

LEGISLACIÓN COLOMBIANA DE CIERRE DE MINAS. ¿ES REALMENTE NECESARIA?

COLOMBIAN LEGISLATION ON MINE CLOSURE. IS IT NECESSARY REALLY?

ESTEBAN OSPINA BETANCUR

Ingeniería de Minas. Universidad Nacional de Colombia.

JORGE MARTÍN MOLINA ESCOBAR

Dr. Recursos Naturales. Profesor, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. jmmolina@unal.edu.co

Recibido para evaluación: 18 de Octubre de 2013 / Aceptación: 20 de Noviembre de 2013 / Recibida versión final: 02 de Diciembre de 2013

RESUMEN: El tema de cierre de minas es un componente estratégico de un proyecto minero. Hoy día es inadmisibles un proyecto que no contemple desde su concepción, todos los aspectos técnicos, políticos, sociales y económicos sobre el cierre progresivo o final de la operación minera. Australia, Brasil, Canadá, Chile, Perú, entre otros países, han ordenado su jurisprudencia como estrategia para su actividad minera. En Colombia existe una legislación, aunque dispersa involucra en la práctica todos los temas relacionados, entre ellos están: suelos, aire, vertimientos, emisiones, y captaciones. Tanto la Constitución Política Colombiana, como leyes, decretos-ley, decretos reglamentarios y resoluciones, establecen normativa que, acorde con el análisis de los autores, involucran los diferentes aspectos del cierre de minas. A diferencia de países como Chile o Perú, se concluye que para nuestro país no sería necesario expedir una legislación específica para esta temática; como tampoco sería necesaria la expedición de una Ley sobre apertura de minas. Lo recomendable sería que el Ministerio de Minas y Energía prepare una cuarta Guía Minera (de las tres ya existentes, cuya elaboración fue competencia conjunta del Ministerio de Minas y Energía con el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible) sobre las diferentes disposiciones legales de cierre de minas, reforzando el tema de las garantías y el monitoreo en el largo plazo.

Palabras claves: Cierre de minas, legislación ambiental, minería

ABSTRACT: Mine closure is an strategic component of any mining project. Today is inadmissible a project that does not provide from its conception, all technical, political, social and economic aspects on the progressive closure or end of the mining. Australia, Brazil, Canada, Chile, Peru, among other countries, have ordered their legislation as a strategy for mining. In Colombia there is a scattered legislation that in practice involves all subjects, among them are: soil, air, discharges, and emissions. The Colombian Constitution, laws, acts-laws, acts and resolutions regulate aspects that, according to the authors' analysis, involving the different aspects of mine closure, so that would not be necessary to issue specific legislation for this subject, unlike countries such as Chile and Peru; similarly, do not require a law on opening mines. It would be advisable that the Ministry of Mines and Energy Mining prepare a fourth Guide (of three existing, whose preparation was the joint responsibility of the Ministry of Mines and Energy, and the Ministry of Environment and Sustainable Development) on the different legal provisions governing for closure of mines, and reinforce guarantees and monitoring program on the long-term.

Key Words: Closure of mines, Environmental regulation, Mining

1. INTRODUCCIÓN

La minería como actividad económica posee una serie de características que la diferencian de las demás del tipo primario (extractivas), entre ellas se encuentra la limitación de su producción en el tiempo; es decir, al trabajar con recursos naturales no renovables su etapa productiva es finita. Esta particularidad le impone a la actividad minera un final del ciclo caracterizado por una disminución de los rendimientos económicos, acompañado de unos requerimientos financieros y ambientales por parte del plan de cierre de la mina

y de las actividades de monitoreo post cierre. Esta característica es solo una de las tantas que implican que el desarrollo de la actividad minera esté sometido a escrutinio público, dados los efectos medioambientales, el grado de dependencia económica que se desarrolla en las regiones, el cambio en la vocación de los suelos y los demás efectos a escala de largo plazo. Por lo tanto, es conveniente preguntarse cuál es la real necesidad de plantear una legislación específica que regule el cierre y el abandono de minas a nivel nacional. El objetivo entonces se orienta a realizar una revisión estructurada de la legislación aplicable

a los planes de cierre y abandono de las minas, con el fin de tener certeza si se requiere expedir un marco jurídico susceptible de ser aplicado en el nivel nacional, y configurar una legislación de cierre de minas en Colombia. La normativa internacional provee de un marco conceptual referente sobre el cual es válido investigar en la legislación nacional; especialmente se analizan las normas de Perú, Chile, Canadá y de Estados Unidos, países con una estructura legal bien definida, en las cuales se precisan las temáticas sobre cierre y abandono de actividades mineras.

El concepto de cierre de mina abordado desde una mirada sistémica puede definirse como un conjunto de procesos y actividades que interactúan de manera coordinada y ordenada en procura de compensar, corregir, mitigar y prevenir los impactos generados por efecto de las actividades productivas mineras y que además, actúan bajo un instrumento planeado desde etapas iniciales de la explotación, y para efectos prácticos se denomina plan de cierre de mina (PCM). Este concepto es relativamente nuevo. Tan sólo desde 1977 se expidió en Estados Unidos reglamentación al respecto, en gran medida como resultado de la preocupación medio ambiental de carácter mundial generada a partir del documento: *The Limits to Growth* (H. Meadows, L. Meadows, Randers, & W. Behrens III, 1972), encargado por el Club de Roma.

La hipótesis inicial sobre la cual trabaja este artículo es que en Colombia ya existe una legislación sobre cierre de minas; que aunque no se encuentra reunida en un decreto, norma o ley específica si suministra un marco jurídico aplicable y orientado hacia los planes de cierre de minas. Se propone entonces revisar la Constitución Política Colombiana, las Guías Minero Ambientales, la Ley 685 de 2001, así como la Sentencia de la Corte Constitucional, y otra serie de disposiciones legales, que proveen la jurisprudencia necesaria para resolver cuestiones conceptuales que en muchos casos se trasladan al ámbito técnico.

2. CIERRE DE MINAS EN COLOMBIA

La etapa de cierre y abandono de minas está incluida dentro de la naturaleza propia de la explotación (Art. 95 Ley 685 de 2001), lo cual indica la obligación legal de su desarrollo por parte del concesionario minero. El plan de cierre y abandono de mina es objeto de formulación antes del inicio formal de la etapa de

explotación, dado que es necesario adjuntarlo en el Programa de Trabajo y Obras (Art. 84 Ley 685 de 2001).

