de las posibles afectaciones sociales y ambientales y de proporcionar soluciones que satisfagan a largo plazo tanto a la comunidad como a la empresa, así como la capacidad de adaptación a las nuevas condiciones que se deben afrontar tras el cierre. Lo anterior, además, evitará la oposición y la confrontación de las comunidades con el proyecto que, a la postre, pueden hacer muy costoso o inviable un proyecto.

Establecer un mecanismo de información transparente, relevante, accesible y actualizada de doble vía entre los grupos de interés y la compañía es vital para aumentar el conocimiento y la comprensión de las comunidades sobre el proyecto,

de modo que pueden compartirse expectativas, preocupaciones y posibles soluciones para la fase de cierre mediante la creación de una visión cooperativa de todos los desafíos ambientales y sociales que se deben encarar tras el cierre.

Involucrar a las comunidades en los planes de seguimiento del poscierre permitirá presentar un mensaje de transparencia y responsabilidad social empresarial, así como también garantizar que se está dejando un legado positivo tras el cierre y que se están haciendo esfuerzos tangibles para cumplir los objetivos de cierre concertados con las comunidades con anticipación. Esto, también permitirá ajustar las actividades y los procedimientos relacionados con la gestión y el seguimiento del poscierre, así como concertar soluciones alternativas para los desafíos que puedan encontrarse durante dicho proceso.

Para poder planificar un cierre sostenible es transcendental que la información de la línea base o la de referencia social y ambiental que hacen parte del estudio de impacto ambiental sean de alta calidad técnica, puesto que sobre ella se van a tomar decisiones cruciales en la planificación y la ejecución del cierre. Es necesario darle la importancia, como instrumento de planificación, al estudio de impacto ambiental y actualizarlo durante la vida útil del proyecto porque así se facilitará desarrollar una base sólida de conocimientos para, con fundamento en ellos, tomar las mejores decisiones por parte de los planificadores del cierre de mina.

Desarrollar una planificación de cierre de mina desde la óptica de la gestión del riesgo permitirá minimizar las consecuencias negativas de un cierre de mina a partir de los aspectos ambientales, sociales y económicos, maximizar los beneficios y reducir la posibilidad de que los objetivos de cierre no se cumplan, así como una estimación de costos de cierre más ajustados a la realidad. Este proceso de planificación del cierre, mirado con la óptica de la gestión del riesgo, debe llevarse a cabo desde el inicio del proyecto e integrarlo a la operación de la mina durante todo el ciclo minero.

Los costos de cierre deben precisarse con el mayor detalle posible para poder estimar una provisión financiera acorde con las necesidades reales del cierre, lo que permitirá hacer provisiones financieras que posibiliten asegurar los recursos financieros necesarios para llevar a cabo los procesos de cierre y de poscierre en una fase en la que el flujo de caja de la operación es inexistente. Los costos deben ser actualizados con regularidad y han de ser incorporados al plan financiero de la operación del proyecto. Además, los costos ambientales y sociales deben ser internalizados durante la vida útil de la mina. Debe tenerse en cuenta siempre incorporar los elementos de riesgo para valorar los costos de cierre y definir posibles contingencias para eventos no esperados.

En Colombia, la legislación existente del cierre de mina ha prestado poca atención al establecimiento de ecosistemas sostenibles y a los resultados del plan social a largo plazo. Tampoco existen estándares apropiados que sirvan como puntos de referencia para medir el desempeño del cierre a largo plazo. Además, no se han desarrollado, por parte de los entes reguladores, sistemas de gestión, control y seguimiento a largo plazo de los procesos de cierre y monitoreo del poscierre, que permitan transferir un sitio explotado a un marco de gestión que proporcione una administración efectiva y juiciosa a largo plazo del lugar explotado tras el cierre.

El Gobierno podría desempeñar un papel muy importante al proporcionar servicios de extensión, como, por ejemplo, el desarrollo de alternativas de trabajo y el fomento de habilidades para los trabajadores antes de que el cierre tenga lugar, con el fin de no dejarles esta responsabilidad de manera exclusiva a las empresas.

