

**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL  
CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA**

**JENNY PAULINA MARÍN FERÍA**



**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO AMBIENTAL  
MEDELLÍN**

**2015.**

**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL  
CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA**

**JENNY PAULINA MARÍN FERIA**

**Anteproyecto para optar el título de  
Especialista en Derecho Ambiental**

**DIRECTORA TEMÁTICA**

**Tamara Romero Restrepo**

**Abogada**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**José Leonardo Ramírez Echavarría**

**Magister en Ingeniería Área Automática**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO AMBIENTAL**

**MEDELLÍN**

**2015.**

## TABLA DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN .....	8
DEDICATORIA.....	9
AGRADECIMIENTOS .....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
GLOSARIO .....	15
INTRODUCCIÓN .....	20
<b>1. ASPECTOS RELEVANTES.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>1.3. ANTECEDENTES.....</b>	<b>22</b>
<b>1.4. OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
1.4.1. Objetivo General .....	23
1.4.2. Objetivos Específicos.....	23
<b>1.5. ALCANCE .....</b>	<b>24</b>
<b>2. ASPECTOS TECNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA .....</b>	<b>25</b>
<b>3. EFICACIA DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. CIERRE MINERO .....</b>	<b>31</b>
3.2.2. Etapas del cierre minero .....	31
<b>3.3. CONDICIONES DE POST CIERRE MINERO .....</b>	<b>33</b>
3.2.1. Condición de ningún cuidado.....	33
3.2.2. Condición de cuidado pasivo .....	34
3.2.3. Condición del cuidado activo .....	34
3.2.4. Presentación del plan de cierre .....	34
<b>3.3. TITULO MINERO: RECONOCIMIENTO DE LA PROPIEDAD PRIVADA 434 .....</b>	<b>36</b>
<b>4. CATEGORIZACIÓN DE TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA Y NORMATIVIDAD QUE LOS AMPARA.....</b>	<b>42</b>
<b>4.1. “LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN” Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera .....</b>	<b>50</b>

4.1.1.	Evaluación Documental .....	50
4.1.2.	Inspección de campo .....	51
4.1.3.	Soportes al ITSC.....	51
<b>5.</b>	<b>GUÍAS MINERO AMBIENTALES Y TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL TEMA DE CIERRE Y ABANDONO MINERO.....</b>	<b>63</b>
<b>5.1.</b>	<b>GUÍAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE CIERRE DE MINAS EN SURAMERICA.....</b>	<b>63</b>
5.1.1.	Perú .....	64
5.1.2.	Chile .....	68
5.1.3.	Colombia .....	71
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>80</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>84</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>85</b>

## TABLA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localización del RPP 434. Tomado del Informe del Ciclo de Monitoreos de Obras Civiles, Obras Paisajísticas y Ambiente Confinado, convenio N° 51000438013 del 26 de junio de 2010 entre Empresas Públicas de Medellín EPM y Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ....	37
<b>Figura 2.</b> Formato de encuesta – Hoja 1. Contrato GSA-56-2010. Tomado de Censo Minero Departamental 2010-2011-Ministerio de Minas y Energía. ....	44
<b>Figura 3.</b> Formato de encuesta – Hoja 2. Contrato GSA-56-2010. Tomado de Censo Minero Departamental 2010-2011-Ministerio de Minas y Energía. ....	46
<b>Figura 4.</b> Unidades de producción minera censadas, muestra cuantas cuentan con título minero y cuantas no lo poseen. Tomado de Censo Minero Departamental 2010-2011-Ministerio de Minas y Energía. ....	46
<b>Figura 5.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 1 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	52
<b>Figura 6.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 2 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. Agencia Nacional de Minería. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	53
<b>Figura 7.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 3 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	54
<b>Figura 8.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 4 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	55
<b>Figura 9.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 5 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	56
<b>Figura 10.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 1 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	57
<b>Figura 11.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 2 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	58
<b>Figura 12.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 3 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	59
<b>Figura 13.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 4 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). ....	60

<b>Figura 14.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 5 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). .....	61
<b>Figura 15.</b> Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 6 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014). .....	62
<b>Figura 16.</b> Ciclo de vida de la mina, con los requisitos de presentación de Estudios y Permisos de Cierre. Tomado de Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (República del Perú Ministerio de Energía y Minas, 2006). .....	67
<b>Figura 17.</b> Secuencia de Revisión de Proyectos Mineros sobre 10.000 tpm. Tomado de (Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile, 2014). .....	69

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actores involucrados en el proceso de cierre minero. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. .....	36
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Funciones y Subfunciones principales. Tomado de Grupo GEMMA, 2010 en Estudio para el Plan de cierre Técnico - Ambiental de las minas de Carbón del título minero RPP 434 del área del municipio de Amagá. ....	40
<b>Tabla 3.</b> Listado de títulos terminados por Departamento. Tomado de Radicado N° 20151000001232 de la Agencia Nacional de Minería 2015. ....	48
<b>Tabla 4.</b> Cierre de Operaciones en Minas a Cielo Abierto. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. ....	72
<b>Tabla 5.</b> Cierre de Operaciones en Minas Subterráneas. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. ....	73
<b>Tabla 6.</b> Aspectos de Cierre Relacionados con Estériles y Colas de Proceso. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. ....	74
<b>Tabla 7.</b> Aspectos de Cierre Relacionados con Confinamiento Acuoso de Colas de Proceso. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. ....	75
<b>Tabla 8.</b> Aspectos del Cierre Relacionados con el Manejo de Aguas. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. .....	76
<b>Tabla 9.</b> Aspectos del Cierre Relacionados con Infraestructura. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. .....	76

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios y La Virgen por permitirme vivir, darme la fortaleza y los recursos necesarios para realizar esta Especialización en Derecho Ambiental.

A mi adorada madre Edilma, a mi amado hermano Juan Guillermo y a mi querida tía Cecilia por su apoyo emocional y colaboración económica e incondicional en todo momento; me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Con el amor más profundo a mi novio y amigo Kepler, por todo su apoyo emocional, comprensión, colaboración en la realización de la especialización y por darme las fuerzas en los momentos duros en que creía que iba a desfallecer.

A mi querido tío Juan Carlos y a su querida esposa Claudia, por toda la colaboración y apoyo incondicional que me han dado desde que estoy en Medellín.

A todos agradezco desde el fondo de mi alma.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a los profesores de la especialización en Derecho Ambiental por sus lecciones y experiencias, y en especial a la profesora Támara Romero Asesora Temática, por su colaboración y disposición para la realización de este objetivo.

A mi amiga y excompañera de trabajo en la empresa Bureau Veritas Tecnicontrol, Karyn Giraldo, por su contribución con sus opiniones en la realización de este proyecto.

A mis compañeros de la especialización en Derecho Ambiental por su colaboración y en especial a Pilar Bernal por brindarme no sólo su apoyo y colaboración sino también su amistad.

Agradezco a todas las personas que directa e indirectamente contribuyeron a que culminara esta etapa de mi vida.

## **RESUMEN**

Los proyectos mineros están conformados por las etapas de exploración, construcción y montaje y explotación, dentro de ésta última se debe contemplar el tema de cierre y abandono, además de un programa de monitoreo post cierre con el fin de manejar adecuadamente los impactos y pasivos ambientales que se generan durante y después del desarrollo minero.

Diversos países en el mundo han adecuado su normatividad a su actividad minera; Colombia no es ajena a esta tendencia, su Constitución Política, leyes, decretos-ley, decretos reglamentarios y resoluciones constituyen la reglamentación que tiene en cuenta los aspectos minero-ambientales, específicamente involucran temas relacionados al cierre minero.

Este trabajo presenta los resultados de la monografía “**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA**”. Para ello se realizó una revisión de la legislación ambiental y minera en Colombia, así como del expediente minero RPP 434 el cual se encuentra en proceso de Cierre facilitado por Corantioquia, Guía Minero Ambiental, Términos de Referencia y la recopilación de información bibliográfica de diferentes universidades como libros, tesis de grado, revistas, además se solicitó información y datos estadísticos sobre minería ilegal y minas en estado de Cierre y Abandono Minero por medio de derechos de petición a entidades como La Agencia Nacional de Minería, Ministerio de Minas y Energía, la Secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia y Ministerio de Medio Ambiente. De este proceso se obtuvo poca respuesta de las entidades, algunas de ellas manifiestan mediante oficios que la información requerida es competencia de otras.

Se debe tener en cuenta que las empresas legalmente constituidas como es el caso de EPM titular del Reconocimiento de Propiedad Privada RPP 434, hacen todo el esfuerzo tanto a nivel profesional como económico para cumplir con los compromisos adquiridos del el título anteriormente mencionado con las autoridades tanto minera como ambiental; no obstante, la minería ilegal presente en dicha área no permite que las obligaciones sean cumplidas con éxito total.

Para la autoridad minera como para la autoridad ambiental es difícil vigilar la minería ilegal y por consiguiente hacerla cumplir las obligaciones que imputan la legislación minera y ambiental, ya que éste tipo de minería no se rige por normatividad alguna.

Las guías minero ambientales y términos de referencia sirven para dar orientación a los titulares mineros y a las autoridades competentes en los aspectos que se deben seguir para un buen desarrollo minero, no obstante a pesar que en Colombia existe la Guía Minero Ambiental de Exploración y Explotación, la fase de Cierre y Abandono Minero no tiene la importancia requerida donde profundice en el ¿cómo? se deben ejecutar las actividades propias del Plan de cierre y abandono de minas.

**Palabras Claves:** Autoridad ambiental, autoridad minera, cierre y abandono minero, exploración, explotación, minería, legislación ambiental y minera, UPM (Unidad de Producción Minera), pasivos ambientales mineros, Reconocimiento de Propiedad Privada 434 (RPP 434), Guías minero-ambientales, Términos de Referencia.

## **ABSTRACT**

Mining projects are formed through the stages of exploration, construction and assembly and operation, within the latter should contemplate the issue of closure and abandonment, and a program of post-closure monitoring in order to adequately manage environmental impacts and liabilities generated during and after the mining development.

Several countries in the world have adapted their regulations to the mining activity; Colombia is no stranger to this trend, its Constitution, laws, decree-laws, decrees and resolutions constitute regulations that take into account the mining and environmental aspects, specifically involve issues related to mine closure.

This paper presents the results of the monograph "**ANALYSIS OF THE ASPECTS TECHNICAL – LEGAL – ENVIRONMENTAL MINING CLOSURE FOR MINING TITLES IN COLOMBIA**". This requires a review of environmental and mining legislation in Colombia was made, and the RPP 434 mining record which is in the process of closure eased by Corantioquia, environmental mining Guide, terms of reference, and the compilation of bibliographic information from various universities such as books, journals, thesis, plus information and statistics on illegal mining and mining in state Closure and Abandonment Mining was sought through petition rights to entities such as the National Mining Agency, Ministry of Mines and Energy, the Secretary of Mines of the Government of Antioquia and Ministry of Environment. This process little response from the entities, some of them manifested by trades that required information is the responsibility of others was obtained.

Keep in mind that companies are legally constituted as is the case of EPM holder of Private Property Recognition RPP 434, make every effort both professionally and economically to meet the commitments of the title above with the authorities both mining and environmental; however, the illegal mining in the area does not allow that the obligations are met with complete success.

For the mining authority to the environmental authority it is difficult to monitor illegal mining and therefore enforce the obligations charged the mining and environmental legislation, since this type of mining is not governed by any regulations.

Environmental mining guides and terms of reference serve to provide guidance to mine owners and the competent authorities in the aspects that must be followed for a good mine development, however in Colombia although there Guide Environmental Mining Exploration and Exploitation, phase Mining Closure and Abandonment is not as important where required deepen the ¿how? you must run the activities of the Plan of closure and abandonment of mines.

**Keywords:** Environmental Authority, mining authority, closure and abandonment mining, exploration, explotación, mining, environmental and mining legislation, UPM ( Mining Production Unit ), environmental liabilities miners, Recognition of Private Property 434 (RPP 434 ), Mining and environmental guidelines, Terms of Reference.

## GLOSARIO

**Autoridad ambiental:** Es la autoridad que tiene a su cargo fiscalizar los recursos naturales renovables, aprobar estudios de impacto ambiental, adoptar términos y guías, aprobar la Licencia Ambiental, delimitar geográficamente las reservas forestales, sancionar de acuerdo con las normas ambientales, no autorizar la licencia ambiental de acuerdo con el Artículo 195 de la Ley 685 de 2001, recibir los avisos de iniciación y terminación de las explotaciones mineras.

**Autoridad minera:** es el Ministerio de Minas y Energía o, en su defecto, la autoridad nacional, que de conformidad con la organización de la administración pública y la distribución de funciones entre los entes que la integran, tienen a su cargo la administración de los recursos mineros, la promoción de los aspectos atinentes a la industria minera, la administración del recaudo y distribución de las contraprestaciones económicas, con el fin de desarrollar las funciones de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, fiscalización y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras.