La legislación ambiental colombiana constituye también marco jurídico del cierre y abandono de minas, ya que en ella se establecen las medidas para que el titular de cualquier proyecto deba realizar cuando se esté en la fase de desmantelamiento y abandono. (Constitución Nacional, Decreto-ley 2811/74, Ley 99/93, entre otras)

El país cuenta principalmente con ejemplos en la minería de carbón a gran escala en la parte norte del país. Allí se tiene el reporte de la restauración morfológica efectuada en sus áreas y de la recuperación del uso de suelos a través de actividades desarrolladas en paralelo con los trabajos de explotación (Gualdron Acosta, 2009). En la minería aluvial del Bajo Cauca se destaca la restauración de tierras minadas, el establecimiento de parcelas productivas y de ecosistemas artificiales, y también en las canteras de explotación de materias primas para el cemento y la industria cerámica (Berrera Cataño, Contreras Rodriguez, Ochoa Carreño, Perilla Castro, & Garzon Yepes, 2009). Hay también otros ejemplos de actividades responsables y planificadas de un cierre de mina. La discusión acerca de las responsabilidades y de la forma como los titulares responden según su capacidad operacional se dará en el respectivo apartado, lo que sí es claro a la luz de los efectos ambientales es el deterioro de los recursos naturales a causa de actividades mineras de tipo ilícita que ponen sobre el sector formal minero un estigma de irresponsabilidad y de malas prácticas.

En el país se destaca además, la creciente implementación de los análisis de costos del cierre de minas en los estudios de prefactibilidad y factibilidad de nuevos proyectos de explotación (Veiga, Lib, & Steve, 2000). Así mismo en los planes de expansión, lo cual indica la tendencia a incorporar el requerimiento internacional que considera el cierre como una etapa primordial dentro del proyecto, que pudiese tomar un papel importante en la definición de la rentabilidad del proceso minero, especialmente por los costos de las actividades de compensación, corrección, mitigación y prevención que se deben implementar.

Desde el punto de vista técnico en la minería los procesos que conlleva un plan de cierre son tan variados como

el tipo de minería que pudiese desarrollarse; a nivel general se dice que los planes propenden por asegurar la estabilidad química, física y el uso del territorio de las áreas minadas por el titular (Austalian Government Departament of Industry Tourism and Resources, 2006). Esto implícitamente quiere decir que los planes son adaptables en magnitud al tipo de minería que se desarrolle, sin embargo Colombia se caracteriza por un alto nivel de informalidad lo cual se traslada también al ámbito del cierre; en la actualidad por ejemplo, son muy pocas las explotaciones en las cuales se pueda evidenciar un manejo de relaves eficiente y sostenible con el medio.

Hay temas complejos como la restauración de acuíferos alterados por minería o el manejo hidrogeológico de las explotaciones, donde algunas empresas han emprendido el manejo de estas variables en su proyectos de exploración o explotación; no obstante a veces se les mira con más recelo, aduciendo principalmente una irresponsabilidad por el hecho de ser en su mayoría empresas u organizaciones de origen extranjero.

Otra variable compleja ocurre con los aspectos sociales relacionados a la explotación, cierre y abandono de los proyectos. Desde etapas tempranas de la exploración los concesionarios deben informar a los ciudadanos que pudiesen verse afectados por la actividad minera, sobre el impacto a generar sobre sus territorios y la estrategia concertada para su manejo.

3. SITUACION DEL CIERRE DE MINAS EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL: PERU, CHILE, ESTADOS UNIDOS Y CANADA

3.1. ESTADOS UNIDOS

Existe una bifurcación legislativa en el caso del cierre de minas de carbón y de roca dura (agrupadas aquí como metálicas, materiales de arrastres, calcáreos, entre otros) quizá se deba a la tradición minera del país. La primera norma fue expedida por el gobierno federal en el año de 1977 y corresponde a la Ley de Control y Recuperación en Minería Superficial de Carbón (Surface Mining Control and Reclamation Act), SMCRA por sus siglas en inglés. Aún está vigente y representa el primer instrumento creado en Estados Unidos para el control del cierre y abandono de minas de carbón. Ante todo es una pieza preventiva de legislación ambiental y de regulaciones que describen objetivos

precisos del plan de recuperación y requerimientos constructivos de mantenimiento. Algunos Estados como por ejemplo, Colorado, expidieron sus propias leyes a partir de la expedición de la SMCRA, en el año de 1979. La constante observada muestra que siempre se hace la diferenciación para minas superficiales de carbón y para otro tipo de minería. Las leyes aprobadas por los gobiernos de los Estados deben cumplir por lo menos con que sean igual de estrictas que la ley federal, razón por la cual muchos otros estados han adoptado el SMCRA.

Para roca dura (no carbonífera) la responsabilidad legislativa reposa sobre los Estados, no existe Ley Federal que sea referente como en el caso del carbón, razón por la que existen diferentes normas. Arizona es el único Estado que mantiene un sistema unificado (al gobierno federal) de permisos para recuperación de minas no carboníferas.

En cuanto al tema de las garantías financieras que deben mostrar las empresas mineras con objeto de asegurar el cumplimiento de sus planes de cierre y abandono, Estados Unidos desarrolló un complejo instrumento económico para asegurar este objetivo; su característica principal se centra en que además de contar con la garantía misma, cuenta con un acompañamiento de permisos (permitting), inspecciones y presiones legales.

Es de importancia resaltar el programa Abandoned Mine Land (AML) que significa Tierras de Minas Abandonadas, instituido por el título IV de la SMCRA y cuyo objetivo específico es promover la recuperación de minas abandonadas. Se trata de un importante instrumento legislativo del cual hacen parte las principales agencias mineras Estadounidense, tales como: Bureau of Land Management (BLM), Environmental Protection Agency (EPA), Mine Safety and Health Administration (MSHA), National Park Services (NPS), Office of Surface Mining (OSM), U.S Geological Survey (USGS), Forest Service y Army Corps of Engineers (USACE).

En términos de cuantía el AML es un programa de grandes dimensiones. Según un inventario del Bureau of Land Management (BLM), actualizado para el 10 de enero de 2013, Estados Unidos contaba con cerca de 39.000 minas abandonadas. La figura 1 muestra el estado de la gestión a los diferentes sitios abandonados.

Estado de trabajos en tierras abandonadas por minería USA (AML)(01/10/2013)

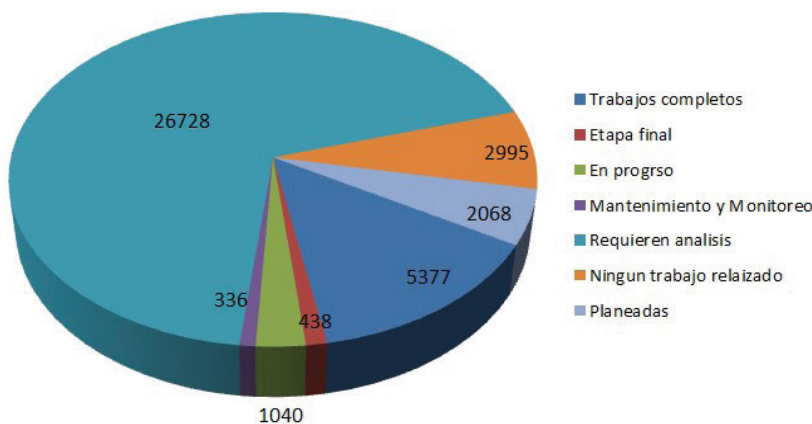


Figura 1. Distribución de las actividades realizadas en los AML
Fuente: Construcción propia

3.2. CANADÁ

Al igual que Estados Unidos, Canadá es un país con un gobierno central, compuesto por diez gobiernos de provincia y tres gobiernos de territorio. La legislación minera es potestad absoluta de los gobiernos de provincia. Cada una controla la exploración, desarrollo, conservación y administración de recursos minerales dentro de sus fronteras políticas.