Referencias

- Acción RSE (2011). *RSE en acción: aprendizajes y reflexiones sobre la responsabilidad social de empresas en Chile*. Santiago de Chile: Acción RSE. Recuperado de http://accionempresas.cl/wp-content/uploads/2017/08/2804025638_Aprendizajes_y_reflexiones_sobre_RS_en_Chile2011.pdf
- Agencia Nacional de Minería, ANM (2016, 29 de diciembre). *Agencia. Funciones*. Bogotá: ANM. Recuperado de <https://www.anm.gov.co/?q=agencia/funciones>
- Alvarado Barrero, S. (2017). *Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia* (trabajo de grado, Maestría en Administración de Negocios, Universidad Santo Tomás, Bogotá). Recuperado de <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9509/AlvaradoSandra2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Argos (2016). *Reporte integrado*. Medellín: Argos. Recuperado de <http://reporteintegrado.argos.co/nuestros-pilares/objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/#>
- Arias Arce, V., Lovera Dávila, D., Puente Santibañez, L., y Calderón Celis, M. (2009). Contexto de la responsabilidad social minera y la gobernabilidad. *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG*, 12(23), 60-67. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/geologia/v12_n23/pdf/a08v12n23.pdf
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá: Asamblea Nacional Constituyente. Recuperado de <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>
- Australian Government (2014). *Social responsibility in the mining and metals sector in developing countries*. Canberra: Australian Government.

Recuperado el 11 de marzo de 2018 de <http://im4dc.org/wp-content/uploads/2014/01/Social-responsibility-in-the-mining-and-metals-sector-in-developing-countries.pdf>

Australian Government (2016). *Responsabilidad ambiental. Programa de desarrollo sostenible leading practice para la industria minera*. Canberra: Australian Government, Department of Industry, Tourism and Resource. Recuperado el 26 de marzo de 2018 de https://industry.gov.au/resource/Documents/LPSDP/stewardship_SPA_1-2-07.pdf

Australian Government (2017, 16 de febrero). *Australia's guide*. Canberra: Australia's Government. Recuperado de <https://www.australias.guide/australia-government/>

Australian Government, Australian Centre for Sustainable Mining Practices (2013, mayo). *Sustainable mining*. Canberra: Australian Government, Australia Centre for Sustainable Mining. Recuperado de <https://industry.gov.au/resource/Sustainable-mining/Pages/default.aspx>

Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, Leading Practice Sustainable Development Program, LPSDP (2016, septiembre). *Mine closure*. Canberra: Australian Government, Department of Industry, Innovation and Science, LPSDP. Recuperado de <https://industry.gov.au/resource/Programs/LPSD/Mine-closure/Pages/default.aspx>

Baca Tupayachi, E. (2013). *Estudio sobre marco normativo minero en Perú*. Lima: Grupo Propuesta Ciudadana. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/43E90A2F7463578405257E2A0077F9AE/\\$FILE/EstudioSobreMarcoNormativoMineroEnElPer%C3%BA.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/43E90A2F7463578405257E2A0077F9AE/$FILE/EstudioSobreMarcoNormativoMineroEnElPer%C3%BA.pdf)

Banco Mundial (2005, 11 de abril). *Riqueza y sostenibilidad: dimensiones sociales y ambientales de la minería en el Perú*. Lima: Banco Mundial, Unidad de Gestión del País-Perú, Desarrollo Ambiental y Social Sostenible, Región

Latinoamérica y El Caribe. Recuperado el 26 de marzo de 2018 de
<http://documents.worldbank.org/curated/en/410671468079729976/pdf/335450a1PE0studio0Mineria.pdf>

Barreto, M. L. (Coord.), Jonson, B., Fernández, F., Sirotheau, G. J. de C., Lima, M. H. R., y Nahass, S. (2002). Minería, minerales y desarrollo sustentable en Brasil. En Equipo MMSD América del Sur (Ed.). *Minería, minerales y desarrollo sustentable en América del Sur* (pp. 216-340). Santiago de Chile: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras. Recuperado de
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/\\$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf)

Bastida, E., & Sanford, T. (s.f.). *Mine closure in Latin America: a review of recent developments in Argentina Bolivia and Perú*. Gunnison, CO: Sustainable Development Strategies Group (SDSG). Recuperado de
<http://www.sdsg.org/wp-content/uploads/2010/02/Mine-closure-Latin-America-Bastida-and-Sanford-for-SEMINA.pdf>

Benavides Ganoza, R. (2012). *La minería responsable y sus aportes al desarrollo del Perú*. San Isidro, Perú: Compañía de Minas Buenaventura. Perú. Recuperado de
http://www.mzweb.com.br/bvn/La_Mineria_Responsable_y_sus_Aportes_al_Desarrollo_del_Peru_Por_Roque_Benavides_Ganoza.pdf

Botin, J. (2009). Integrating sustainability into the organization. En J. Botin (Ed.), *Sustainable management of mining operations* (pp. 71-88). Englewood, CO: Society of Mining, Metallurgy, & Exploration.