**Carbón:** roca sedimentaria, de color negro pardo, de fácil combustión, que contiene más del 50% en peso y más del 70% en volumen de material carbonoso incluida la humedad inherente.

**Construcción y montaje:** consiste en la preparación de los frentes mineros y en la instalación de obras, servicios, equipos y maquinaria fija, necesarios para iniciar y adelantar la extracción o la captación de los minerales, su acopio, su transporte interno y su beneficio.

**Contaminación ambiental:** acción que resulta de la introducción por el hombre, directa o indirectamente, en el medio ambiente, de contaminantes, que tanto por su concentración, al superar los niveles máximos permisibles establecidos, como por el tiempo de permanencia, hagan que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza, a la salud y a la propiedad.

**Contrato de Concesión:** son contratos administrativos celebrados entre el Estado (Ministerio de Minas y Energía, como representante de la Nación) y un particular (persona natural o jurídica).

**DGAAM:** Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros en Perú

**Exploración:** Búsqueda de depósitos minerales mediante labores realizadas para proporcionar o establecer presencia, cantidad y calidad de un depósito mineral en un área específica.

**Explotación (industria minera):** aplicaciones de un conjunto de técnicas y normas geológico mineras y ambientales, para extraer un mineral o depósito de carácter económico, para su transformación y comercialización. El Código de Minas (Artículo 95 de la Ley 685 de 2001) define la explotación como "el conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales yacientes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopio, su beneficio y el cierre y abandono de los montajes y de la infraestructura".

**Gas (industria minera):** término usado por los mineros para referirse a un aire impuro, especialmente con combinaciones explosivas. Gases combustibles (metano), mezcla de aire y gases combustibles, u otras mezclas de gases explosivos que se encuentran en las minas.

**Gases explosivos:** en minería, gases que en altas concentraciones forman mezclas explosivas con el aire: metano (CH<sub>4</sub>); monóxido de carbono (CO, explosivo en concentraciones entre 13 y 75%) y C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S.

**Gases nitrosos:** NO y NO<sub>2</sub>. Son derivados de diferentes óxidos de nitrógeno. Se encuentra como mezcla en diferentes concentraciones como producto habitual de las voladuras en los frentes. Estos dos gases no se separan nunca en esta situación, por lo que hay que reconocerlos juntos, aunque los porcentajes varíen constantemente. Producen la muerte por edema pulmonar, por lo que es preciso tener cuidado en los momentos inmediatos a la pega y conviene regar la carga de tierra para disolverlos. Se

detectan mediante tubos colorimétricos. Sus características más importantes son: de olor acre.

**Gases sofocantes:** en minería, gases que producen ahogos y en altas concentraciones pueden producir la muerte: nitrógeno (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que cuando es >15% en volumen es mortal; metano (CH<sub>4</sub>) y el gas de carburo (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, producido por la acción del agua sobre el carburo de calcio, olor a ajo).

**Gases tóxicos:** en minería, gases nocivos al organismo por su acción venenosa: monóxido de carbono (CO); humos nitrosos (olor y sabor ácidos); sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico) (H<sub>2</sub>S) (límite permisible 8 pm, olor a huevos podridos) y anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>, que cuando la concentración es mayor del 15% en volumen es mortal, límite permisible 1,6 pm).

**Mina:** excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, la cual puede ser a cielo abierto, en superficie o subterránea. El Código de Minas define "mina" como el yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útiles y aprovechables económicamente, ya se encuentre en el suelo o el subsuelo.

**Mina abandonada:** operación minera que se encuentra clausurada. Excavación, derrumbada o sellada, que ha sido abandonada y en la cual no se pretende llevar a cabo operaciones mineras futuras.

**Mina activa:** mina en la cual actualmente se adelantan labores de explotación.

**Mina inactiva:** denominación que se da a una mina, si actualmente se encuentra en cese debido a circunstancias como paros, problemas económicos, pero hay, por ejemplo, vigilancia de la mina y labores de mantenimiento de equipos.

**Minería:** ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales. Estrictamente hablando, el término se relaciona

con los trabajos subterráneos encaminados al arranque y al tratamiento de una mena o la roca asociada. En la práctica, el término incluye las operaciones a cielo abierto, canteras, dragado aluvial y operaciones combinadas que incluyen el tratamiento y la transformación bajo tierra o en superficie. La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad, consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza terrestre.

**Minería formal:** conformada por unidades de explotación de tamaño variable, explotadas por empresas legalmente constituidas.

**Minería ilegal:** es la minería desarrollada sin estar inscrita en el Registro Minero Nacional y, por lo tanto, sin título minero. Es la minería desarrollada de manera artesanal e informal, al margen de la ley. También incluye trabajos y obras de exploración sin título minero. Incluye minería amparada por un título minero, pero donde la extracción, o parte de ella, se realiza por fuera del área otorgada en la licencia.

**Minería informal:** constituida por las unidades de explotación pequeñas y medianas de propiedad individual y sin ningún tipo de registros contables.

**Minería legal:** Es la minería amparada por un título minero, que es el acto administrativo escrito mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo mineros de propiedad nacional, según el Código de Minas. El título minero deberá estar inscrito en el Registro Minero Nacional.

**Monitoreo ambiental:** evaluaciones que se efectúan sobre determinadas variables del medio ambiente donde se desarrolla un proyecto o una obra, a través de indicadores específicos, por medio de los cuales se pueden identificar los cambios que está generando el proyecto o la obra. El monitoreo ambiental facilita datos que permiten conocer y controlar las posibles afectaciones que el proyecto pueda estar causando en el medio ambiente.

**Pasivo Ambiental Minero:** los pasivos ambientales mineros se asocian con los impactos negativos generados por las operaciones mineras abandonadas o suspendidas por

largos períodos de tiempo con o sin dueño u operador identificables, y en donde no se haya realizado un cierre de minas regulado y certificado por la autoridad correspondiente, en los casos en los que ello es necesario. (González Ramírez, 2008). Es necesario tener en cuenta que en Colombia existe coincidencia en que un pasivo ambiental es una obligación, una deuda derivada de la necesidad de la restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no gestionado. Este pasivo entonces, es considerado como tal cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos, es decir la salud, la calidad de vida e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003). Es de aclarar que esta definición no se ha adoptado aún de manera oficial. (González Ramírez, 2008).

**Título minero:** es el acto administrativo escrito (documento) mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo minero de propiedad del Estado.

**UPM:** Unidad de producción minera.

## **INTRODUCCIÓN**

Colombia se ha caracterizado por su gran riqueza minera y la influencia que ésta ha tenido sobre la economía del país, y es precisamente ese interés desmedido por extraer los recursos naturales no renovables lo que hace que la mayoría de la minería se explote inadecuadamente, generando daños irreparables al medio ambiente, con excepción de algunas industrias legalmente constituidas que cumplen tanto tecnológicamente como con mano de obra calificada.

El Cierre y Abandono Minero hace parte de la Explotación, última de las etapas de la actividad minera, para realizarla con eficacia se deben tener en cuenta la identificación y cuantificación de los impactos ambientales positivos y negativos generados por la actividad durante su operación, y los pasivos ambientales que posiblemente se generen posterior a dicha actividad, por tal motivo, se debe hacer un Plan de Cierre y Abandono Minero que permita además de lo anterior, definir medidas de acción para prevenirlos, minimizarlos y/o mitigarlos una vez finalicen las operaciones mineras. Esta planeación debe hacerse desde la formulación del Programa de Trabajos y Obras, el cual debe ser entregado a la autoridad minera por el titular minero, 30 días antes de vencerse la etapa de exploración, concomitantemente con el Estudio de Impacto Ambiental a la autoridad ambiental, documentos técnicos que integran el cierre de mina y debe ser aprobado por ambas autoridades.

El Plan de Cierre debe tener en cuenta las condiciones del área antes de la explotación, durante el desarrollo de la actividad, la finalización de las actividades y el uso posterior del suelo y así garantizar una operación en armonía con el entorno, asegurando la sustentabilidad de las comunidades cercanas.

El deterioro ambiental que se produce en el desarrollo de una explotación minera, hace que la fase de cierre y abandono minero sea difícil de manejar, se deben tener en cuenta las condiciones físicas, biológicas y humanas del área de influencia, es por ello que este trabajo busca realizar el **ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA** y determinar si éstos son adecuadas y suficientes para reducir los impactos ambientales y pasivos ambientales derivados de las operaciones mineras terminadas en las diferentes regiones de Colombia.

## **1. ASPECTOS RELEVANTES**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a la falta de reglamentación y poco control de los recursos naturales no renovables, relacionados estrechamente con actividades mineras tales como extracción de minerales metálicos, no metálicos y materiales para la construcción, entre otros, la minería en Colombia se ha venido desarrollando de manera indiscriminada, sin contar con una regulación eficiente para las etapas de la actividad minera y específicamente la etapa final de Explotación en la parte de Cierre y Abandono Minero, generando impactos negativos en las comunidades y ecosistemas cercanos a estos desarrollos mineros, por tal motivo, se crea la necesidad de realizar el **ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA** y determinar si éstos son adecuadas y suficientes para reducir los Pasivos Ambientales derivados de las operaciones mineras terminadas en las diferentes regiones de Colombia.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Una de las actividades económicas más importantes a nivel mundial es la Minería, de ésta se extraen diferentes minerales utilizados para desarrollar avances en tecnología, industria, ciencia, salud y demás sectores en busca del beneficio de todos; estos procesos generan diversos impactos sociales, ambientales y económicos, tanto positivos como negativos.

A pesar que en Colombia se han realizado labores mineras desde hace cientos de años, todavía hay grandes vacíos en la realización de estas prácticas, y como consecuencia de esto el Medio Ambiente ha sido uno de los principales afectados, es así como el actual Código de Minas (Ley 685 de 2001), y otras medidas reglamentarias, consideraron por primera vez en la historia de los códigos de minas de Colombia, imponer normas que contribuyan al cuidado del Medio Ambiente, surgiendo además la etapa de Cierre y Abandono de la Explotación como una fase más del ciclo minero; sin embargo, por lo nuevo de esta reglamentación se hace necesario analizarla con el fin de tener certeza si se requiere o no complementarla con un nuevo marco reglamentario.

El presente trabajo permitirá a los participantes repasar las consideraciones ambientales establecidas en la legislación colombiana para el cierre minero que son referenciados en las asignaturas de Derecho Minero, Constitución Nacional Ambiental y Regulación del Uso y Protección del Agua, Derecho Internacional Ambiental, Regulación del Uso y Protección del Aire.

El presente trabajo se realiza con el fin de optar al título de Especialista en Derecho Ambiental.

### **1.3. ANTECEDENTES**

Para estudiar la legislación minera en Colombia, hay necesidad de estudiar la legislación minera en Hispanoamérica, por cuanto estos países tuvieron similar legislación y más o menos las mismas condiciones sociales; pero, la legislación de “la mayor parte de los países de Hispanoamérica y desde luego Colombia, tuvo como base y origen la legislación española”, (Londoño en Torres, 1995).

En la vieja España en principio rigió la ACCESIÓN. Luego se plantea lo contrario: “Quién era dueño del suelo no necesariamente era dueño del subsuelo”. Este principio dio origen al REGALISMO, planteando que las minas son de la Corona quién a su vez puede concederlas para que los particulares, los vasallos, las exploten pagando una determinada contribución económica.

(...), porque como se sabe los esclavos que no tenían ningún tipo de Derechos, eran considerados objetos con la facultad de hablar, objetos parlantes (Torres, 1995).

Según Torres (1995), la Corona Española tenía un dominio completo y exclusivo sobre las tierras de América, por lo tanto la legislación minera para estas colonias es la legislación de España.

La independencia se da entre los años 1781 a 1830, sin embargo la independencia propiamente dicha es en el año 1821, con la Constitución de Cúcuta y se inicia la llamada Emancipación.

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. (Ospina & Molina, 2013).

Para Ospina & Molina (2013), sólo es hasta el año de 1988 con la expedición del Decreto 2655 que en el país se empieza a 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 minas en el complejo ámbito que hoy lo consideramos. Este Código regula las relaciones entre las entidades estatales, la de los particulares entre sí y con ellas, en lo referente a la prospección, exploración, explotación, beneficio, fundición, transformación, transporte, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales no renovables que se encuentran en el suelo o en el subsuelo, incluidos los espacios marítimos, jurisdiccionales, ya sean de propiedad nacional o privada. (Torres, 1995).

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar los aspectos técnicos - legales - ambientales del cierre minero para títulos mineros en Colombia.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Determinar la eficacia de los aspectos técnicos - legales - ambientales del cierre minero para títulos mineros en Colombia.

Revisar la categorización de títulos mineros en Colombia y la normatividad que los ampara.

Revisar las Guías Ambientales y Términos de Referencia para el tema de cierre minero, y así poder establecer su requerimiento en la profundización en dicho tema.