En General, las leyes que regulan la recuperación y cierre de minas en Canadá y Estados Unidos, muestran un importante número de similitudes. (Champigny, 1991; Danielson & Nixon, 2000).

En la totalidad de las provincias es una obligación presentar los planes de cierre y abandono de minas y además de las presas de relaves como parte de la evaluación ambiental del proyecto, es común acompañar estos planes con garantías constituidas mediante la expedición de bonos cuya cobertura incluya la implementación. No obstante, estos seguros difieren de provincia a provincia, no solamente en la cuantía sino también en la forma de calcularla. Adicionalmente, el gobierno federal por medio de la Ley de Aguas y las Juntas de Agua conformadas en el país, obtuvo facultades para exigir de ser necesario, una garantía de hasta el 10% del valor total del proyecto.

Las exigencias del plan de cierre de minas son formalizadas generalmente dentro del proceso de licenciamiento previo a la explotación de la mina,

pudiendo integrar las actividades de manejo de impactos ambientales desde etapas tempranas (Doran & McIntosh, 1995; Boraussa, 1996; Cown, 1996; Rosentein, 1996; Lima, 2002).

3.3. PERÚ

En la actualidad Perú cuenta con una ley específica de cierre y abandono de minas representado por la Ley N° 28090 de 2003 y reglamentada posteriormente por el Decreto Supremo N° 033 de 2005, el cual estipula que el objetivo del plan de cierre es la prevención, minimización y control de los riesgos y efectos sobre la salud, la seguridad de las personas, el ambiente, el ecosistema circundante y la propiedad, que pudieran derivarse del cese de las operaciones de una unidad minera, esta ley excluye el tratamiento de los pasivos ambientales. La obligatoriedad de ejecución y presentación de los planes es para todos los titulares mineros, sin importar el mineral extraído, cantidad de producción u otra característica específica, la obligación del plan perdura no solo para las instalaciones en territorios del título sino también en las servidumbres en caso de caducidad de la vigencia del contrato de concesión. El contenido del plan no difiere en mucho de lo exigido en Canadá y Estados Unidos, las medidas de rehabilitación, su costo, los métodos utilizados y la constitución de las garantías ambientales y financieras son los ítems más sobresalientes. Perú cuenta además con una guía para la elaboración de los planes, expedida

por el Ministerio de Energía y Minas la cual no es de obligatoria acogida pero sí constituye un marco de referencia para los titulares y empresas mineras responsables de la elaboración y presentación de los planes de cierre de mina, al contener lineamientos y criterios técnicos relevantes.

Las obligaciones atribuidas a los titulares son tres (3): en primera instancia implementar un plan de cierre planificado desde el inicio; en segundo lugar, informar semestralmente al Ministerio el avance de las labores de recuperación consignadas en el plan; y en tercer lugar la construcción de una garantía ambiental cuya cobertura alcance el valor total estimado para el plan de cierre. Esta garantía puede ser mediante depósitos en efectivo en instituciones financieras, fideicomisos o demás instrumentos establecidos en el Código Civil peruano a favor de la autoridad competente.

3.4. CHILE

Desde la presidencia de Michelle Bachelet en Chile se había empezado a conformar un proyecto de ley sobre el cierre de minas. La iniciativa fue retirada del Congreso, al asumir la presidencia Sebastián Piñera, con el fin de efectuar algunas modificaciones, especialmente sobre el tema de las garantías financieras a constituir por parte de las empresas, y en favor de la autoridad competente. Finalmente, el 11 de noviembre del año 2011 se aprobó la Ley N° 20551 mediante la cual se regula el cierre de faenas e instalaciones mineras. Antes de la expedición de esta Ley, el cierre de minas se encontraba regulado por el título X del Reglamento de Seguridad Minera (D.S 72/85), considerado como una normativa muy discreta, toda vez que su articulado estaba restringido a la definición de los aspectos a considerar en el cierre de acuerdo con el tipo de minería a ejecutar. No contemplaba garantías financieras y presentaba limitaciones en la aplicación de monitoreo en la etapa del post-cierre, entre otros aspectos.

La Ley No. 20551 de 2011 está orientada a garantizar el cierre de operaciones en forma sostenible, es exigible para todas las minas y los planes deben ser aprobados por el SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería). En el caso de producciones inferiores a 10.000 toneladas/año, no es necesario constituir garantías financieras. Cuando debe aplicarse la garantía, se determina a partir de la

estimación periódica del valor vigente para los costos de la implementación de todas las medidas de cierre, y debe tener una cobertura del periodo completo de operación de la faena, hasta el término de su vida útil. Además, debe cubrir las medidas de seguimiento y control requeridas para la etapa post-cierre.

Las compañías tienen 15 años para realizar pagos escalonados equivalentes al costo del plan de cierre, lo que proporciona fondos suficientes al gobierno para financiar el plan si la compañía no lo hace. Las firmas también deben reevaluar el plan de cierre y los costos asociados, a medida que la operación minera evoluciona. El Estado devuelve la garantía si la empresa cumple con su plan de cierre, de lo contrario el Estado ejecuta el cierre con el monto cubierto por la garantía.

Existe además un fondo post cierre a razón de que algunas medidas se prolongan por muchos años después de terminada la explotación; los aportantes a este fondo son las empresas, y como no se constituye como una garantía, no hay lugar a devolución porque libera a la empresa de la responsabilidad de ejecución de las medidas post-cierre.

4. CONFIGURACION DEL MARCO JURIDICO COLOMBIANO PARA EL CIERRE DE MINAS

4.1. ANTECEDENTES

Los antecedentes de la legislación minera colombiana se remontan a épocas de la colonia. En primera instancia se acogieron las leyes españolas, resaltándose de estas los ordenamientos de Alcalá y de Birbiesca en 1387 (Aramburo, 1980). Posterior a esto aparece el Decreto de Minería del Libertador (1829), y el Código de Minas del Estado Soberano de Antioquia (1867). Estas disposiciones legales estuvieron más orientadas cada una en su momento, a fijar el derecho de posesión y explotación de las minas en territorio nacional.