Bruszies, C., Henao, J. C. y Restrepo Rivillas, C. A (Eds.). (2016). *Minería y desarrollo. Tomo III: competitividad y desempeño en el sector minero..* Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

- Cárdenas, M., y Reina, M. (2008, abril). *La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal*. Bogotá: Fedesarrollo, Cuadernos de Fedesarrollo 25. Recuperado de http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/893/CDF_No_25_Abril_2008_Esp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, M. F. M., De Lima, H. M., & Flôres, J. C. do C. (2011). Overview of mine closure in Minas Gerais, Brazil. *Revista Escola de Minas*, 64(2), 205-211. doi: 10.1590/S0370-44672011000200012
- CEPAL (2010). *El desarrollo sostenible en América latina y el caribe: tendencias, avances y desafíos en materia de consumo y producción sostenibles, minería, transporte, productos químicos y gestión de residuos. Informe para la decimoctava sesión de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado el 26 de marzo de 2018 de http://www.un.org/esa/dsd/csd/csd_pdfs/csd-18/rims/LatinAmericaCarib-DocumentoPreliminarRIMLAC.pdf
- Corrección (2017). *Quiénes somos*. Bogotá: Corrección. Recuperado de <https://www.correccion.com/index.php/nuestra-empresa/>
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: our common future*. Nueva York, NY: ONU. Recuperado de <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Congreso de Colombia (2001). *Ley 685 (Código de Minas)*. Recuperado de asogras.org/wp-content/uploads/2017/10/ley_685_2001.pdf
https://www.anm.gov.co/sites/default/files/ley_685_2001.pdf
- Correa, M. E., Flynn, S., y Amit, A. (2004). *Responsabilidad social corporativa en América Latina: una visión empresarial*. Santiago de Chile: CEPAL, serie Medio Ambiente y Desarrollo, 85. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5621/S044214_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Corrigan, C. C. (2017). The effects of increased revenue transparency in the extractive sector: the case of The Extractive Industries Transparency Initiative. *The Extractive Industries and Society*, 4(4), 779-787. doi: 10.1016/j.exis.2017.03.004
- Cowan, W. R., Mackasey, W. O., & Robertson, J. G. A. (2010). *The policy framework in Canada for mine closure and management of long term liabilities: a guidance document*. Ottawa: NOAMI. Recuperado de <http://www.abandoned-mines.org/pdfs/PolicyFrameworkCanforMinClosureandMgmtLiabilities.pdf>
- Daly, H. E., & Cobb, J. B. (1993). *Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*. Ciudad de México: Fondo Cultura Económica.
- De Echave C., J., Diez Hurtado, A., Huber, L., Revesz, B., Ricard Lanata, X., y Tanaka, M. (2009). *Minería y conflicto social*. Lima: IEP-CIPCA-CBC-CIES. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/iep/20170328023709/pdf_177.pdf
- Deb, M., & Sarkar, S. C. (2017). *Minerals and allied natural resources and their sustainable development. Principles, perspectives with emphasis on the Indian scenario*. Nueva York, NY: Springer.
- De Miranda, R. S., Schmidt, Valois, Miranda, Ferreira & Agel (2018, 9 de febrero). *Mining in Brazil: overview*. Albuquerque, NM: Thomson Reuters. Recuperado de [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-011-4019?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true&bhc p=1](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-011-4019?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&bhc p=1)
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70, 30-35. Recuperado de <https://community.mis.temple.edu/mis0855002fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-Management-Review.pdf>
- Dubien, D. G. (2013, 18 de febrero). *Responsabilidad social empresarial*. Madrid: Embajada de Canadá en España. Recuperado de

[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/73e092004eaf9da4a3a7efb5284b5e68/Dubien-RSE-](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/73e092004eaf9da4a3a7efb5284b5e68/Dubien-RSE-RepensandoMarcaEspana.pdf?MOD=AJPERES)