## **1.5. ALCANCE**

El presente trabajo llegará hasta la realización del análisis de los aspectos técnicos - legales - ambientales del cierre minero para títulos mineros en Colombia, teniendo en cuenta las condiciones y leyes mineras y ambientales determinando así su suficiencia para lograr regular un adecuado cierre minero.

Se entregará un documento impreso cumpliendo con todas las normas establecidas para los trabajos escritos.

## 2. ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA

La relación que el ser humano ha generado con el planeta en el uso de los recursos disponibles y en sus relaciones con el territorio ha generado una serie de impactos ambientales negativos en los procesos naturales de la tierra.

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 (Ospina & Molina, 2013).

A pesar de la grave afectación ambiental y social generada por la minería, en Colombia los títulos mineros se otorgan sin ningún tipo de rigor técnico, ni jurídico, basados en el principio de que “quien es primero en el tiempo, es primero en el derecho”, es decir, que no existe una cualificación del explotador minero y, por consiguiente, no existe un proceso de selección del mejor postor. Esto, salvo lo concerniente a las denominadas áreas estratégicas mineras, donde, de acuerdo con el Código de Minas, para su adjudicación se debe surtir un proceso de selección objetiva, el cual aún no cuenta con suficiente desarrollo. (Contraloría General de la República, 2013).

El aumento en la demanda mundial y nacional por los recursos naturales no renovables ha hecho que la minería en Colombia se haya venido desarrollando de manera indiscriminada, las autoridades mineras y ambientales no ejercen control eficiente de la normativa para las etapas de la actividad minera y específicamente la etapa final de explotación en la parte de Cierre y Abandono Minero, generando impactos y pasivos ambientales en las comunidades y ecosistemas cercanos a estos desarrollos mineros.

Antes de los 70's, en Colombia no se contemplaba la idea que los recursos naturales podían agotarse, por lo tanto la legislación no regulaba el uso y rehabilitación de las áreas donde se realizaba la extracción de dichos recursos.

Sin embargo, con el Decreto – Ley 2811 de 1974 Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (1974), se empezó a hablar del uso y conservación de los suelos, en ese sentido el Artículo 182 dice:

“Estarán sujetos a adecuación y restauración los suelos que se encuentren en alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Inexplotación si, en especiales condiciones de manejo, se pueden poner en utilización económica;

- b) Aplicación inadecuada que interfiera la estabilidad del ambiente;
- c) Sujeción a limitaciones físico-químicas o biológicas que afecten la productividad del suelo;
- d) Explotación inadecuada”.

Y el Artículo 183°. Los proyectos de adecuación o restauración de suelos deberán fundamentarse en estudios técnicos de los cuales se induzca que no hay deterioro para los ecosistemas. Dichos proyectos requerirán aprobación.

Además, en el Artículo 185°.- A las actividades mineras, de construcción, ejecución de obras de ingeniería, excavaciones, u otras similares, precederán estudios ecológicos y se adelantarán según las normas, sobre protección y conservación de suelos.

Colombia al ser pionera en la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección del Medio Ambiente en América Latina como respuesta a los acuerdos alcanzados en la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente en 1972, incursionó este tipo de legislación en el orden jurídico de los países de la región tomando cada vez más fuerza.

En este sentido, para el sector minero se creó el Decreto 2655 de 1988 (Antiguo Código Minero) el cual instaura un marco normativo todavía aplicable para muchos títulos mineros. Éste decreto empezó a ingresar el tema de manejo ambiental en los proyectos de mediana y gran minería para Materiales de Construcción con el Programa de Trabajos e Inversiones, donde tenía en cuenta entre otros aspectos el plan de restauración morfológica de los terrenos para los títulos mineros que terminaban su etapa de explotación y debían realizar cierre tal como lo dice el Artículo 117. Plan de Explotación., a continuación:

“Los explotadores de materiales de construcción en proyectos de mediana y gran minería, deberán incluir en el Programa de Trabajos e Inversiones, cálculos de volúmenes de excavación, diseño de la conformación final de los taludes de corte y las medidas de estabilidad de los mismos, así como todos los elementos y datos de un plan de manejo de las aguas superficiales y subterráneas, para evitar su contaminación o la alteración de sus cauces. En estos proyectos se presentará además un plan de restauración morfológica de los terrenos para ser ejecutado a medida que se abandonen los frentes de trabajo”.

Éste Decreto estableció compensaciones por medio de pagos a las personas perjudicados por la ejecución de actividades mineras en sus propiedades como lo señala en su Artículo 167 Pagos durante la explotación.

“(…) en terrenos de propiedad particular o en terrenos baldíos ocupados por colonos, donde además (...) La ocupación de terrenos en este caso, deberá pagarse por

trimestres anticipados a menos que los trabajos exploratorios terminen ante, y sin perjuicio de la restauración de dichos terrenos que debe hacerla inmediatamente. Los daños que se ocasionen a los demás bienes deberán resarcirse al ser causados”.

Según el Artículo 177 Preservación y restauración de bienes., se obliga al explorador y explotador a restaurar técnica y económicamente los terrenos afectados en el ejercicio de las servidumbres.

Además el Decreto 2655 de 1988 en su CAPITULO XXVI. Conservación del medio ambiente., Artículo 246., dice que la Licencia Ambiental se otorga implícitamente al ser adjudicado el título minero, y el Artículo 248., manifiesta que el encargado de vigilar y controlar la forma como se realicen la utilización, conservación y restauración de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en las actividades mineras es el Ministerio de Minas y Energía, las demás autoridades debían poner en conocimiento a éste despacho de cualquier irregularidad que afectara los dichos recursos.

En la época de los noventa, la capacidad de la sociedad colombiana para proteger el medio ambiente se incrementó sustancialmente, gracias a la reforma institucional adelantada entre 1991 y 1993 (Rodríguez, 2002).

La Ley 99 de 1993 Sistema Nacional Ambiental (1993), en su Artículo 49 dice que requerirán licencia ambiental el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o modificaciones al paisaje.

Esta ley condiciona la minería dándole mayor relevancia al tema ambiental, toda vez que establece la Licencia Ambiental Global como exigencia para proceder con las actividades mineras, eliminando la manera como se venía manejando la adjudicación de dicha licencia, donde se le daba implícitamente todos los permisos ambientales al titular con solo otorgarle el título minero.

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. De la fase de desmantelamiento y abandono, establece:

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

- a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de la fase;

- b) El plan de desmantelamiento y abandono, el titular deberá presentar 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. (...).”

Ciertamente este Decreto trata con mayor profundidad la fase de cierre y abandono de los proyectos mineros, haciendo que la autoridad ambiental verifique el cumplimiento de las obligaciones y las actividades de restauración final.

En este contexto, el actual Código de Minas (Ley 685 de 2001), recoge diferentes elementos ambientales y jurídicos relacionados con la etapa de explotación en su fase de cierre y abandono, imponiéndole responsabilidades ambientales a dichas actividades.

Así, en su Artículo 45. (...) El contrato de concesión comprende dentro de objeto las fases de (...) cierre y abandono de los trabajos y obras correspondientes. Además tiene obligaciones de carácter legal, técnico, operativo y ambiental impuesto en el Artículo 59 del mismo Código.

El Artículo 84 dice:

“Como resultado de los estudios y trabajos de exploración, el concesionario, antes del vencimiento definitivo de este periodo, presentará para la aprobación de la autoridad concedente o el autor, el Programa de Trabajos y Obras de Explotación que se anexará al contrato como parte de las obligaciones. Este programa deberá contener los siguientes elementos y documentos:

11. Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura.”

Según el Artículo 85 de (Ley 685 de 2001). Estudio de impacto ambiental., sin la aprobación de este estudio y la Licencia Ambiental no se podrán realizar los trabajos y obras de explotación minera; así mismo, las obras de recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del ecosistema alterado se ejecutarán por profesionales afines a estas áreas.

Los Planes de Cierre y Abandono deben anticiparse a los posibles impactos ambientales y pasivos ambientales que puedan dejar las actividades de Construcción y Montaje y Explotación de cualquier proyecto minero, para poder restaurarlos o compensarlos.

En este sentido el artículo 209 establece:

“En todos los casos de terminación del título, 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”.

Cuando se produce el simple cierre de una explotación se puede desencadenar un enorme deterioro en el ambiente físico, biológico y humano de su área de influencia. (Oyarzún, 2008).

Según Oyarzún (2008), el cierre no programado ni ejecutado responsablemente, puede llevar a efectos como:

- Desplome de labores superficiales y subterráneas.
- Erosión de los depósitos de desechos sólidos mineros.
- Perturbación del drenaje superficial y subterráneo.
- Generación de drenaje ácido con metales pesados.
- Contaminación del agua y la atmósfera (material particulado).
- Incremento de procesos erosivos y de remoción en masa.

En este sentido, La Guía Minero Ambiental de Explotación (2002), contempla para la etapa de Cierre y Abandono de Mina, un Plan de Cierre Minero el cual debe tener en cuenta las condiciones del área antes de la explotación (Líneas Base Ambientales), durante el desarrollo de la actividad, la finalización de las actividades y el uso posterior del suelo.

Otro aspecto importante a tener en cuenta al momento de realizar los Planes de Cierre y Abandono Minero son los pasivos ambientales mineros.

Según González (2008), los pasivos ambientales mineros se asocian con los impactos negativos generados por las operaciones mineras abandonadas o la económicas, tecnológicas, sociales y políticas, además de la actuación y el cumplimiento de las funciones de las autoridades ambientales, el gran número de involucrados. (Ríos, 2012).

Además del impacto ambiental que produce, la minería presenta otro componente que es importante analizar y que es uno de los puntos más álgidos de discusión en Colombia, relacionado con la gestión que los agentes económicos realizan para remediar o mitigar el daño causado. Muchos de los impactos no remediados han sido producto de la falta de gestión ambiental por parte de los particulares y de la poca capacidad operativa del Estado para controlar y fiscalizar el cumplimiento de la legislación existente. (González, 2008).

Cabe resaltar que no todos los impactos son perjudiciales, los impactos ambientales se generan durante y después del proyecto minero, y que los pasivos ambientales son los

impactos generados por el abandono de las labores mineras y que generan un riesgo; así mismo, es importante resaltar la importancia de llevar las labores de cierre y abandono de los proyectos mineros con ética profesional y así garantizar un buen resultado.

Para finalizar, la legislación ambiental Colombiana es aplicable para los proyectos mineros tanto los que están en operación como los que están en proceso de cierre y abandono, las normas regulan las obligaciones que tienen los titulares al terminar su proyecto y como debe ser devuelto a las autoridades competentes de manera que sea amigable y responsable con el medio ambiente, sin embargo, es la falta de vigilancia y control por estos entes la que debe ser tenida en cuenta, puesto que son éstos los encargados de hacer cumplir las obligaciones tanto mineras como ambientales a los responsables de los títulos mineros. Lo anterior, posiblemente implica que las autoridades ambientales y mineras incrementen su personal profesional y poder cumplir de manera más ágil y eficaz sus funciones.

### **3. EFICACIA DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA.**

Con el fin de determinar la eficacia de los aspectos técnicos - legales – ambientales para el cierre de minas, primero se deben tener en cuenta algunas consideraciones teóricas de dicho tema. Los siguientes son conceptos relevantes dentro de un proceso minero:

#### **3.1. CIERRE MINERO**

Terminación de actividades mineras o desmantelamiento del proyecto originado en renuncia total, caducidad o extinción de los derechos del titular minero, son las actividades encaminadas a minimizar los impactos de la minería, y para ello se debe realizar mantenimiento, monitoreo y seguimiento de obras durante el cierre y post-cierre de las minas.

De acuerdo a la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, GEMA & EPM (2010), la mejor forma para lograr un legado positivo es “empezar por el final”, considerar desde las primeras etapas del proyecto los efectos y consecuencias potenciales que puedan ocurrir a largo plazo y manejarlos de manera apropiada.

#### **3.2.2. Etapas del cierre minero**

Las siguientes son las etapas del cierre minero tomadas del “Estudio para el Plan de Cierre Técnico – Ambiental de las minas de Carbón del título minero RPP 434 del área del municipio de Amagá” realizado por (Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, GEMA & EPM, 2010).

### 3.1..1. *Cierre Temporal*

Como resultado de las circunstancias económicas u operacionales, es posible que las actividades sean temporalmente suspendidas. Por ejemplo, esto puede ocurrir esperando la recuperación del precio de los metales (condición conocida como suspensión), planificando su reinicio en el futuro próximo. Por otro lado, la autoridad podría ordenar la paralización de uno o más componentes o de la totalidad de la operación, si es que ésta representa un riesgo inminente a la salud, la seguridad o el ambiente (condición conocida como paralización). En el caso de una paralización también se espera que las actividades se reinicien en el corto plazo, una vez que los factores de riesgo se hayan eliminado.

En ambos casos, se requiere desarrollar un plan de cuidado y mantenimiento detallado, considerando la posibilidad de futuras operaciones en el sitio. Además, se evaluarán los impactos sociales relacionados con el cierre temporal, así como las medidas implementadas para mitigar estos impactos.