Ya en épocas más recientes pero aún con vigencia de la constitución de 1886, aparecen otras normas, tales como: Ley 60 de 1967, Ley 20 de 1969 y el Decreto 1275 de 1970, el cual reglamenta las dos leyes anteriores, sin presentar avance alguno en el tema de cierre de minas. Sólo es hasta el año de 1988 con la expedición del Decreto 2655 que en el país se empieza hablar de restauración morfológica, plan de manejo de aguas

superficiales y subterráneas, conformación final de los taludes y las medidas de estabilidad de los mismos (Art 117), y de esta manera indirectamente de un cierre de mina en el complejo ámbito que hoy lo consideramos.

4.2. ACTUALIDAD

La Ley 685 de 2001 definió con base en el artículo 32 de la Ley 80 de 1993 (Por la cual se expidió el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública), la figura del contrato de concesión, como un contrato del tipo estatal en el cual a una persona natural o jurídica denominada concesionario, se le concede la prestación, operación, explotación, organización o gestión total o parcial, de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada. El concesionario está pues en la obligación de desarrollar por su cuenta y riesgo, las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales y el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondientes.

De esta forma se introdujo en la legislación colombiana el cierre y abandono de minas como una etapa más en el ciclo minero; esta integralidad del contrato de concesión obliga legalmente al concesionario a desarrollar la etapa de cierre y abandono y a tenerla en cuenta en las factibilidades técnicas y económicas del proyecto.

En Colombia la formulación de los planes de cierre y abandono de mina son requisito para el otorgamiento del contrato de concesión, toda vez que este hace parte del plan de manejo ambiental, documento a su vez, incluido en el Plan de Trabajo y Obras (Art 84 Ley 685 de 2001).

Existe además una estructura legal que aunque no es específica para el caso minero, (como si lo es la Ley 685 de 2001), configura el marco legal ambiental nacional. Se resalta el Decreto 2811 de 1974 (Código nacional de los Recursos Renovables y Protección al Medio Ambiente) en especial el artículo 3 en el cual se establece que cualquier proyecto, programa o plan que requiera hacer uso de recursos naturales renovables o no renovables debe cumplir con los requisitos y condiciones concernientes a temas hídricos, manejo de suelos y emisiones atmosféricas con el objeto de prevenir y controlar los posibles efectos nocivos que

como objeto del uso o explotación de recursos puedan ocasionarse.

La Ley 99 de 1993 acoge los principales instrumentos ambientales del derecho internacional; los principios y valores ambientales encaminados a redefinir las relaciones del hombre con el medio natural; el catálogo de derechos humanos relativos al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en asuntos ambientales. Este marco de política ambiental en Colombia establece en el artículo 60, la obligatoriedad de la restauración o sustitución morfológica y ambiental de todo el suelo intervenido con la explotación, por cuenta del concesionario o beneficiario del título minero. Además, contiene la ampliación de la garantía de cumplimiento de los planes de cierre, por medio de la extensión de la póliza de seguro o garantía bancaria al finalizar la etapa de explotación. Resulta de especial importancia el título VIII de esta Ley, el cual consagró en su artículo 49, la obligatoriedad de obtener la Licencia Ambiental para la ejecución de obras; el establecimiento de industrias; o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a recursos naturales renovables o al medio ambiente, o que pueda introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

El Decreto 2820 de 2010 “Por el cual se reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales” en su artículo 40, trata con mayor profundidad el tema de la fase de desmantelamiento y abandono en cualquier proyecto; establece la obligación de presentar de manera anticipada un estudio cuyo contenido es similar al de un estudio de impacto ambiental, en tanto que se requiere en primera instancia, la identificación de los impactos presentes al inicio de la fase, una descripción del proceso de desmantelamiento y abandono (el cual es similar de las fichas de los Planes de Manejo Ambiental, PMA) con descripción de medidas de manejo y actividades de restauración; y por último, la ubicación de la infraestructura objeto de desmantelamiento y las obligaciones administrativas (cumplidas y por cumplir) y los costos de las actividades de implementación de las medidas descritas.

Con respecto a las garantías, no se establecen medidas adicionales a las definidas en la Ley 99 de 1993, o en

la Ley 685 de 2001. La autoridad ambiental tiene plazo de un (1) mes para verificar el estado del proyecto y declarar el inicio de la fase, y a partir de ese momento, el titular cuenta con cinco (5) días hábiles para allegar la garantía que ampare los costos del plan, la cual puede establecerse mediante pólizas de cumplimiento o garantías bancarias renovables anualmente y expedidas hasta la terminación de la fase y por tres años más.

Por último se encuentran las Guías Minero Ambientales (Ministerio de Minas y Energía-Ministerio del Medio Ambiente, 2002) expedidas por el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Medio Ambiente (Resolución 18-0861 de 2002), teniendo en cuenta el artículo 278 de la Ley 685 de 2001. Especialmente la Guía de Explotación que proporciona el primer acercamiento técnico que en el territorio nacional se debe tener en cuenta para realizar el cierre y abandono de mina.

La Guía de Explotación orienta y reglamenta las actividades y medidas específicas que se deben aplicar en el abandono y cierre de los frentes de trabajo, que se incluyen en los planes de cierre de minas; es por ello que se puede considerar como una norma que hace parte del marco jurídico de la legislación colombiana.

No obstante lo anterior, las Guías Minero Ambientales en su sección 3.2.6 proporcionan un listado de las normas ambientales generales sobre los temas de: *Fauna y flora, suelo, recurso atmosférico, recurso hídrico, residuos sólidos y la legislación internacional adoptada por Colombia*, contribuyendo al análisis detallado de la normativa y constituyendo toda la reglamentación para el desarrollo de un proyecto geológico-minero, desde luego, con la etapa de cierre asociada. Así mismo se presentan las normas técnicas Colombianas e internacionales, documentos de carácter voluntario que referencian los estándares para la realización de procesos de gestión geológica y minera.

Desde la concepción técnico profesional, el Plan de Cierre de Minas es ante todo, un instrumento de carácter medioambiental, en el cual se definen dos flancos de acción: el físico y el socio-económico. Estos dos son a su vez, la agrupación más genérica de clasificación de los impactos, producto de la explotación de minas y desde luego del plan de cierre. Si se hace una comparación de esta concepción con los criterios

establecidos en la Guía de Explotación, es posible concluir que éstos últimos son sólo un desglose de los anteriores en donde es posible evidenciar los aspectos y criterios fundamentales que se deben considerar en todo el proceso.