[RepensandoMarcaEspana.pdf?MOD=AJPERES](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/73e092004eaf9da4a3a7efb5284b5e68/Dubien-RSE-RepensandoMarcaEspana.pdf?MOD=AJPERES)

- Eckhardt, K., Gironde, A., Lugo, J., Oyola, W., y Uzcátegui, R. (2009). *Empresas mineras y población: estrategias de comunicación y relacionamiento*. Lima: ESAN ediciones. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de <https://www.esan.edu.pe/publicaciones/2011/02/25/mineria-y-poblacion.pdf>
- Eggert, R. (2009). *What sustainability and sustainable development mean for mining*. En J. Botin (Ed.), *Sustainable management of mining operations* (pp. 19-32). Englewood, CO: Society of Mining, Metallurgy, & Exploration.
- Embajada de Canadá en Chile (2011). *Manual informativo sobre minería en Chile. Una guía para las comunidades y la industria*. Santiago de Chile: Embajada de Canadá en Chile. Recuperado de <https://fch.cl/wp-content/uploads/2015/04/Manual-de-Mineria1.pdf>
- Government of Canada, Foreign Affairs (2015). *Trade and development Canada*. Ottawa: Government of Canada, Foreign Affairs. Recuperado el 12 de mayo de 2017 de <http://www.international.gc.ca/rights-droits/index.aspx?lang=eng>
- Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (2010, diciembre). *Marco de política*. Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible. Recuperado de [http://www.eisourcebook.org/cms/Feb%202013/Summary%20of%20Mining%20and%20Sustainable%20Development%20Policy%20Framework%20\(in%20Spanish\).pdf](http://www.eisourcebook.org/cms/Feb%202013/Summary%20of%20Mining%20and%20Sustainable%20Development%20Policy%20Framework%20(in%20Spanish).pdf)
- Fundación Foro Nacional por Colombia (2013, noviembre). *La normativa minera en países de América Latina. Un estudio sobre Bolivia, Brasil, Chile, Colombia Ecuador, México y Perú. Informe regional*. Bogotá: Fundación Foro Nacional por Colombia. Recuperado de <https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2017/03/La-normativa-minera-en-paises-de-America-Latina-2013.pdf>

- Garcés Villamil, M. A., y Rapalino Bautista, W. G. (2015). La consulta popular como mecanismo de participación ciudadana para evitar actividades mineras. *Justicia Juris*, 52-62, 11(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/jusju/v11n1/v11n1a05.pdf>
- García, D. (2008, 20 de septiembre). Overview of international mine closure guidelines. En *Meeting of the American Institute of Professional Geologists, Hydrological Society, and 3rd International Professional Geology Conference*. Tucson, AZ: American Institute of Professional Geologists. Recuperado de https://www.srk.com/sites/default/files/file/DGarcia_InternationalMineClosureGuidelines_2008.pdf
- Glave, M. A., y Kuramoto, J. (2002). Minería, minerales y desarrollo sustentable en Perú. En Equipo MMSD América del Sur (Ed.). *Minería, minerales y desarrollo sustentable en América del Sur* (pp. 530-591). Santiago de Chile: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/\\$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf)
- Global Reporting Initiative, GRI (2011). *Sustainable reporting guidelines*. Amsterdam: GRI. Recuperado el 4 de marzo de 2018 de <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/G3.1-Guidelines-Incl-Technical-Protocol.pdf>
- Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Comisión Nacional del Cobre (2013). *Minería en Chile: impacto en regiones y desafíos para su desarrollo*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Comisión Nacional del Cobre. Recuperado de https://www.cochilco.cl/Libros/Libro_Mineria_en_Chile_Impacto_en_Regiones_y_Desafios_para_su_Desarrollo.pdf

- Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN (2014a, marzo). *SERNAGEOMIN*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Ministerio de Minería Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. *Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras*. Recuperado el 22 de abril de 2018 de <http://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/14.03.24-GuiadeEvaluaciondeRiesgosparaelCierreFaenasMineras.pdf>
- Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN (2014b, marzo). *Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Ministerio de Minería Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. Recuperado el 22 de abril de 2018 de <http://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/06.GuiaPresentacionPAG.pdf>
- Gobierno de Chile, Ministerio de Minería, Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN (2018, 14 de febrero). *Cierre de faenas mineras*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Ministerio de Minería Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN. Recuperado de <http://sitiohistorico.sernageomin.cl/ambiental-cierre.php>
- Hart, R., Mining Watch Canada & Hogeveen, D. (2013). *Introduction to the legal framework for mining in Canada*. Ottawa: Mining Watch Canada. Recuperado de <https://miningwatch.ca/publications/2012/7/18/introduction-legal-framework-mining-canada>
- International Council of Mining and Metals, ICMM (2008). *Planning for integrated mine closure: toolkit*. Londres: ICMM. Recuperado de <https://www.icmm.com/en-gb/publications/mine-closure/planning-for-integrated-mine-closure-toolkit>
- International Council of Mining and Metals, ICMM (2018). *Sustainable development framewok: ICMM 10 principles*. Londres: ICMM. Recuperado de