Los objetivos de un cierre temporal difieren de los objetivos de un cierre final porque por definición, el cierre temporal no es una condición permanente y se espera que la mina vuelva a su condición de operación en un periodo de tiempo.

### 3.1..2. *Cierre Progresivo*

El cierre progresivo es un escenario que ocurre de manera simultánea a la etapa de operación de una mina, cuando un componente o parte de un componente de la actividad minera deja de ser útil. Debido a ello deberá ser sometido a actividades de cierre tales como desmantelamiento, demolición, restablecimiento de la forma del terreno y/o revegetación.

Las actividades de cierre progresivo han sido diseñadas para lograr unos objetivos ambientales y sociales específicos, y deberán describirse en los planes de cierre desde su formulación, hasta en sus futuras actualizaciones.

El cierre progresivo es beneficiario tanto para el ambiente como para el titular minero. Beneficia al ambiente al permitir una recuperación paulatina del terreno y al controlar la futura degradación ambiental (e.g., generación de drenaje ácido, erosión, entre otros). Beneficia al titular reduciendo los costos de las actividades del cierre final debido a la disponibilidad de personal y equipos en el sitio, generando experiencia para la etapa del cierre final y mejorando la imagen pública del titular.

### 3.1..3. Cierre Final

El cierre final comprende el desarrollo de actividades tales como: diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento; demoliciones; estudios in – situ para la disposición final y el rescate de materiales; estabilización física; geoquímica e hidrológica; restablecimiento de la forma del terreno; revegetación; rehabilitación de hábitats acuáticos; rehabilitación de las áreas de préstamo; reconversión laboral; provisiones para brindar servicios especiales a la comunidad; transferencia de propiedad, acceso a las tierras entre otras.

El desmantelamiento y cierre de una mina es un proceso que usualmente toma tiempo. El cierre final de la mina es seguido de un programa de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post – cierre; con la finalidad de medir la efectividad del cierre, el cual debe durar un tiempo negociado y acordado con las autoridades correspondientes. En la mayoría de los casos se requerirá cierto cuidado y mantenimiento para conservar la estabilidad y seguridad del sitio después del cierre.

El plan de cierre final debe indicar de manera explícita el tipo de cuidado y mantenimiento requerido. En algunos casos puede ser posible que ya no se requerirá tomar ninguna medida después de cierto periodo de tiempo. Si se lograra esta condición ideal de ningún cuidado, entonces el titular minero podrá obtener el correspondiente certificado de cierre.

En el caso de un cierre repentino o no planeado, será necesaria la implementación de un proceso de cierre acelerado. Esto incluye la preparación inmediata y la presentación del plan de cierre, su aprobación y la implementación de las actividades del plan de cierre final.

## 3.3. CONDICIONES DE POST CIERRE MINERO

La condición de un determinado componente de una mina después de la ejecución de las actividades de cierre puede ser una de las siguientes:

### 3.2.1. Condición de ningún cuidado

Cuando no se requieren actividades de cuidado o mantenimiento adicionales después del término de las actividades de cierre. Casi nunca se presenta este caso para la totalidad de una operación minera.

### **3.2.2. Condición de cuidado pasivo**

Ocurre cuando existe una mínima necesidad de programas de cuidado y mantenimiento continuo en la etapa post – cierre. El nivel de esfuerzo requerido para el cuidado y mantenimiento puede variar ampliamente. El trabajo puede incluir programas de monitoreo permanente, inspección anual de las instalaciones de almacenamiento de residuos y mantenimiento de vegetación, pero en general no se requiere personal permanente en el sitio.

### **3.2.3. Condición del cuidado activo**

Esta condición requiere de programas de cuidado y mantenimiento post – cierre a largo plazo. El caso típico de cuidado activo es cuando existe una necesidad de tratamiento continuo de efluentes u otros factores perturbadores para cumplir con los objetivos ambientales.

El cuidado activo frecuente, requiere de la presencia durante algún tiempo de personal permanente en el sitio, lo cual para el presente caso de estudio se espera cubrir con un plan de monitoreo de las actividades de cierre que sean llevadas a cabo.

### **3.2.4. Presentación del plan de cierre**

El plan de cierre de minas definirá las actividades que serán definitivamente ejecutadas para el desmantelamiento y cierre del sitio. Para este efecto, se deberán establecer las especificaciones detalladas de las tareas de cierre, realizar procesos de consulta y concertación en relación al cierre de la mina.

De acuerdo a la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2 del Ministerio de Minas y Energías de Colombia, los siguientes son los **Criterios fundamentales para un cierre de minas:**

- Calidad de aguas superficiales y subterráneas.

- Procesos erosivos y estabilidad a largo plazo, de las estructuras que permanecerán en el área después del cierre.
- Usos del territorio y factores estéticos del paisaje después del cierre.
- Impacto social y económico por la reducción de las actividades económicas en el área y compromisos potenciales, relacionados con mantenimiento después del cierre, que permanecerán como legado a generaciones futuras.
- Consecuencias económicas para la compañía minera y para patrocinadores financieros (actores), con respecto a costos del Cierre.

### 3.2.5. Identificación de actores involucrados en el proceso de cierre minero

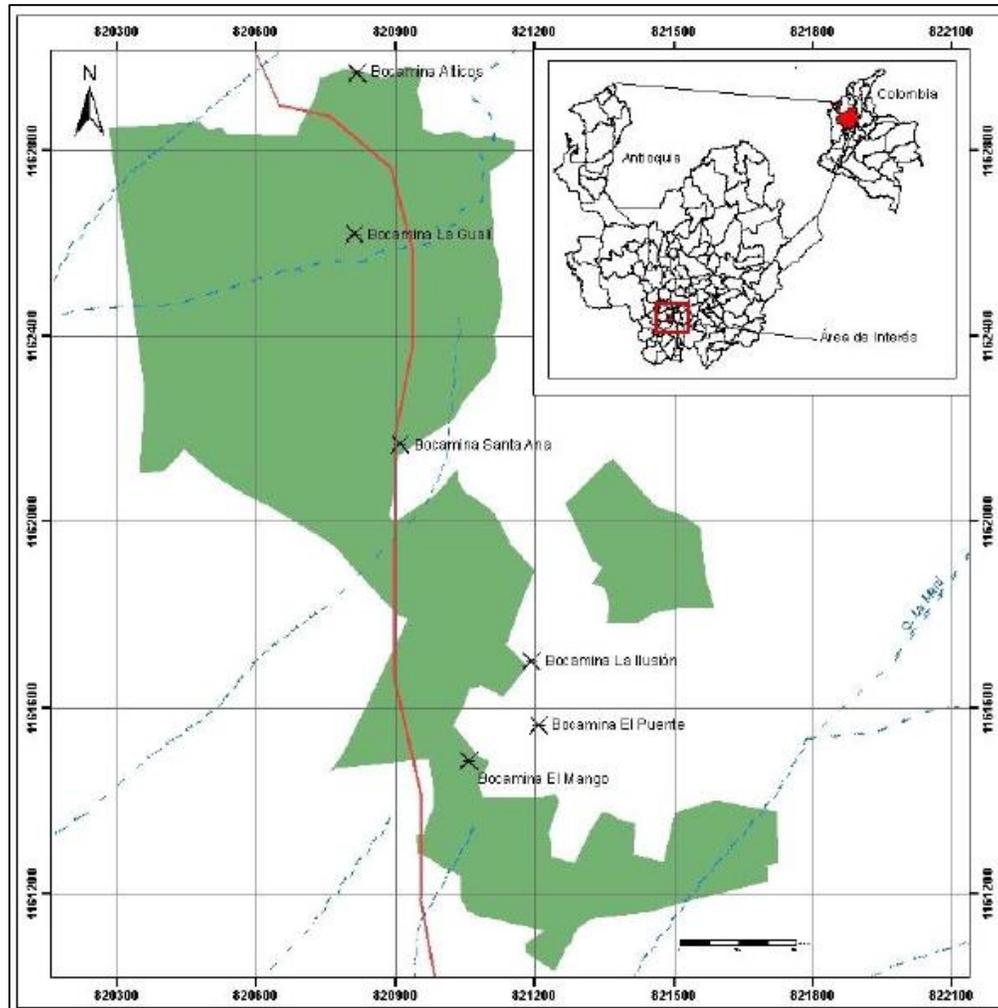
ACTORES (PARTICIPANTES)		PARTICIPACIÓN – COMPROMISO
COMPAÑÍA	Empleados	Deben participar directamente y soportar el Plan de Cierre de la mina.
	Personal de Dirección Gerencia	Debe promover continuamente el conocimiento y la consistencia del Plan.
	Accionistas	Deben mantenerse bien informados sobre las obligaciones de la compañía en el Cierre.
COMUNIDAD	Propietarios de Negocios Locales y Proveedores de Servicios	Los efectos económicos pueden ser severos, por tanto estos participantes están facultados para asesorarse sobre sus propios planes de transición o continuidad.
	Propietarios de Tierras, Vecinos y Residentes	Pueden estar directamente afectados por el cierre y tener necesidades y expectativas específicas, que pueden ser incorporadas en el plan de recuperación o rehabilitación.
	Gobierno Local	Debe proveer el vínculo principal con la comunidad. La consulta temprana y la planeación minimizan los problemas en servicios ofrecidos por la comunidad.
ESTADO	Autoridades Responsables y Reguladoras (Mineras y Ambientales)	Deben coordinar las funciones y necesidades de otras agencias del gobierno con responsabilidades en el área.
	Autoridades Agrarias y de Planeación de Uso del Territorio	En el caso de que sean diferentes de las entidades responsables directas, es necesario asegurar que sus requerimientos estén integrados en el proceso de cierre.

	Otras Agencias Gubernamentales	Los efectos potenciales de cierre sobre la comunidad y los individuos pueden requerir consulta con otras agencias del gobierno.
--	--------------------------------	---

**Tabla 1.** Actores involucrados en el proceso de cierre minero. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

### 3.3. TITULO MINERO: RECONOCIMIENTO DE LA PROPIEDAD PRIVADA 434

En la realización de este capítulo se tuvo en cuenta un ejemplo real y puntual como lo es el expediente minero AS3-1996-454 correspondiente al Reconocimiento de Propiedad Privada N°434 actualmente en proceso de cierre minero, el cual pertenece a Empresas Públicas de Medellín (EPM), ubicado al sur este del departamento de Antioquia, entre los municipios de Amagá y Venecia, con un área de 212 hectáreas 201 m<sup>2</sup>, dividida de la siguiente forma: área 1: 94,3431 Ha, área 2: 6,6380 Ha, área: 111, 90 Ha. Ver **Figura 1**.



**Figura 1.** Localización del RPP 434. Tomado del Informe del Ciclo de Monitoreos de Obras Civiles, Obras Paisajísticas y Ambiente Confinado, convenio N° 51000438013 del 26 de junio de 2010 entre Empresas Públicas de Medellín EPM y Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Las Empresas Departamentales de Antioquia (EDA) fueron creadas mediante Ordenanza N° 22 del 17 de diciembre de 1969 por la Asamblea Departamental de Antioquia, según su artículo 2.

“Las Empresas Departamentales de Antioquia tendrán como objeto, aparte de su propia organización y administración, la prestación del servicio telefónico local y de larga distancia; el transporte de combustible a través del oleoducto o por otros medios; **la exploración y explotación de minas de carbón**, concesiones de cal y otras; el desarrollo de planes de electrificación rural, y, en general de todas aquellas obras de manifiesta utilidad para el progreso de Antioquia y para una mejor prestación de los servicios públicos a cargo de ellas (...).” (Expediente AS3-1996-454).

Además, según Resolución N° 001448 del 02 de octubre de 1986, su artículo 2 resuelve:

“Declarar que los yacimientos de carbón denominados Gualí – Maní, ubicados en la jurisdicción del municipio de Amagá, y Las Mercedes en el municipio de Venecia, Departamento de Antioquia, objeto de la solicitud de Reconocimiento de Propiedad Privada N° 434, son de las Empresas Departamentales de Antioquia – EDA- y por tanto deben ser eliminados de los aportes N° 1066 y 1189 otorgados a CARBOCOL”. (Expediente AS3-1996-454).

El 16 de diciembre de 1996, Empresas Departamentales de Antioquia (EDA) transfiere a título de venta, el derecho de dominio, la posesión y todos los derechos de explotación de los que actualmente es titular sobre las minas de carbón Maní – Gualí del municipio de Amagá y Las Mercedes del municipio de Venecia correspondientes al Reconocimiento de Propiedad Privada N° 434 a Empresa Antioqueña de Energía (EADE).

Las Empresas Públicas de Antioquia (EPM) adquirieron todos los activos y asumieron los pasivos de la Empresa Antioqueña de Energía (EADE) mediante el proceso de integración de mercados en el departamento de Antioquia entre los años 2006 y 2007. En este sentido, EPM decidió entrar en proceso de cierre y abandono minero para el título de Reconocimiento de Propiedad Privada RPP 434. Oficio de EPM, folio 530 en (Expediente AS3-1996-454).