4.3. Marco jurídico

4.3.1. La Constitución Nacional de 1991

Además de declarar la propiedad del Estado sobre los recursos del subsuelo, la carta magna de Colombia presenta los derechos y deberes tanto del Estado como de los particulares en relación con el medio ambiente, y el poder de la participación de la ciudadanía en las decisiones ambientales del proyecto (Arts. 1, 2, 3, 20, 23, 40, 74, 79, 80, 88, 95, 286, 332).

4.3.2. Decreto Ley 2811 de 1974

El Código de Recursos Naturales fue en su momento el precursor en América Latina de la legislación ambiental, es tal vez una de las normas más importantes a tener en cuenta. De él y de su reglamentación asociada se desprende la legislación concerniente a: aprovechamiento forestal, materiales de arrastre, ocupación de cauces, vertimientos de líquidos, concesiones de agua, manejo de suelo, emisiones atmosféricas y ruido, residuos sólidos y residuos especiales.

Es por tanto, uno de los principales referentes en materia de gestión de recursos naturales que se puedan tener en el país, el cual abarca también el proceso de cierre y abandono de minas. Se constituye en uno de los delimitadores legales que se deben tomar en cuenta ya que fija los estándares sobre los cuales el concesionario deberá entregar los recursos adjudicados. El Artículo 8° define cuales son algunos de los factores que deterioran el medio ambiente y al contrastarlos con las actividades necesarias para la exploración, explotación y cierre de mina definirá también, cuales son las actividades propensas a considerarse para que no causen efectos remanentes sobre el medio circundante.

Además de esto, es el primer instrumento legal ambiental colombiano que se refiere a las garantías exigidas a los concesionarios para asegurar el cumplimiento de las obligaciones, especialmente las de reposición o restauración del recurso.

4.3.3. Ley 99 de 1993

Más conocida como la Ley del Medio Ambiente, planteó el Sistema Nacional Ambiental y creó el Ministerio del Medio Ambiente; además, proclamó la inclusión en los principios generales de la política ambiental colombiana, la Declaración de Río de Janeiro en junio de 1992 sobre medio ambiente y desarrollo. Las disposiciones consecuentes de la Ley 99 son preponderantes en la industria minera.

Esta ley es la precursora de las Corporaciones Autónomas Regionales, la cual remplace a la administración ambiental, antes en cabeza del recordado Instituto Nacional de Recursos Naturales, más conocido comoINDERENA. La Ley 99 introduce conceptos de las tasas retributivas y compensatorias por la utilización directa o indirecta de la atmósfera, agua o suelo, desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales.

Contrario a como se manejaba antes de la expedición de esta norma, en donde el titular minero tenía implícitos sus permisos ambientales, la Ley 99 establece la licencia ambiental global como un requisito de carácter obligatorio y adicional para las labores de explotación de minas y no integrado al contrato de concesión. La expedición de la licencia lleva implícito el estudio

de impacto ambiental, en el cual según lo dispone el artículo 57, deberá contener lo relacionado con el diseño de los planes de prevención, mitigación, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra u actividad.

También se resalta en esta ley el artículo 76, el cual retoma el tema de la consulta previa de la Ley 21 de 1991 (*por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T. Ginebra 1989*). En donde se expresa la obligación de consultar con las comunidades las disposiciones con respecto a los recursos naturales o las medidas legislativas o administrativas que los afecte directamente.

4.3.4. Ley 685 de 2001

Al ser ella el primer instrumento jurídico de la actividad minera en el país es quien recoge los elementos constitucionales y ambientales antes enunciados y los aplica al sector de extracción mineral imponiéndole legalmente una responsabilidad por la explotación de dichos recursos. Diferentes artículos recogen los aspectos relacionados con el cierre y abandono de minas, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Cierre de Minas en la Ley 685 de 2001

ARTÍCULO	ASUNTO	DESCRIPCIÓN
Artículo 45	Contrato de concesión. Definición.	El contrato de concesión comprende dentro de su objeto las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales por cuenta y riesgo del concesionario y el cierre o abandono de los trabajos y obras correspondiente.
Artículo 59	Obligaciones	Legales, técnicas, operativas y ambientales
Artículo 84	PTO	Se requiere presentar Plan de cierre de explotación y abandono de los montajes
Artículo 85	EIA	Demuestra la factibilidad ambiental del PTO
Artículo 95	Naturaleza de la explotación	El cierre y abandono de mina constituye una operación perteneciente a la propia explotación de la mina
Artículo 113	Reversión gratuita	Los bienes muebles e inmuebles vuelven al Estado
Artículo 183	Rehabilitación de bienes	Obligación de readecuar los terrenos para su uso normal o a otros usos alternativos

ARTÍCULO	ASUNTO	DESCRIPCIÓN
Artículo 204		Expresa la necesidad de realizar dentro del EIA un apartado para el Plan de Cierre y Abandono que contenga las actividades y sus costos
Artículo 209	Obligaciones en caso de terminación	Señala específicamente la obligación del beneficiario del título de “ <i>hacer las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre y abandono de las operaciones y frentes de trabajo</i> ”. Además exige la extensión de la garantía ambiental por tres (3) años más

4.3.5. Cierre de mina a la luz de los nuevos decretos: 0933, 0934 de mayo del 2013

El objeto con el cual se expide la Ley 685 de 2001 fue principalmente modernizar la industria minera nacional, promover la inversión y agilizar los trámites de obtención de títulos; sin embargo, muchas personas que difieren de los resultados de esta normativa propusieron una reforma que se materializó en la Ley 1382 del 2010, la cual contenía artículos cuyos objetivos, entre otros, pretendían reglamentar el tema de la minería tradicional, la fiscalización minero-ambiental y el restablecimiento del estado de derecho para reservar ciertas áreas con el fin de concederlas al operador considerado como el más idóneo.

La Sentencia C-366 del 2011 de la Corte Constitucional declaró inexecutable la Ley 1382 bajo el argumento de la omisión del gobierno de realizar la consulta previa con las comunidades étnicas que podrían verse afectadas. Los efectos del fallo se difirieron a dos años con el fin de preservar la vigencia de algunas normas protectoras del medio ambiente, además se le solicitó al gobierno nacional realizar la consulta a las comunidades en este periodo. Concluido este plazo ni el Gobierno Nacional o el Congreso presentaron una nueva propuesta, por lo cual la Ley 1382 quedó sin efectos jurídicos y se revirtió la normativa al antiguo código (Ley 685 de 2001), la cual fue reglamentada en algunos de sus articulados mediante cuatro Decretos con fuerza de Ley, a saber: 0933, 0934, 0935 y 0943 y los cuales fueron expedidos en mayo de 2013.