<http://www.icmm.com/our-work/sustainable-development-framework/10-principles>

International Institute for Environment and Development, IIED (2002). *Research on mine closure policy. Cochilco Copper Commission*. Londres: IIED y WBCSD. Recuperado de <http://pubs.iied.org/pdfs/G00541.pdf>

International Organization for Standardization, ISO (s.f.). *ISO 26000. Responsabilidad social empresarial*. Ginebra: ISO. Recuperado el 25 de marzo de 2018 de https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/iso_26000_project_overview-es.pdf

Jarvie-Eggart, M. E. (2015). Development and progress of the Mining Association of Canada's towards sustainable mining program. En K. D. Thomas (Ed.), *Handbook of Research on Sustainable Development and Economics* (pp. 267-290). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018/978-1-4666-8433-1.ch012

Jelic, M. C. (2016). Responsabilidad social corporativa y rendimiento corporativo: los costos económicos y los beneficios de la RSC. *Revista Cultura Económica*, 34(92), 41-55. Recuperado de <https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=03263398&AN=128158323&h=1dvJI7o6%2bO%2fWBv33But2yQHfggl%2fewj36dTewes%2ffP8BaPe7iJu5Xw99wiMA3L%2fUm1jiTWzEHPKKlrUTzqfr3w%3d%3d&crl=f&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d03263398%26AN%3d128158323>

Jenkins, H., & Obara, L. (2008). Corporate social responsibility (CSR) in the mining industry - the risk of community dependency. En *Corporate Responsibility Research Conference, CRRC*, Queen's University, Belfast. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de http://www.crrconference.org/Previous_conferences/downloads/2006jenkinsobara.pdf

- Jenkins, H., & Yakovleva, N. (2006). Corporate social responsibility in the mining industry: exploring trends in social and environmental disclosure. *Journal of Cleaner Production*, 14(3-4), 271-284. doi: 10.1016/j.jclepro.2004.10.004
- Kabir, S. M. Z., Rabbi, F., Chowdhury, M. B., & Akbar, D. (2015). A review of mine closure planning and practice in Canada and Australia. *World Review of Business Research*, 5(3), 140-159.
- Lagos, G. E., Blanco, H., Torres, V., y Bustos, B. (2002b). Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en Chile. Equipo MMSD América del Sur (Ed.). *Minería, minerales y desarrollo sustentable en América del Sur* (pp. 342-440). Santiago de Chile: Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/\\$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/7832DF547B40C2FF05257EF2006E308A/$FILE/Miner%C3%ADa_Minerales_y_Desarrollo_Sustentable.pdf)
- Las causas del débil crecimiento de la economía colombiana (2017, 19 de mayo). *Portafolio*. Recuperado de www.portafolio.co/economia/las-causas-del-debil-crecimiento-de-la-colombiana-506057
- Limpitlaw, D. & Briel, A. (2014). Post-mining land use opportunities in developing countries - a review. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 114(11), 899-902. Recuperado de http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-62532014001100007
- Minerals Council of Australia, MCA (2005). *Sustainable development*. Kigston, Australia: MCA. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de http://www.minerals.org.au/focus/sustainable_development
- Mineros S. A. (2014). *Sostenibilidad. Responsabilidad social*. Recuperado de Medellín: Mineros S. A. <http://www.mineros.com.co/es/sostenibilidad/responsabilidad-social>