No obstante, el Código de Minas Ley 685 de 2001 en su artículo 29. Extinción de derechos dice:

“Los derechos de propiedad de los particulares sobre el suelo y subsuelo mineros o sobre las minas que hubieren sido reconocidos y conservados en los términos, condiciones y modalidades establecidas en la Ley 20 de 1969, el Decreto 2655 de 1988 y la Ley 97 de 1993, se consideran extinguidos si los interesados suspenden la exploración o explotación por más de doce (12) meses continuos, sin causa justificada constitutiva de caso fortuito o fuerza mayor. La demostración de dicha causa deberá ser presentada por el interesado a requerimiento de la autoridad minera, en cualquier tiempo y en el plazo que ésta señale”.

Para el título en mención no procede la aplicación de la Extinción de Derechos por suspensión de la exploración o explotación por más de doce meses sin justa causa, sin embargo, el RPP 434 se encuentra en fase de cierre minero debido a causas ambientales, técnicas, sociales y por voluntad propia.

Si al diseñar una mina se conocen con claridad los objetivos que debe cumplir el cierre, entonces las instalaciones se pueden hacer de forma más económica y sensible al medio ambiente. La experiencia en otros países como Estados Unidos y Canadá, es que los costos de cierre para instalaciones que no fueron diseñadas y/o operadas teniendo en

mente el cierre pueden ser extremadamente altos y tener un impacto adverso definitivo sobre la economía global del proyecto. (González, 2008)

De acuerdo a los Antecedentes del Expediente AS3-1996-454, la mina La Gualí era explotada por el Ferrocarril de Antioquia, luego de su desaparición a comienzos de los años 60, la mina pasó a manos de contratistas para que unos años más tarde EDA tomará a su cargo la explotación. La mina La Gualí actualmente se encuentra inactiva desde el año 2001 cuando Geominas (operador minero) entregó la mina a EADE (Empresa Antioqueña de Energía) actualmente EPM, después de esto se reactivó un incendio antiguo que era controlado por dicha operadora. La Regional N° 5 de Minercol –Amagá desde el año 1990 atendió varias emergencias y realizó visitas “Actas de Visita de Seguridad minera a explotaciones subterráneas”.

De acuerdo a la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, GEMA & EPM, (2010), en el RPP 434, Amagá, se presenta un **Cierre Final de Minería**, impulsado por las presiones de la comunidad, los problemas técnicos, las implicaciones laborales o de seguridad, el agotamiento y escaso beneficio económico por la explotación de los recursos minerales.

Al igual que Minercol, Corantioquia también ha realizado visitas de seguimiento y control al RPP 434, además de los requerimientos al titular de las obras que debe hacer para monitorear y controlar la emergencia durante el cierre y post - cierre de las minas Los Alticos, La Gualí, Santa Ana, Mogote o Los Mangos, y así posteriormente EPM pueda entregar el título.

Para cumplir con su labor de seguimiento, control y asesoría del título minero RPP 434, Corantioquia le suministra al titular minero los “Términos de Referencia para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental a implementar en las minas ubicadas dentro del RPP 434 de la Empresa Antioqueña de Energía (EADE)”, estos términos de referencia serán enunciados en el capítulo **GUÍAS MINERO AMBIENTALES Y TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL TEMA DE CIERRE Y ABANDONO MINERO**.

Dentro de las obras y planes de monitoreo para el cierre de las minas de carbón dentro del RPP 434 contemplados en el Estudio para el Plan de Cierre Técnico – Ambiental de las minas de Carbón realizado por la Universidad Nacional, GEMMA y EPM, se identificaron las siguientes funciones y subfunciones asociadas al cierre minero:

FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
---------	------------

Labores abandonadas subterráneas	Eliminar el acceso de personal.	Desmantelamiento de estructuras y equipos al interior.		
Infraestructura minera abandonada en superficie	Retiro de infraestructura minera abandonada.	Restauración de suelos contaminados con carbón.	Manejo de estériles en superficie.	Restauración paisajística del entorno y señalización del área.
Manejo del incendio subterráneo	Control del acceso de oxígeno	Controlar la salida de los gases de combustión	Disminuir el riesgo de derrumbes por combustión de pilares	
Manejo de subsidencia y movimientos en masa generados por la minería	Delimitar las zonas colapsadas en suelo rural.	Restauración de las zonas colapsadas.	Evaluación de viviendas afectadas por subsidencia generada por la minería.	Estabilización del terreno.
Post – cierre	Monitoreo de obras de cierre.	Monitoreo de las condiciones atmosféricas del ambiente confinado por el cerramiento de las labores mineras subterráneas.	Monitoreo de condiciones atmosféricas.	Monitoreo de movimientos en masa.

**Tabla 2.** Matriz de Funciones y Subfunciones principales. Tomado de Grupo GEMMA, 2010 en Estudio para el Plan de cierre Técnico - Ambiental de las minas de Carbón del título minero RPP 434 del área del municipio de Amagá.

EPM busca con este monitoreo de las obras de cierre minero que se convierta en una herramienta de gestión durante el post – cierre, ante la comunidad y la administración pública. Además, contribuir a sentar las bases para mejorar a nivel nacional el Cómo se debe hacer un cierre minero técnico – ambiental.

Según las conclusiones del Informe Técnico N° 1107 9276 de fecha 07 de julio de 2011 realizado por Corantioquia, el “Estudio para el Plan de cierre Técnico - Ambiental de las minas de Carbón del título minero RPP 434 del área del municipio de Amagá” cumple con los lineamientos contenidos en la Guía Minero Ambiental de Explotación del

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, demostrando el compromiso y responsabilidad que tienen los titulares de minas legalmente constituidas como EPM con la minería en Colombia.

El alto nivel de informalidad en la actividad minera Colombiana, y la dinámica de los precios de sus insumos y productos han producido una fluctuación muy grande en los niveles de intervención, al punto que muchas zonas de extracción minera son abandonadas por largos períodos de tiempo, sin planes de cierre y son reactivadas nuevamente, sin previa evaluación de las condiciones ambientales producidas por estos cierres temporales. (González, 2008).

Es así como a pesar de las visitas que han realizado las autoridades competentes, además que el titular del título de Reconocimiento de Propiedad Privada 434 ha venido realizando las obras correspondientes a cierre y post – cierre, la minería ilegal presente en el área (minas conocidas como La Ilusión, El Mogote o El Mango, El Puente y Santa Ana) no ha permitido que las obligaciones adquiridas para tal fin sean ejercidas con total éxito.

Si bien es cierto que la normatividad en el país tiene en cuenta los aspectos de estabilidad física, estabilidad química y del uso del territorio; y que además el Código de Minas 685 de 2001 en su artículo 280, Póliza Minero – Ambiental, el titular debe constituir una póliza de garantía de cumplimiento, que ampare el cumplimiento de las labores mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad (...). Dicha póliza, que habrá de ser aprobada por la autoridad concedente, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más; no es clara al momento de la identificación y regulación del tema de Pasivos Ambientales Mineros, los cuales pueden generarse mucho tiempo después del cierre y abandono de las minas como consecuencia de su actividad, sin saber a qué actor (Estado o anterior titular) le corresponde atender dicho pasivo.

El problema que se plantea es saber en qué momento, ese impacto no gestionado, por la actividad minera abandonada o inactiva puede convertirse en Pasivo Ambiental Minero e iniciar la discusión sobre cuál sería la responsabilidad de cada uno de los agentes económicos para la remediación de las áreas afectadas. (González, 2008).

#### **4. CATEGORIZACIÓN DE TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA Y NORMATIVIDAD QUE LOS AMPARA**

Para la realización de este capítulo se revisó la publicación Censo Minero Departamental 2010-2011 realizada por el Ministerio de Minas y Energía, en ella se describe el estado de las minas para ese periodo de tiempo, teniendo en cuenta aspectos generales, socioeconómico, organizacionales, administrativos y técnicos de las minas. Además se utilizaron los datos estadísticos suministrados por la Agencia Nacional de Minería bajo derecho de petición con radicado N° 20151000001232.

El Censo Minero fue realizado en los departamentos de Santander, Caldas, Valle del Cauca, Meta, Casanare, Atlántico, Magdalena, Risaralda, Córdoba, La Guajira, Arauca, Chocó, Putumayo, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Tolima, Norte de Santander, Antioquia, Bolívar, Cauca, Cesar y Caquetá. Conforme al Ministerio de Minas y energía (2011), con este estudio se pretende situar a Colombia como uno de los países de América Latina con información censal básica sobre la explotación de los recursos minerales, en lo referente a las minas legales e ilegales, clases de títulos mineros, tipos de autorización y permisos ambientales, minas operadas por el titular o por terceros, promedio de personas a cargo por trabajador, número de personas dedicadas a la minería vs otras actividades, nivel educativo de las personas dedicadas a la minería, análisis del trabajo infantil, infraestructura de las minas, tipos de empresa y vinculación laboral, herramientas empresariales, tipos de insumos, mecanismos de explotación, disponibilidad de estudios técnicos con los que cuenta cada mina, grado de actividad y periodicidad de las explotaciones mineras, además de otras variables que fueron tomadas en el censo.

Sin embargo, a pesar de todas las variables que contempla este Censo Minero Departamental, cabe mencionar que no tiene en cuenta el número de minas que se encuentran en fase de Cierre y Abandono Minero y si están cumpliendo o no con las obligaciones establecidas para tal fin; así mismo, este tipo de censos no se han realizado sistemáticamente, no se tiene información actualizada, esto genera un gran vacío que no permite conocer con qué aspectos de la actividad minera cuenta el país realmente.

El Ministerio de Minas y Energía (2011), dice que el Censo Minero Departamental 2010-2011, además de buscar conocer los aspectos que hacen parte de la actividad minera, también tiene como objetivo obtener información económica de la minería legal e ilegal que se desarrolla en el país y de esta manera determinar el porcentaje de evasión en pago de regalías frente al volumen de minerales explotados a lo largo y ancho de los veintitrés departamentos censados.

Según el Ministerio de Minas y Energía (2011), el Censo Minero no se pudo realizar en todos los departamentos contemplados inicialmente (31 departamentos), solamente se pudo cumplir con el desarrollo de esta actividad en 23 departamentos debido a diversos factores, entre ellos, problemas de orden público, disponibilidad de recursos económicos, minería insipiente en algunas regiones y la variabilidad de la actividad minera en el país.

Durante décadas, varios de los departamentos censados y los no censados han convivido con toda clase de organizaciones al margen de la ley, después de un tiempo de calma por la presencia de las fuerzas militares en los municipios y sus alrededores, estos grupos al margen de la ley están volviendo a coger fuerza debido a enfrentamientos por el control del territorio que dan como resultado muertes e intranquilidad para toda la comunidad.

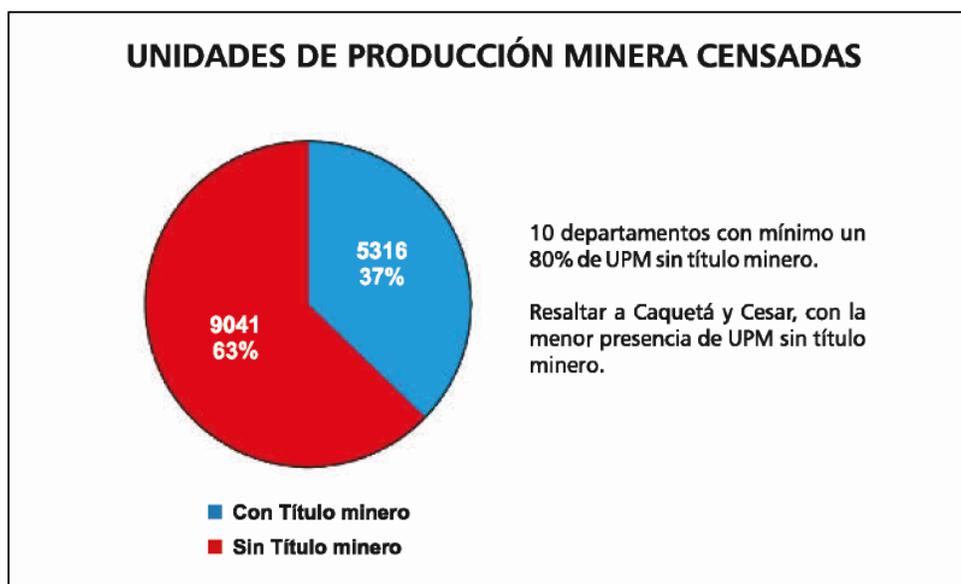
La **Figura 2** y **Figura 3**, son los formatos de encuestas utilizados por el Ministerio de Minas y Energía para la realización del censo, en ellos se puede observar que dentro de los ítems utilizados para analizar la información se tuvo en cuenta si las minas se encontraban legalizadas, en proceso de legalización o eran ilegales, sin embargo no se contempló en la etapa de explotación cuales de estas minas estaban en fase de cierre y abandono minero demostrando la poca importancia que las entidades le dan a este tema.