Se presenta aquí un breve análisis de ellos desde el contexto planteado en este documento:

Decreto 0933 del 9 de mayo de 2013. Como fue el

espíritu inicial de la Ley 1382 de 2010 el de formalizar y reglamentar la minería tradicional, era de esperarse que en este paquete de decretos el gobierno lo retomase. Entre otros aspectos, el Decreto 0933 modifica algunas definiciones del glosario técnico-minero e incluso modifica el artículo 107 del Plan Nacional de Desarrollo, artículo que en su momento causó debate especialmente por la delimitación de los conceptos de minería informal y minería ilegal. En cuanto al tema de cierre y abandono de mina el Decreto establece lineamientos básicos para la evaluación de los Planes de Trabajo y Obras (PTO) y de los Planes de Manejo Ambiental (PMA), los cuales deberán presentar los mineros tradicionales como requisito de formalización (art.18). Además establece las medidas de restauración ambiental (art. 30) con cargo a los mineros tradicionales de no ser aprobado el PTO, o de no establecerse el PMA dirigido a un cierre ambientalmente adecuado. Las medidas deberán ser impuestas por la autoridad minera y ambiental competente; en caso de que por criterio técnico no se requieran implementar medidas de cierre, se informará a la autoridad minera y a las Alcaldías Municipales para el abandono del área. El procedimiento de abandono está a cargo en primera instancia de la autoridad ambiental que comunicará a la autoridad minera y a la Alcaldía el cese de las actividades de restauración para su posterior cierre definitivo. Por último, el Decreto le impone al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, la responsabilidad de determinar cuáles son las medidas de restauración para las diferentes explotaciones.

Decreto 0934 del 9 de mayo de 2013. Bajo los conceptos de utilidad pública e interés social, este Decreto reglamenta el artículo 37 de la Ley 685 de 2001 y establece que no es competencia de los Municipios ni de los Distritos, realizar ordenamiento territorial minero; es decir,

que dentro de la potestad otorgada por la Ley 388 de 1997 a estas entidades administrativas para hacer su ordenamiento territorial, no es válido que ellas dispongan de áreas y las restrinjan de la actividad minería, y sólo podrán hacerlo previa aprobación de las autoridades nacionales.

4.3.6. Decreto 2655 de 1988

Es el anterior código minero del país, por lo tanto se constituye en el régimen jurídico aplicable a muchas explotaciones. La siguiente tabla presenta los artículos que aluden específicamente a la temática de cierre de mina y manejo ambiental:

Tabla 2. Cierre de Minas en el decreto 2655 de 1988

ARTICULO	ASUNTO	DESCRIPCION
Artículo 117	Plan de explotación	Se debe presentar un plan de restauración morfológica de los terrenos y de los frentes de trabajo, de tal manera que contenga medidas para el diseño de la conformación final de taludes y medidas de estabilidad. Al igual que un plan de manejo de aguas superficiales y subterráneas.
Artículo 167	Restauración de terrenos en la etapa exploratoria	Establece que los terrenos en etapa de exploración también deben restaurarse.
Artículo 177	Preservación y restauración de bienes	Restauración de terrenos e inmuebles por ejercicio de la servidumbre
Artículo 248	Vigilancia y control	Necesidad de monitorear las áreas post-cierre
Artículo 255	Medidas de conservación	Medidas, normas e instrucciones que “aseguren la conservación y restauración de los recursos renovables y del medio ambiente afectados por las actividades mineras

4.3.7. La Licencia Social

Ya es reiterado el uso de este término para referirse al “permiso” mediante el cual las comunidades que pudiesen resultar afectadas por el emplazamiento de una actividad minera o de otras que hagan uso de los recursos naturales renovables o no renovables, dan vía libre para su desarrollo. En Colombia está regulada la consulta previa, sin embargo tal como lo han reiterado muchos académicos, la principal necesidad es normalizar jurídicamente la Licencia Social, de tal suerte que se delimiten las facultades de esta herramienta. De acuerdo con los académicos existen vacíos jurídicos que dan lugar a errores en la presentación de este requisito tramitado en el Ministerio del Interior. Algunas de sus características son:

Fue creado por el convenio 169 de la OIT y ratificado en Colombia por la Ley 21 de 1991, en los artículos 6, 7 y 15; por el artículo 76 de la Ley 99 de 1993; y por diferentes sentencias de la Corte Constitucional (Sentencia SU-039/97, Sentencia T-172/13, Sentencia T-376/12, Sentencia T-129/11, entre otras). La consulta previa se caracteriza por ser un proceso de diálogo y concertación intercultural que busca garantizar la participación real, oportuna y legítima

de los grupos étnicos y vecinos en la toma de decisiones sobre un proyecto o sobre actividades que los afecten a ellos directa o indirectamente. Su objetivo es proteger su integridad étnica y cultural; el cuándo debe llevarse a cabo las consultas, es un tema de discusión; lo reglamentado hasta ahora define que se debe hacer antes de emprender cualquier actividad de exploración o explotación. Sin embargo, suena paradójico que antes de llevarse a cabo el proceso de cierre no se haga otra consulta, dado que este momento al igual que el inicio del proyecto -etapa de exploración y explotación temprana- resulta ser coyuntural principalmente por el reintegro de áreas al Estado y en especial a la comunidad.

Por ultimo cabe señalar que lo expresado en este apartado es de carácter analítico. No obstante, las Guías Minero Ambientales en la ya mencionada sección 3.2.6, indican la necesidad de incluir la Participación comunitaria y el patrimonio cultural.

4.4. Áreas excluidas de la minería

Podríamos considerarlo como otro tipo de cierre de mina, toda vez que el ejercicio de la actividad minera se veta mediante actos legislativos y administrativos. En

el país la normativa al respecto está constituida por el artículo 34 del Código de Minas, la Ley 1450 de 2010 (art. 202, 203, 206 y 207) y más recientemente por la Resolución 0705 de 2013 y el Decreto 1374 de 2013 ambos expedidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, con ellos, según cálculos del gremio minero, se estaría impidiendo la actividad en cerca del 70% del territorio nacional.

Las áreas restringidas están conformadas por los Sistemas de Parques Nacionales Naturales, Parques Nacionales de carácter regional, zonas de reserva forestal protectora, zonas de reserva forestal determinadas en la Ley 2ª de 1959: páramos, humedales, arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos ; además de las áreas anteriormente estipuladas por el Ministerio de Medio Ambiente.

Al respecto existe una importante discusión dirigida a aquellos que consideran como excesivas las restricciones que se le imponen al sector, y otros que hacen explícita la necesidad de prohibir zonas del territorio para la explotación mineral a causa de los efectos que esta pudiera traer. En este sentido países considerados

más ambientalistas, ofrecen la opción que en las áreas restringidas y excluidas para minería, se puedan hacer estudios de viabilidad, y que si demuestra que es factible técnicamente el manejo ambiental, podría adelantarse el proyecto minero. Son innumerables los casos de proyectos mineros a nivel mundial en zonas de parques naturales por ejemplo. La legislación vigente en Ecuador está orientada en este sentido.