- Mining Association of Canadá (s.f.a). *Protocols & frameworks*. Ottawa: Mining Association of Canada. Recuperado el 25 de marzo de 2018 de <http://mining.ca/towards-sustainable-mining/protocols-frameworks>
- Mining Association of Canada (s.f.b). *Towards sustainable mining*. Ottawa: Mining Association of Canada. Recuperado el 15 de marzo de 2018 de <http://mining.ca/towards-sustainable-mining>
- Ministerio de Energía y Minas de Perú, Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (2006, abril). *Guía para la elaboración de planes de cierre de minas*. Lima: Ministerio de Energía y Minas de Perú. Recuperado el 23 de marzo de 2018 de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/guias/guia_cierre.pdf
- Ministerio de Energía y Minas de Perú e Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (2010, enero). *Minería peruana: contribución al desarrollo económico y social*. Lima: Ministerio de Energía y Minas de Perú e Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. Recuperado el 25 de marzo de 2018 de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4BCAB9BB73D86DB005257EF2007866EB/\\$FILE/MINERIA_PERUANA_CONTRIBUCION_DESAROLLO.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4BCAB9BB73D86DB005257EF2007866EB/$FILE/MINERIA_PERUANA_CONTRIBUCION_DESAROLLO.pdf)
- Miranda, M., Coumans, D., & Chambers, C. (2005). *Framework for responsible mining: a guide to evolving standards*. Framework for Responsible Mining. Recuperado de http://www.frameworkforresponsiblemining.org/pubs/Framework_20051018.pdf
- Moncada Torres, N. (2016). *La responsabilidad social en el sector minero en Colombia* (trabajo de grado, Especialización en Gestión de Desarrollo Administrativo, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá). Recuperado de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/15679/1/MoncadaTorresNataly2016.pdf>
- Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, OCMAL (2016). *Conflictos mineros en América Latina: extracción, saqueo y agresión - Estado de*

- situación en 2015*. Santiago de Chile: OCMAL. Recuperado el 11 de marzo de 2018 de www.cpalsocial.org/documentos/266.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE (2011). *Líneas directrices de la OCDE para empresas multinacionales*. París: OCDE. Recuperado el 4 de marzo de 2018, de <https://www.oecd.org/daf/inv/mne/MNEguidelinesESPANOL.pdf>
- Ospina Ramírez, E., y Molina Escobar, J. M. (2013). Legislación colombiana de cierre de minas ¿es realmente necesaria? *Boletín Ciencias de la Tierra*, 34, 51-62. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/40680/45864>
- Pearce, D. W., & Warford, J. J. (1993). *World without end: economics, environment and sustainable development*. Washington, DC: The World Bank. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/152731468322430419/pdf/multi-page.pdf>
- Peña Moreno, E. (2014). Derecho comparado y reflexiones en torno al cierre progresivo de proyectos mineros en Colombia y Perú. *Derecho y Sociedad*, 42, 311-320. Recuperado de [evistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/12485/13047](http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/12485/13047)
- Perez-Batrez, L. A., Miller, V. V., & Pisani, M. J. (2010). CSR, sustainability and the mining of gobal reporting for Latin America. *Journal of Business Ethics*, 91(suplemento 2), 193-209. doi: 10.1007/s10551-010-0614-y
- Pérez Osorio, M. M., y Betancur Vargas, A. (2016). Minería resiliente, una alternativa única en materia de protección ambiental contra la industria extractiva y su fuerte tendencia a la destrucción. *Revista Científica Monfragüe Resiliente*, 7(1). Recuperado el 13 de marzo de 2018 de <https://www.eweb.unex.es/eweb/monfragueresiliente/numero13/Art3.pdf>
- Polo Robilliard, C. (2006). Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado el 13 de marzo de 2018 de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6306/1/>

S0600266_es.pdf

Prada Poveda, D. M., Camacho Bueno, O. G., y Marín Ochoa, E. J. (2016).

Políticas de responsabilidad social empresarial de las empresas mineras en la región Soto Norte Santander bajo los lineamientos GRI (trabajo de grado, especializaciones en Auditoría Externa y Revisoría Fiscal y en Gerencia Tributaria, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga). Recuperado de [repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4556/2016-](http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4556/2016-PradaPovedaDianaMarcelaCamachoBuenoOskarGerardoMarinOchoaErwingJair-trabajodegrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[PradaPovedaDianaMarcelaCamachoBuenoOskarGerardoMarinOchoaErwingJair-trabajodegrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4556/2016-PradaPovedaDianaMarcelaCamachoBuenoOskarGerardoMarinOchoaErwingJair-trabajodegrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Presidencia de la República (2015, 26 de mayo). *Decreto 1076*. Bogotá:

Presidencia de la República. Recuperado de

[http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-](http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf)