**Figura 3.** Formato de encuesta – Hoja 2. Contrato GSA-56-2010. Tomado de Censo Minero Departamental 2010-2011-Ministerio de Minas y Energía.

Durante el proceso de recolección se identificaron 14.357 unidades de producción minera, de las cuales tan solo el 37% tiene título minero, mientras el 63% no lo tiene. Los departamentos a los que se les debe hacer mayor seguimiento por su alta concentración de UPM sin título minero son: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cauca, Córdoba, Chocó, La Guajira, Magdalena, Risaralda y Valle del Cauca (Ministerio de Minas y Energía, 2011). Ver **Figura 4.**



**Figura 4.** Unidades de producción minera censadas, muestra cuantas cuentan con título minero y cuantas no lo poseen. Tomado de Censo Minero Departamental 2010-2011-Ministerio de Minas y Energía.

De acuerdo al Censo Minero Departamental realizado por el Ministerio de Minas (2011), el tipo de título minero predominante es “Contrato de Concesión” (22.3%), seguido de Programa de Legalización con 7.4%, Licencia de Explotación con 5.5%, Contrato en Virtud de Aporte 1.9%, Licencia de exploración 1.7%, Reconocimiento de la Propiedad Privada 0.6%, Permiso 0.5%, Registro Minero de Cantera 0.3%, otro 3.5%, sin información 0.5%, mientras que el 55.9% dice no pertenecer a ningún tipo de título minero.

El Censo Minero Departamental 2010-2011 no menciona a que normatividad corresponde cada tipo de título minero, dando lugar a dudas en cuanto a que porcentaje de los Contratos de Concesión y las Licencia de Explotación corresponden al Decreto

2655 de 1988 o a la Ley 685 de 2001, además no consideran a las Autorizaciones Temporales dentro de las estadísticas, en los demás se puede concluir que el Contrato en Virtud de Aporte corresponde al (Decreto 2655 de 1988), Reconocimiento de la Propiedad Privada corresponde a la (Ley 20 de 1969), Permiso corresponde al (Decreto 2655 de 1988), Registro Minero de Cantera corresponde al (Decreto 2655 de 1988). Actualmente se desconoce la cantidad de los recursos explotados de manera legal e ilegal, dada la poca información referente a minerales explotados.

Por otro lado, en respuesta al Derecho de Petición con Radicado N°20151000001232 de fecha donde se realiza la solicitud de información “Datos estadísticos de las minas en fase de Cierre y Abandono Minero en el departamento de Antioquia y en el país en general”, la Agencia Nacional de Minería precisa lo siguiente:

“Mediante la Resolución 180074 de 2004 El Ministerio de Minas y Energía delegó la función de fiscalización, Seguimiento y Control de los títulos mineros a – INGEOMINAS – hoy Servicio Geológico Colombiano (Energía, 2004). Así mismo, delegó esta función en la Agencia Nacional de Minería mediante el decreto 4134 del 03 de noviembre de 2011.

Teniendo en cuenta lo anterior la Agencia Nacional de Minería realiza las funciones de Fiscalización, Seguimiento y Control a los títulos Mineros vigentes e inscritos en el Registro Minero Nacional, por tanto la información a continuación consignada corresponde a títulos en proceso de estudio para el Cierre y Abandono de las actividades se remite el listado de títulos terminados por departamento.

Cabe aclarar que dichos títulos son objeto de verificación para establecer si de acuerdo a las características de cada contrato son o no objeto de acciones de cierre y abandono de acuerdo al marco legal aplicable de acuerdo a las siguientes normas.

La Ley 685 de 2001 en su artículo 84 establece el contenido del Plan de Trabajos y Obras de un Contrato de Concesión Minera, en su numeral 11 indica que se debe realizar un Plan para el Cierre y Abandono de las actividades de la siguiente manera “11. Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura” (Congreso de la República de Colombia, 2001), de igual manera en el artículo 209 de la misma ley se deja claro que se debe extender la garantía ambiental por tres años más, que cubran las actividades de cierre y abandono como se expone a continuación “Obligaciones en el caso de la terminación. En todos los casos de terminación de título, el beneficiario estará obligado a hacer las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales necesarias para el cierre y 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.” (Congreso de la República, 2001)”.

**ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS - LEGALES - AMBIENTALES  
DEL CIERRE MINERO PARA TÍTULOS MINEROS EN COLOMBIA**

DEPARTAMENTO	N° TÍTULOS TERMINADOS
ANTIOQUIA	147
BOYACÁ	36
SANTANDER	32
CUNDINAMARCA	25
NORTE DE SANTANDER	22
META	16
CÉSAR	15
TOLIMA	13
VALLE	11
ATLANTICO	9
HUILA	9
BOLÍVAR	8
MAGDALENA	7
NARIÑO	7
CAUCA	7
CASANARE	6
CHOCÓ	6
QUINDÍO	5
CÓRDOBA	5
CALDAS	4
VICHADA	3
ARAUCA	3
GUAINÍA	3
GUAJIRA	2
SUCRE	2
BOGOTÁ	1
PUTUMAYO	1
<b>TOTAL</b>	<b>405</b>

**Tabla 3.** Listado de títulos terminados por Departamento. Tomado de Radicado N° 20151000001232 de la Agencia Nacional de Minería 2015.

La Agencia Nacional de Minería menciona que los datos citados anteriormente se refieren a los títulos terminados por departamento en el país, no obstante, esta autoridad minera aún no tiene certeza si estos contratos son o no objeto de acciones de cierre y abandono según la normatividad aplicable, demostrando una vez más la falta de control y seguimiento que permita tener claridad con respecto a la información del estado en que se encuentra la minería en el país.

Las visitas de seguimiento y control para la etapa de Explotación en la fase de Cierre y Abandono Minero, realizadas por el Consorcio Grupo Bureau Veritas Tecnicontrol en el proceso de apoyo a la Fiscalización Minera del para la Agencia Nacional de Minería fueron escasas debido a que son pocos los títulos que se encuentran en este estado y son pocos los titulares comprometidos en finalizar correctamente las actividades mineras, sin embargo al momento de la realización de dichas visitas, las empresas legalmente constituidas mostraron un gran compromiso en la elaboración de las tareas propias de los Planes de cierre y abandono minero, dando cumplimiento a la mayoría de las obligaciones contraídas en los Planes de Trabajos y Obras (PTO) y Planes de Manejo Ambiental debidamente aprobados.

La Agencia Nacional de Minería en respuesta del Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN a la doctora Sylvia de la Hoz Aristizabal, Gerente de Unidad – Área de Ejecución y Liquidación de FONADE dice:

La Agencia Nacional de Minería, con base en la convalidación realizada de los productos que las firmas han elaborado dentro de las actividades de apoyo a la Fiscalización contratadas en el marco del convenio 211045 de FONADE, se encontró casos de títulos mineros terminados donde no se han realizado las acciones correspondientes para dar cierre definitivo a estos.

Es de aclarar que el documento técnico del proceso OCP-017-2012, Capítulo 2 “Protocolo de Inspecciones de Fiscalización en Campo Numeral 2.8.3 se establecen los aspectos ambientales a tener en cuenta en el desarrollo de inspecciones de seguimiento y control de títulos mineros en fase de cierre y abandono.

Los lineamientos son aplicables a aquellos títulos en los que se da el proceso de liquidación por disposición legal o contractual (Contrato de Concesión Ley 685 de 2001, contratos de aporte, en títulos que tienen cláusula de reversión o de liquidación, así como en los títulos que nunca se visitaron por la autoridad minera (incluyendo las licencias de exploración y explotación) y finalmente en aquellos que se encuentren en los listados suministrados por la autoridad minera periódicamente para realizar la visita referenciada.

## **4.1. “LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN”** **Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera**

### **4.1.1. Evaluación Documental**

Para iniciar la fase de desmantelamiento y abandono, se debe verificar si el titular presentó ante la autoridad ambiental competente, un estudio que contiene como mínimo:

- La identificación de los impactos ambientales presentes al momento de inicio de esta fase;
- El plan de desmantelamiento y abandono; el cual incluirá las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pendientes;
- Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de desmantelamiento y abandono;
- Las obligaciones derivadas de los actos administrativos identificando las pendientes por cumplir y las cumplidas, adjuntando para el efecto la respectiva sustentación;
- Los costos de las actividades para la implementación de la fase de desmantelamiento y abandono y demás obligaciones pendientes por cumplir.

Se debe verificar que el PTO contenga el “Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura identificando las acciones a adelantar para mitigar, recuperar o compensar, según corresponda, los impactos ambientales y sociales relacionados con el cierre de mina, el cronograma de las actividades respectivas y su presupuesto todo de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia adoptados por el Ministerio.

Se debe realizar el diligenciamiento de los documentos anexos, independientemente de que no exista, o no este claramente detallado en Plan de Cierre.

Las visitas de cierre se adelantaran en aquellos títulos mineros terminados incorporados al Convenio que cumplan las siguientes condiciones:

- Títulos a los cuales le aplica el proceso de liquidación por disposición legal o contractual (Contrato de concesión Ley 685 de 2001, contratos de aporte, todo aquel que tenga cláusula de reversión o de liquidación).
- Títulos que nunca se visitaron por la autoridad minera (incluyendo las licencias de exploración y explotación).
- Listados suministrados por la autoridad minera.

Conforme a lo anterior se concluye que no existirá visita de cierre a las autorizaciones temporales.

Desde la fecha de adopción y aprobación del presente lineamiento no se harán visitas ordinarias a títulos terminados. Se aclara que estos títulos deben contar con el correspondiente acto administrativo notificado y ejecutoriado.

Es oportuno manifestar que los aspectos que se evalúan en la visita denominada de cierre de fiscalización dan cobertura a aspectos considerados en las reglas de participación.

Conforme a lo anterior se concluye que en los títulos mineros donde aplique la visita de cierre se consideran los lineamientos y formatos establecidos en el presente documento.

La visita de cierre podrá realizarse en cualquier tiempo sin importar el tiempo transcurrido desde la visita de cierre.

En los casos que corresponde se debe realizar la observación para que la ANM remita el acta realizada a la autoridad ambiental.

Se emitirá por parte de la ANM comunicado a los titulares informando las visitas de cierre a realizar.

Las actividades de cierre solo se realizan en las áreas intervenidas por la minería.

De existir minería extractiva ilegal se diligenciarán los formatos que se adjuntan al presente documento y adicionalmente el acta preestablecida de minería ilegal.

De existir títulos mineros no incorporados al convenio donde se requiere realizar la visita de cierre, el listado de estos se remitirá a FONADE, quien determinará la inexistencia de conflictos de interés con las firmas contratistas y la viabilidad de incluir estos títulos en la ejecución de actividades de apoyo a la fiscalización integral.

#### **4.1.2. Inspección de campo**

Respecto a la verificación de la presentación por parte del titular minero del estudio a que hace referencia el art. 40 del Decreto 2820/2010, por ser un tema de simple verificación se plantea la pregunta (meramente informativa) al titular minero sobre la entrega de este informe a la Autoridad Ambiental.

#### **4.1.3. Soportes al ITSC**

Se adopta dos nuevos formatos para el caso de hacer una visita de cierre de fiscalización es decir, un formato para la visita de cierre de un título terminado en la etapa de Exploración, y/o construcción y Montaje y otro formato para la visita de cierre de un título terminado que se encuentre en la etapa de explotación.

Se anexa:

- Acta de visita de cierre objeto del contrato y de la mina. Etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje.
- Acta de visita de Cierre objeto del contrato de la mina. Etapa de Explotación.