La figura 2 muestra la inter-relación que existe entre la legislación minera y la legislación ambiental respecto al tema de cierre y abandono de mina, desprendiéndose toda esta estructura en primera instancia de la Constitución Política de 1991 y luego apoyada en la legislación minera (Ley 685 de 2001) y la legislación ambiental Colombiana (fundamentalmente Ley 99 de 1993 y Decreto-ley 2811 de 1974). Se observa como el Plan de Cierre de Mina debe ser transversal a toda esta legislación por cuanto él como lo define el decreto 2820 en su artículo 40 “identifica los impactos ambientales al inicio de la fase” y además es quien plantea las “medidas de manejo del área y de restauración final”.

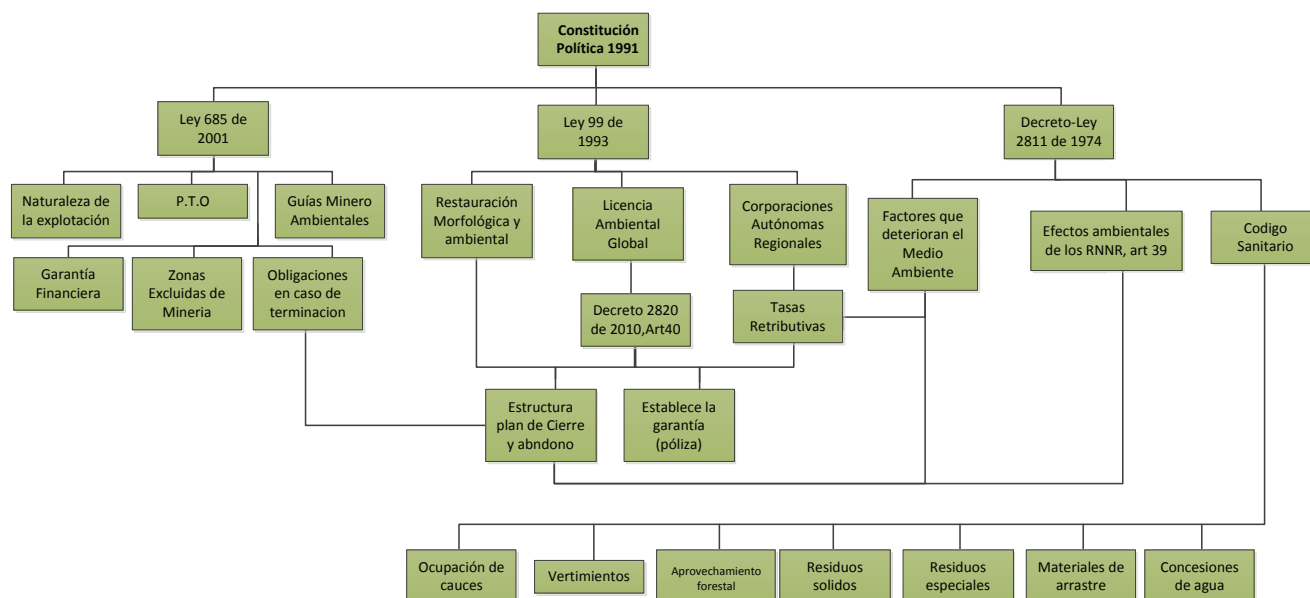


Figura 2. Esquema de marco jurídico nacional para el Cierre y Abandono de Mina

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el marco legislativo internacional los objetivos principales de leyes e instrumentos técnicos y jurídicos sobre cierres de minas han apuntado a asignar responsabilidades y definir los parámetros con los cuales las empresas devolverán las áreas intervenidas, de tal forma que se asegure la estabilidad física y química de los terrenos, y sin perturbar en mayor medida el medio socioeconómico que rodea la explotación. Un factor clave ha sido la construcción de garantías financieras que le permitan a los Estados la tranquilidad de la disponibilidad de recursos por parte de los concesionarios, de tal manera que puedan llevar a cabo sus respectivos planes de cierre y abandono de mina en debida forma. Es de reconocer que en algunos países mientras se materializa la ley, se opera bajo estándares corporativos e internacionales como los del IFC (International Finance Corporation) y los de la ICMM (International Council on Mining & Metals). Es el caso por ejemplo de Chile cuya normatividad específica de cierre, entró en vigencia en el año 2012.

No es lógico creer que toda la legislación internacional es aplicable en nuestro país, dadas las condiciones que lo enmarcan, especialmente las restricciones de carácter económico. Por ejemplo, sería difícil pensar en la aplicabilidad en Colombia del SMCRA o de alguno de sus instrumentos, por la gran inversión estatal y logística que esta requeriría.

De la legislación chilena se podría extraer el tema de las garantías financieras, especialmente en lo relativo a la perduración de la cobertura hasta la etapa de cierre.

En el caso de Perú existen elementos rescatables que podrían servir en el país, especialmente en el tema de implementaciones de guías técnicas específicas para el cierre y abandono de mina, y sobre minería a pequeña escala. Con respecto al asunto concerniente a los pasivos ambientales mineros, existe en el país un vacío legal que permite que en muchas ocasiones sólo se configure un pasivo ambiental al final de la etapa de explotación y no inmediatamente cuando se genera.

En Colombia no existe una ley propiamente referida al cierre de las explotaciones mineras. Desde el año de 1974 con la entrada en vigencia del Decreto-Ley 2811 se empezó a hablar de las responsabilidades

adquiridas por los concesionarios de recursos naturales, frente al Estado en el momento de la finalización de los proyectos y en el momento de configurar las garantías necesarias para desarrollar los planes de cierres de estos. Con la expedición de la Ley General de Medio Ambiente se retomaron los conceptos de restauración, prevención, mitigación y compensación de los pasivos generados por los proyectos que hacen uso de los recursos. De esta norma se derivó la exigencia de la licencia ambiental para la concesión del recurso, lo cual representa un gran avance si se tiene en cuenta que desde este momento el proceso de otorgamiento de esta licencia se vuelve cada vez más riguroso, al estar coordinado por una entidad diferente a la encargada de evaluar la concesión minera propiamente dicha.

Estas dos normas significaron a su vez la plataforma para un sin número de decretos y resoluciones que reglamentaron ya de manera específica, lo que estas leyes consignaron en materia de participación comunitaria y patrimonio cultural, fauna y flora, suelo, recurso atmosférico, recurso hídrico y residuos sólidos. Posteriormente se estableció el Código de Minas en 2001 y otras normas, cuyos principales aportes al tema de cierre son entre otros:

- Se consideró por primera vez en la historia de los códigos de minas en Colombia la etapa de cierre y abandono de la explotación como una fase más del ciclo minero
- Se impuso la obligación al concesionario minero de desarrollar las actividades de cierre y abandono, según lo consigne en los Planes de Trabajo y Obra y en el Estudio de Impacto ambiental.
- Inclusión de los costos del plan de cierre en la etapa de evaluación financiera del proyecto.
- Extensión de la garantía ambiental por tres (3) años más a partir de la fecha de terminación del contrato.
- Acoger instrumentos de la legislación internacional, tales como el tema de los humedales de importancia internacional (Convenio de RAMSAR), y la consulta previa a las comunidades.