[content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf](http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf)

Reich, C. S. (2017). *World mining data 2018. Iron and ferro alloy metals. Non ferrous metals. Precious metals. Industrial minerals. Mineral fuels*. Viena:

Federal Ministry of Sustainability and Tourism. Recuperado de

<http://www.wmc.org.pl/sites/default/files/WMD2018.pdf>

Rodrigues, M., & Mendes, L. (2018). Mapping of the literature on social responsibility in the mining industry: a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 181, 88-101. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.01.163

Saade Hazin, M. (2014, septiembre). *Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable: la problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados Unidos, México y el Perú*. Santiago de Chile: CEPAL, Serie Macroeconomía del Desarrollo No. 157. Recuperado de

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37106/S201420301_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Sánchez, L. E., Silva-Sánchez, S. S., y Neri, A. C. (2014). *Guide for mine closure planning*. Brasilia: Brasilia: Instituto Brasileiro de Mineração, IBRAM.
Recuperado de <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00004552.pdf>
- Sanzana, E., Campos, J., & López, A. (2015). Implementation of mine closure law in Chile: lessons learned and opportunities. En *Enviromine 2015: 4th Seminar on Enviromental Issues in Mining*. Lima: SRK Consulting.
Recuperado de https://www.srk.com/sites/default/files/file/ALopez-ESanzana-JCampos_MineClosure_2015.pdf
- Scalon, M. (2014). Have the international guidelines for mine closure been internalized by the Brazilian legal framework? En *Mine Closure Solutions 2014*, Ouro Preto. Recuperado de <http://www.mineclosuresolutions.com/wp-content/uploads/2014/05/Scalon-Marina-Have-the-international-guidelines-for-mine-closure-been-internalized-by-the-Brazilian-legal-framework.pdf>
- Servicio Geológico Colombiano, SGC (22 de febrero de 2018). *Quiénes somos*. Bogotá: SGC. Recuperado de <https://www2.sgc.gov.co/Nosotros/AcercaDelSgc/Paginas/Quienes-Somos.aspx>
- Smith, R. (2010). *Un reporte de los programas de RSE de la empresas canadienses en Chile*. Chile: Cámara Chileno Canadiense. Recuperado de <http://www.chile-canada-chamber.cl/inicio/temas/rse/>
- South 32 (2017). *Sustainability reports*. Perth: South 32. Recuperado de <https://www.south32.net/sustainability/sustainability-reports>
- Unidad de Planeación Energético Minera, UPME (2014). *Indicadores de la minería en Colombia. Versión preliminar*. Bogotá: UPME. Recuperado de http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/EstudiosPublicaciones/Indicadores_de_la_mineria_en_Colombi a.pdf
- Unidad de Planeación Energético Minera, UPME (2018, 22 de febrero). *Quiénes somos*. Recuperado de

<http://www1.upme.gov.co/Entornoinstitucional/NuestraEntidad/Paginas/Quienes-Somos.aspx>

- Visconti, L. F., & Fransani, C. (2018). *Brazil mining law*. International Comparative Law Guides (ICLG). Recuperado de <https://iclg.com/practice-areas/mining-laws-and-regulations/brazil#chaptercontent1>
- White, B., Doole, G. J., Panell, D. J., & Florec, V. (2012). Optima enviromental policy design for mine rehabilitation and pollution with a risk of non-compliance owing to firm insolvency. *Agricultural and Resource Economics*, 56(2), 280-301. doi: 10.1111/j.1467-8489.2012.00591.x
- World Business Council for Sustanaible Development, WBCSD (2011, diciembre). *Guía para la rehabilitación de canteras. Iniciativa para la sostenibilidad del cemento (CSI)*. Ginebra: WBCSD. Recuperado de [https://www.wbcdcement.org/pdf/CSI%20Guidelines%20on%20Quarry%20Rehabilitation%20\(Spanish\)_Dec%202011.pdf](https://www.wbcdcement.org/pdf/CSI%20Guidelines%20on%20Quarry%20Rehabilitation%20(Spanish)_Dec%202011.pdf)
- Yoshikawa, L. F., & Möller, F. (2013, 9 de septiembre). *Reflections on the new mining regulatoty framework in Brazil*. *MINING.com* Recuperado de <http://www.mining.com/web/reflections-on-the-new-mining-regulatory-framework-in-brazil/>