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLORACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE		VERSIÓN 2.0	
	Página 1 de X			
	CONTRATO No. _____ CONTRATISTA _____ GRUPO _____ CICLO _____			
FECHA DE LA INSPECCION: _____				
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL TÍTULO MINERO:</b>				
CLASE DE TÍTULO Y NÚMERO	(Contrato de Concesión, Licencia de Exploración)			
ESTADO JURÍDICO (marque con X)	TERMINADO	DESANOTADO	EN EXPLORACIÓN	EN CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE
ÁREA (Ha.m <sup>2</sup> )				
FECHA DE REGISTRO TÍTULO MINERO (DD/MM/AA):				
MOTIVO DE TERMINACION	RENUNCIA TOTAL	CADUCIDAD	OTRO	
FECHA DE REGISTRO TERMINACIÓN DEL TÍTULO MINERO (DD/MM/AA):				
NOMBRE DEL TITULAR (Operador)				
DIRECCIÓN (para envío de Correspondencia) y TELÉFONO				
NOMBRE DE LA MINA				
UBICACIÓN	VEREDA	MUNICIPIO	DEPTO.	
COORDENADAS LABORES DE EXPLORACIÓN SUBTERRANEAS (GALERIAS TUNELES, PERFORACIONES ETC.)	Norte (Y)	Este (X)		
COORDENADAS LABORES DE EXPLORACION DE SUPERFICIE (APIQUES TRINCHERAS ETC)	Norte (Y)	Este (X)		

ANM\_CIERRE\_EXPLORAC\_CyM\_V.2.0 Página 1 de 5

**Figura 5.** Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 1 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLORACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	VERSIÓN 2.0  Página 2 de X	
2. DENTRO DEL ÁREA DEL CONTRATO SE ADELANTARON LABORES DE EXPLORACIÓN MINERAS QUE IMPLICAN IMPACTO AMBIENTAL (exploración de subsuelo, descapote, residuos, construcciones, instalaciones, equipos, trabajos, etc.):			
SÍ ( ) o NO ( ) EL ÁREA NO FUE INTERVENIDA, por tanto <b>NO</b> aplican los siguientes ítems:			
3. CONDICIONES TÉCNICAS, FÍSICAS Y AMBIENTALES en que se encontró el área:			
<b>1. Desmantelamiento</b> <i>(Proceso de adecuación y retroceso de los sitios intervenidos)</i>			
a. Retiro de campamentos.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>EL CAMPO "OBSERVACIONES" PARA TODOS LOS ÍTEMS DEL ACTA TIENE UN ESPACIO A LLENAR A CRITERIO DEL INGENIERO TITULAR QUE LO DILIGENCIA</i>			
b. Retiro de infraestructura o demolición.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(coordenadas (X,Y) y descripción de la disposición de la demolición)</i>			
c. Equipos e infraestructura que no pueden ser retirados o no serán retirados.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(Coordenadas (X,Y), descripción y justificación)</i>			
d. Desactivación de servicios de electricidad, gas y agua.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones:			
e. Limpieza de accesos, trochas y áreas ocupadas (campamentos, accesos existentes, sitios de perforación, helipuertos, entre otros).	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(verificar que los accesos existentes utilizados estén en buenas condiciones)</i>			
f. Revegetalización de los sitios afectados y espacios sin cobertura vegetal.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(si no se encuentran revegetalizados y/o reforestados se debe recomendar hacerlo lo más rápido posible las áreas de suelo denudado, con especies nativas)</i>			
g. Los pozos y relleno de piscinas de lodos están tapados.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(deben estar cubiertos con tierra de las aguas, aguas o pozos)</i>			
h. El concesionario informo a la comunidad aledaña del cierre de actividades de exploración, construcción y montaje.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )

**Figura 6.** Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 2 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. Agencia Nacional de Minería. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE</b> <b>ETAPA DE EXPLORACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>			<b>VERSIÓN 2.0</b>
				Página 3 de X
	Observaciones: (se pregunta al titular o a su representante, señalar los aspectos o evidencias)			
<b>2. Situación ambiental del área</b> (actividades generadoras de impactos en la etapa de exploración y/o construcción y montaje)				
<b>Manejo de Aguas Residuales Domésticas</b>				
Existe manejo y control de las aguas residuales domésticas, industriales o mineras en el área intervenida.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (Identificar si tiene o no sistema de tratamiento. En caso de tenerlo, señalar la obra de control)				
<b>Manejo de Cuerpos de Agua</b>				
a. Existen obras de drenaje para el manejo de cuerpos de agua.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (número y tipo de las obras de drenaje, se debe verificar que no haya modificaciones o canalizaciones innecesarias)				
b. Existe dentro del área intervenida nacimientos o afloramientos de agua.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (se pregunta al titular o a su representante. Si existen, se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente)				
c. Existen barreras provisionales y/o permanentes para la protección de riberas.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (número y tipo de barreras construidas)				
d. Existe almacenamiento de materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de moderada a alta pendiente (>12%).	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (Coordenadas (X, Y), área aproximada)				
e. Existe materiales sobrantes producto de excavaciones y cortes cerca de manantiales, humedales, pozos o bocatomas.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (Coordenadas (X, Y), área aproximada, los sitios de depósito del material estéril deben estar localizados a más de 30 m de cuerpos de agua)				
<b>Manejo de Combustibles</b>				
Existen derrames de algún producto líquido que genere algún impacto ambiental negativo.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (en caso de evidenciarse, se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente)				
<b>Manejo de Taludes</b>				
Se requieren obras de contención como trinchos permanentes, bermas, terracedos, cunetas, drenajes, alcantarillas, gaviones.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (número y tipo de obras geotécnicas de acuerdo a lo contemplado en el PTI o PTO)				
<b>Manejo Hundimientos</b>				
Existe infiltración de las aguas subsuperficiales y superficiales hacia	NO APLICA	SI	NO	
ANM_CIERRE_EXPLORAC_CyM_V.2.0				
Página 3 de 5				

Figura 7. Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 3 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE</b> <b>ETAPA DE EXPLORACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>			VERSIÓN 2.0
				Página 4 de X

túneles exploratorios o apiques.	( )	( )	( )
Observaciones: (Si debe corroborar con lo contemplado en el PTI o PTO. Coordenadas (X, Y), descripción del avance a las aguas superficiales y subterráneas, el control de los hundimientos verticales se debe hacer durante el retiro de túneles exploratorios, clausurar entradas a los mismos).			
<b>Rescate arqueológico</b>			
Existen sitios con posible evidencia arqueológica.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: (se pregunta al titular o a su representante si durante el desarrollo de estas etapas se presentaron hallazgos y los copia del protocolo aplicado, coordenadas (X, Y), breve descripción).			

#### 4. CLAUSULA DE REVERSIÓN

<b>Reversión gratuita</b> (Según la norma que le aplica si hay titular o no a la reversión, señalar SI o NO)			
a. Existen bienes inmuebles e instalaciones fijas y permanentes objeto de reversión.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: (si existen, describir los bienes sujetos a la reversión, aquellos destinados al transporte, el embalaje de materiales, soccos, frentes de trabajo, entre otros)			

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

<b>CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CIERRE:</b>	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Se recomienda a la autoridad minera recibir el área y tener en cuenta las siguientes recomendaciones. (Describe las obras y/o actividades establecidas en los documentos técnicos o ambientales aprobados y a realizar por parte de la entidad todas las medidas ambientales necesarias para una adecuada entrega del área objeto del título minero).			

- Las recomendaciones aquí señaladas, están orientadas a establecer el estado de las condiciones técnicas, físicas y ambientales del área a recibir, con base en la inspección ocular realizada y la información suministrada por el titular o la persona autorizada por este para atender la visita.

-En todos los casos de terminación del título, así se reciba el área a satisfacción, sin perjuicio de la competencia de la autoridad ambiental, el beneficiario estará obligado a realizar las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales descritas en el plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura a que se refiere el artículo 84 Ley 685 de 2001.

-Las obras de recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del ecosistema alterado, y las relacionadas con el cierre y abandono del área a recibir, establecidas por la normatividad minera (PTO o PTI aprobado) y la normatividad ambiental serán responsabilidad exclusiva del titular minero y serán ejecutadas por profesionales afines a cada una de estas labores, de acuerdo al artículo 85 de la Ley 685 de 2001 Código de Minas.

- El titular debe presentar cronograma de las actividades de recuperación del área a entregar.

ANM\_CIERRE\_EXPLORAC\_CyM\_V.2.0 Página 4 de 8

**Figura 8.** Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 4 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 AGENCIA NACIONAL DE <b>MINERÍA</b>	ACTA DE <b>VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLORACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	VERSIÓN 2.0
		Página 5 de X
Para constancia se firma por los que en ella intervinieron, al día ____ de _____ de 2014:		
_____	_____	
Funcionario Firma C.c.	Titular Minero o su representante C.c.	

**Figura 9.** Acta de Visita de Cierre etapa de Exploración y/o Construcción y Montaje. Página 5 de 5. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

<p>AGENCIA NACIONAL DE <b>MINERÍA</b></p>	<p>ACTA DE <b>VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLOTACIÓN</p>			<p>VERSIÓN 2.0</p>
				<p>Página 1 de X</p>
	<p>CONTRATO No. _____ CONTRATISTA _____ GRUPO _____ CICLO _____</p>			
<p>FECHA DE LA INSPECCION: _____</p>				
<p><b>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL TÍTULO MINERO:</b></p>				
CLASE DE TÍTULO Y NUMERO	<p>(Contrato de Concesión, Licencia de Explotación)</p>			
ESTADO JURÍDICO (marque con X)	<p><input type="checkbox"/> TERMINADO</p>	<p><input type="checkbox"/> DESANOTADO</p>	<p><input type="checkbox"/> EN EXPLOTACIÓN</p> <p><small>Para otorgarse a un título contractual en el que se asienta el título de concesión de una explotación</small></p>	
AREA (Ha,m <sup>2</sup> )	<p>_____</p>			
FECHA DE REGISTRO TÍTULO MINERO (DD/MM/AA):	<p>_____</p>			
MOTIVO DE TERMINACION	<p>RENUNCI IA TOTAL</p>	<p>CADUCIDA D</p>	<p>EXTINCION DE DERECHOS</p>	<p>OTRO</p> <p><small>Indicar en el espacio de este campo el motivo de terminación</small></p>
FECHA DE REGISTRO TERMINACIÓN DEL TÍTULO MINERO (DD/MM/AA):	<p>_____</p>			
NOMBRE DEL TITULAR (Operador)	<p>_____</p>			
DIRECCIÓN (para envío de Correspondencia) y TELÉFONO	<p>_____</p>			
NOMBRE DE LA MINA	<p>_____</p>			
UBICACIÓN	VEREDA	MUNICIPIO	DEPTO.	
	_____	_____	_____	
COORDENADAS BOCAMINAS INACTIVAS	Norte (Y)		Este (X)	
	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	
COORDENADAS FRENTES INACTIVOS	Norte (Y)		Este (X)	
	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	
	_____		_____	
<p><b>2. DENTRO DEL ÁREA DEL CONTRATO SE ADELANTARON LABORES DE EXPLOTACIÓN MINERAS QUE IMPLICAN IMPACTO AMBIENTAL.</b> (explotación, descapote, residuos, construcciones, instalaciones, equipos, trabajos, etc.):</p> <p>_____</p>				
<p>ANM_CIERRE_EXPLOTAG_V.2.0</p>				<p>Página 1 de 6</p>

**Figura 10.** Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 1 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE</b> <b>ETAPA DE EXPLOTACIÓN</b>	VERSIÓN 2.0		
		Página 2 de X		

S ( ) o NO ( ) EL ÁREA NO FUE INTERVENIDA, por tanto **NO** aplican los siguientes ítems:

**3. CONDICIONES TÉCNICAS, FÍSICAS Y AMBIENTALES** en que se encontró el área:

<b>1. Desmantelamiento</b> <i>(Proceso de readecuación y limpieza de los sitios intervenidos)</i>			
a. Retiro de campamentos.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones:			
EL CAMPO "OBSERVACIONES" PARA TODOS LOS ÍTEMS DEL ACTA TIENE UN ESPACIO A LLENAR A CRITERIO DEL INGENIERO TITULAR QUE LO DILIGENCIA.			
b. Retiro de infraestructura o demolición.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(Coordenadas (X, Y) y descripción de la disposición de la demolición. Se exceptúan los bienes e instalaciones destinadas a conservar o manejar adecuadamente los frentes de explotación y el ejercicio de las servidumbres y a las obras de prevención, mitigación, corrección, compensación, manejo y sustitución ambiental)</i>			
c. Equipos e infraestructura que no pueden ser retirados o no serán retirados.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(Coordenadas (X, Y), descripción y justificación)</i>			
d. Desactivación de servicios de electricidad, gas y agua.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones:			
e. Limpieza de accesos, trochas y áreas ocupadas (campamentos, accesos existentes, sitios de perforación, helipuertos, entre otros).	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(verificar que los accesos existentes utilizados estén en buenas condiciones)</i>			
f. Se informó a la comunidad aledaña del cierre de la explotación.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(se pregunta al titular o a su representante, solicitar los expedientes o evidencia)</i>			
<b>2. Situación ambiental del área</b> <i>(actividades generadoras de impactos en la etapa de explotación y/o construcción y montaje)</i>			
<b>Manejo de Aguas Residuales Domésticas</b>			
Existe manejo y control de las aguas residuales domésticas.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(identificar si tiene o no sistema de tratamiento. En caso de tenerlo, señalar la obra de control)</i>			
<b>Manejo de Aguas Residuales Mineras</b>			
a. El sitio de escombros y estériles cuenta con un sistema de recolección y tratamiento de las aguas de escorrentía.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )
Observaciones: <i>(identificar si cuenta con un sistema de recolección, antes de ser vertidos a un cuerpo de agua o de infiltrarlo en el suelo)</i>			

AMM\_CIERRE\_EXPLOTAC\_V.2.0 Página 2 de 6

**Figura 11.** Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 2 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