No obstante estas contribuciones, todo no es positivo. Hay otros temas que ameritan una mayor consideración. Uno de los flancos débiles de la legislación al respecto, corresponde a la minería tradicional y artesanal;

aunque se trató de subsanar con los decretos expedidos en mayo del 2013, lo que realmente se hizo fue repetir el problema de intentos anteriores fallidos de formalización. Desde 1969 estos acercamientos se han caracterizado por una reglamentación carente de practicidad en el campo donde realmente debe funcionar. Las principales causas de estos resultados son la ineficacia del Estado al aplicarla, y la falta de compromiso por parte de los mineros.

Existe además muy poca o casi ninguna reglamentación para el tema de restauración de acuíferos, no se le considera como una posible afectación al medio ambiente cuando realmente es preponderante principalmente por el efecto que esta actividad pudiere tener sobre las aguas superficiales.

El tema de la garantía ambiental también requiere una revisión, el código sólo establece la necesidad de postergar la garantía por tres años después del vencimiento del contrato de concesión (artículo 209 de la ley 685 del 2001). En la práctica resulta infructuosa esta implementación; en la mayoría de los casos, tres años son un tiempo limitado para el manejo de actividades tales como: estabilidad de relaveras, botaderos, gases, subsidencia, acuíferos, aguas ácidas, entre otros aspectos. Posiblemente el monitoreo y estabilidad de estos puntos, requieran de tiempos más largos (20, 30 años), o incluso pueden llegar a ser indefinidos en el tiempo.

Para concluir este análisis, se considera relevante exponer la necesidad de una discusión minera en torno al tema de responsabilidades; se requiere definir con aspectos técnicos rigurosos, cuando una explotación minera realmente puede lograr ser una actividad industrial responsable en todos los sentidos.

En muchos casos la mina cumple con todas las obligaciones legales, y sin embargo las comunidades y el gobierno tienen expectativas mayores frente al desarrollo local y regional que esperan de las empresas.

También sería sensato definir cuál es la unidad minera básica, o la explotación minera más pequeña que sería capaz de cumplir con todas las responsabilidades impuestas en materia ambiental, social, seguridad industrial, salud ocupacional, fiscal, rentable y por supuesto el cierre de mina, y además de ello,

presentar garantías para su cumplimiento. Es un tema álgido y sensible, por cuanto expone la principal falencia del sector en Colombia: la informalidad. Su definición deberá ser planteada de manera rigurosa. El objetivo de plantear una unidad minera básica radica principalmente en el hecho de pensar en las capacidades (técnicas, operativas, financieras) que pudieren tener diferentes titulares para desarrollar por ejemplo, un plan de cierre adecuado que responda a las necesidades del Estado, el medio ambiente y la legislación. Seguramente de miles y miles de minas actuales en el país, la actividad minera sólo podría ser adelantada por unas cuantas unidades mineras, con igual o mayor producción que la actual, integrando el personal que labora, bajo mejores prácticas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información recolectada y el análisis efectuado a las legislaciones de cierre de minas de países con mayor tradición minera, además de estudiar la propia legislación minera colombiana, demostramos que no existe la necesidad de expedición de una ley específica que regule para Colombia el tema de cierre y abandono de minas. Si bien ella no existe de manera unificada, se encuentra diseminada en diferentes leyes y decretos que existen en el país sobre normativa ambiental y minera delimitada jurídicamente, se resaltan especialmente: la Ley 99 de 1993, el Decreto-Ley 2811 de 1974 y la Ley 685 de 2001.

Si bien el país cuenta con la reglamentación adecuada para que los diferentes proyectos mineros que se encuentran en operación y los que están pendientes de hacerlo, desarrollen sus planes de cierre y abandono de mina, se debe revisar la operatividad de las normas; es decir, más que expedir leyes y decretos, se debería revisar cuáles están siendo sus resultados en la práctica, teniendo en cuenta la gran cantidad de mineros que se encuentran hoy categorizados como informales, artesanales e ilegales, a los cuales el Estado observa pero no establece cuáles son sus responsabilidades frente a la conservación y desarrollo sostenible de sus comunidades. Todo al respecto de ellos se ha quedado en letras.

Al igual que lo han hecho otros países como Perú y Chile, Colombia por medio del Ministerio de Minas y el Ministerio de Medio Ambiente debería considerar el

desarrollo de una cuarta Guía que complemente las tres existentes y que se dedique exclusivamente a tratar el tema de cierre y abandono de mina. En ella se podría compendiar la información jurídica y al igual que sus predecesoras, formular una serie de fichas en la que se consignen elementos técnicos fundamentales para el desarrollo de los planes de cierre y abandono de mina.

A nivel nacional la legislación supone una interlocución directa entre los estudios de impacto ambiental y los PMA con los planes de cierre de mina, lo cual dentro del ámbito del manejo ambiental configuran una buena práctica. Las organizaciones dentro de sus esquemas ambientales se inclinan por el uso de Sistemas de Gestión Ambiental con miras a ser certificados por organismos internacionales (tales como el sistema ISO) lo cual en ultimas, mejora e impone estándares de actuación en todos los ámbitos en general de la explotación, y específicamente en el plan de cierre de minas. En este sentido la legislación minera y ambiental ya debería dejar de pensar tanto en los articulados y legislar más en el tema de los Sistemas de Gestión que dan mejores resultados.

REFERENCIAS.

- [1] Aramburo, J. L. (1980). *Curso de derecho minero*. Bogotá.
- [2] Australian Government Department of Industry Tourism and Resources. (2006). *Cierre y Terminación de Minas*.
- [3] Berrera Cataño, J. I., Contreras Rodriguez, A., Ochoa Carreño, S., Perilla Castro, N., & Garzon Yepes. (2009). *Restauracion ecologica de areas afectadas por mineria a cielo abierto en Colombia*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
- [4] Gualdron Acosta, R. (2009). *Hacia la rehabilitación de las tierras minadas por la mineria a cielo abierto*.
- [5] H. Meadows, D., L. Meadows, D., Randers, J., & W. Behrens III, W. (1972). *The Limits to Growth*.
- [6] Ministerio de Minas y Energia-Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guia Minero Ambiental de Explotacion*.
- [8] Veiga, M., Lib, I., & Steve, R. (2000). *Aspectos Generales del Cierre y Recuperación de Minas en las Americas - Resumen Ejecutivo*. Vancouver: University of British Columbia.