<p><b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b></p>	<p>ACTA DE VISITA DE CIERRE ETAPA DE EXPLOTACIÓN</p>			<p>VERSIÓN 2.0</p>		
				<p>Página 3 de X</p>		
	<p><b>b. Existe tratamiento de drenajes mineros ácidos.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (debe contar con una Muestra de neutralización, en caso de la muestra subterránea; de la adición de cal, verificar que no se presenten fugas o infiltraciones)</p>						
<p><b>Manejo de Cuerpos de Agua</b></p>						
<p><b>a. Existen obras de drenaje para el manejo de cuerpos de agua.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (tipo y tipo de obras de drenaje, se debe verificar más no haya recubrimientos o canalizaciones innecesarias)</p>						
<p><b>b. Existe dentro del área intervenida nacimientos o afloramientos de agua.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (se pregunta al titular o a su representante. Si existen se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente)</p>						
<p><b>c. Existen barreras provisionales y/o permanentes para la protección de riberas.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (número y tipo de barreras construidas)</p>						
<p><b>d. Existe almacenamiento de materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de moderada a alta pendiente (&gt;12%).</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (Coordenadas (X, Y), área aproximada)</p>						
<p><b>e. Existe materiales sobrantes producto de excavaciones y cortes cerca de manantiales, humedales, pozos o bocatomas.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (Coordenadas (X, Y), área aproximada, los sitios de depósito del material estéril deben estar localizados a más de 30 m de corrientes de agua)</p>						
<p><b>Manejo de Combustibles</b></p>						
<p><b>Existen derrames de algún producto líquido que genere algún impacto ambiental negativo.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (en caso de evidenciarse, se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente)</p>						
<p><b>Control de la erosión</b></p>						
<p><b>a. Existen obras de contención como trincheras permanentes, bermas, terracedos, cunetas, drenajes, alcantarillas, gaviones.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (número y tipo de obras geotécnicas de acuerdo a lo contemplado en el PFI o PTO)</p>						
<p><b>b. Los taludes se encuentran revegetalizados.</b></p>				<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>
<p><b>Observaciones:</b> (se debe contar con cunetas y vías de drenaje bien definidas; si no se evidencia revegetalización se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente)</p>						
<p>ANM_CIERRE_EXPLOTAC_V2.0</p>				<p>Página 3 de 6</p>		

Figura 12. Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 3 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

 <b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b>	<b>ACTA DE VISITA DE CIERRE ETAPA DE EXPLOTACIÓN</b>			VERSIÓN 2.0
				Página 4 de X
c. Se evidencian problemas de inestabilidad de taludes.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (describir los problemas de inestabilidad encontrados y las actividades a realizar por el titular para disminuir su pendiente en caso de manifestarse)				
<b>Manejo Hundimientos</b>				
Es notorio o se evidencia hundimientos en superficie que generen subsistencia a largo plazo (minería subterránea).	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (Se debe corroborar con lo contemplado en el PTI o PTO. Coordenadas (X, Y), descripción del manejo a las aguas superficiales y subterráneas. El control de los hundimientos verticales se debe hacer mediante el uso de niveles, clausurar entradas e los ríos, derrumbes dirigidos o rotacional en las áreas donde se extrae el mineral en el caso del método de explotación de cámaras y pilares).				
<b>Manejo de estériles y escombros</b>				
a. Se evidencia o manifiesta inestabilidad en los taludes de las escombreras o botaderos.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (describir los problemas de inestabilidad encontrados y corroborar con lo contemplado en el PTI o PTO).				
b. Las escombreras o botaderos de estériles están ubicados lejos de toda fuente o cuerpo de agua.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (descripción del manejo de las escombreras o botaderos).				
c. La localización de escombreras, pilas de mineral, escorias y estériles generan un impacto visual negativo.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (Se debe corroborar con lo contemplado en el PTI o PTO. Se debe evitar la acumulación vertical de escorias, exponer la mayor área posible a la dirección predominante del viento, contar con barreras vivas que permitan disminuir el impacto visual).				
<b>Manejo de residuos sólidos</b>				
a. Los residuos reciclables, peligrosos (RESPEL) e industriales se encuentran separados.	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (en caso de existir cualquier tipo de residuos, se solicita al titular que presente copia de los contratos con empresas especializadas en residuos peligrosos. En caso de incineración de residuos peligrosos o depuestos en relleno de seguridad describir el tratamiento).				
b. Se evidencian medidas de estabilidad para el manejo de piscinas de colas y/o disposición de lodos densos (pasivo potencial en el caso de minería de oro)	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	
Observaciones: (coordenadas (X, Y), descripción del hallazgo. Tener en cuenta que los cercamientos deben ser totales y de forma hermética al público, no se dispondrán a la intemperie. En zonas donde exista actividad sísmica, se deben tener medidas de estabilidad).				
c. Se evidencian medidas de estabilidad para la disposición de escorias de fundición (minería de níquel, hierro, cobre, aluminio,	NO APLICA ( )	SI ( )	NO ( )	

**Figura 13.** Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 4 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

<p><b>AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA</b></p>	<p>ACTA DE <b>VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLOTACIÓN</p>			<p>VERSIÓN 2.0</p>
				<p>Página 5 de X</p>
	<p>estaño, entre otros)</p> <p><b>Observaciones:</b> (coordinadas (X, Y), describir el atrapamiento de los mineros, no se debe disponer a la intemperie, deben estar alojados en las cuencas de drenaje)</p>			
<p><b>Manejo de Flora y Fauna</b></p>				
<p>Existe recuperación de la cubierta vegetal degradada por la explotación minera.</p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p><b>Observaciones:</b> (si no existe recuperación de la cubierta vegetal, se recomienda dar traslado a la autoridad ambiental competente, ya que la reforestación, es una medida de recuperación de la cubierta vegetal que debe realizarse bajo la asesoría de expertos en restauración de bosques)</p>				
<p><b>Plan de Recuperación</b></p>				
<p>a. Existe sellamiento y cierre de pozos, chimeneas y hundimientos (minería subterránea).</p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p><b>Observaciones:</b> (describir las obras realizadas)</p>				
<p>b. El uso final de las áreas de explotación es para fines agrícola, forestal, recreativo pasivo, embalse y abastecimiento de agua, conservación de la naturaleza, relleno de residuos sólidos.</p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p><b>Observaciones:</b> (Si este componente está dentro del PTO o PTI se pregunta al titular o a su representante el uso final del área minera, en caso contrario, elegir "No aplica")</p>				
<p><b>Rescate arqueológico</b></p>				
<p>Existen sitios con posible evidencia arqueológica.</p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p><b>Observaciones:</b> (se pregunta al titular o a su representante si durante el desarrollo minero se presentaron hallazgos y las copias del protocolo aplicado, coordenadas (X, Y), breve descripción)</p>				
<p><b>4. CLAUSULA DE REVERSIÓN:</b></p>				
<p><b>Reversión gratuita</b> (Según la norma que le aplica si hay lugar o no a la reversión, señalar SI o NO)</p>				
<p>a. Existen bienes inmuebles e instalaciones fijas y permanentes objeto de reversión.</p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p><b>Observaciones:</b> (si existen, describir los bienes sujetos a la reversión, aquellos destinados al transporte, al embalse de minerales, accesos, frentos de trabajo, entre otros)</p>				
<p><b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</b></p>				
<p><b>CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE CIERRE:</b></p>	<p>NO APLICA ( )</p>	<p>SI ( )</p>	<p>NO ( )</p>	
<p>ANM_CIERRE_EXPLOTAC_V.2.0</p>				
<p>Página 5 de 6</p>				

**Figura 14.** Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 5 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

<p>AGENCIA NACIONAL DE <b>MINERÍA</b></p>	<p>ACTA DE <b>VISITA DE CIERRE</b> ETAPA DE EXPLOTACIÓN</p>	<p>VERSIÓN 2.0</p>
		<p>Página 6 de X</p>
<p><b>Se recomienda a la autoridad minera recibir el área y tener en cuenta las siguientes recomendaciones:</b> (Cumplir las obras y actividades establecidas en los documentos técnicos o ambientales aprobados y a realizar puntado en práctica sobre las medidas ambientales necesarias para una adecuada entrega del área objeto del título minero).</p>		
<p>- Las recomendaciones aquí señaladas, están orientadas a establecer el estado de las condiciones técnicas, físicas y ambientales del área a recibir, con base en la inspección ocular realizada y la información suministrada por el titular o la persona autorizada por este para atender la visita.</p> <p>- En todos los casos de terminación del título, así se reciba el área a satisfacción, sin perjuicio de la competencia de la autoridad ambiental, el beneficiario estará obligado a realizar las obras y poner en práctica todas las medidas ambientales descritas en el plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura a que se refiere el artículo 84 Ley 685 de 2001.</p> <p>- Las obras de recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del ecosistema alterado, y las relacionadas con el cierre y abandono del área a recibir, establecidas por la normatividad minera (PTO o PTI aprobado) y la normatividad ambiental serán responsabilidad exclusiva del titular minero y serán ejecutadas por profesionales afines a cada una de estas labores, de acuerdo al artículo 85 de la Ley 685 de 2001 Código de Minas.</p> <p>- El titular debe presentar cronograma de las actividades de recuperación del área a entregar.</p>		
<p>Para constancia se firma por los que en ella intervinieron, al día ____ de _____ de 2014:</p>		
<p>_____ Funcionario Firma C.c.</p>	<p>_____ Titular Minero o su representante C.c.</p>	

**Figura 15.** Acta de Visita de Cierre etapa de Explotación. Página 6 de 6. Tomado de Radicado N° 20143310076651 sobre LINEAMIENTOS PARA LAS VISITAS DE CIERRE DE FISCALIZACIÓN. (Agencia Nacional de Minería, 2014).

La poca diligencia de las autoridades mineras y ambientales al momento de aprobar los permisos para el correcto desarrollo minero, dejando el espacio libre para la minería ilegal, esta minería que deja pérdidas ambientales, económicas y sociales y que adicionalmente hace que los titulares desistan de seguir invirtiendo en el país. En este sentido:

“Necesitamos una autoridad REAL, que efectivamente resuelva trámites, haga su trabajo sin miedo, con determinación, no lo que tenemos hoy; una Agencia tímida, centralizada, inútil al momento de resolver y decidir sus tareas, que el últimas termina perjudicando el devenir de la minería legal (toda)” (Romero, 2015).

## **5. GUÍAS MINERO AMBIENTALES Y TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL TEMA DE CIERRE Y ABANDONO MINERO.**

De acuerdo a La Guía Minero Ambiental de Explotación (2002), las guías son una herramienta de consulta y orientación conceptual y metodológica para mejorar la gestión, manejo y desempeño minero-ambiental. Es realizada con el propósito de introducir al concesionario en los aspectos pertinentes al desarrollo de un programa de exploración basado en los Términos de Referencia mineros establecidos por el Estado a través de sus entes delegados y que los concesionarios mineros adopten los lineamientos planteados en esta guía a las características específicas y a las condiciones del área solicitada para exploración, a través de un manejo ambiental específico.

Los Términos de Referencia tienen como objetivo definir en el ámbito general los requerimientos, elementos y condiciones de los estudios, trabajos y obras de la industria minera en sus fases de exploración técnica, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación y transporte de los recursos minerales que se encuentren en el suelo o el subsuelo de propiedad estatal, y asegurar que su aprovechamiento comercial e industrial se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país. (Ministerio de Minas y energía, 2002).

Las guías minero-ambientales y los términos de referencia utilizados en el tema de cierre y abandono minero provienen de textos elaborados en diferentes países, por eso a continuación se tendrán en consideración las guías en Suramérica y posteriormente con el contexto Colombiano.

### **5.1. GUÍAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE CIERRE DE MINAS EN SURAMERICA**

Perú y Chile son países con una larga historia minera. Estos países han desarrollado conciencia del deterioro ambiental que genera la actividad minera, saben que el cumplimiento de las obligaciones técnicas y ambientales hace que los costos referentes a prevención sean muy inferiores a los de remediación, logrando un beneficio mutuo entre las empresas, al Estado y a la comunidad. Así mismo, todos estos actores no

tendrán que sobrellevar efectos de impactos ambientales generados durante y después de la operación minera, los cuales más adelante podrían convertirse en pasivos ambientales.

### **5.1.1. Perú**

La Ley 28090 de 2003 regula los planes de cierre de minas, demostrando la relevancia que le dan al proceso de cierre minero. Esta ley busca regular las obligaciones y procedimientos que deben cumplir los titulares de la actividad minera para la elaboración, presentación e implementación del Plan de Cierre de Minas y la constitución de las garantías ambientales correspondientes, que aseguren el cumplimiento de las inversiones que comprende, con sujeción a los principios de protección, preservación y recuperación del medio ambiente y con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad. (Congreso de la República de Perú, 2003).

Esta ley consta de 13 artículos entre los cuales se tienen las siguientes disposiciones:

Artículo 1º. Objeto

Artículo 2º. Ámbito de Aplicación

Artículo 3º. Definición del Plan de Cierre de Minas

Artículo 4º. Autoridad competente

Artículo 5º. Contenido del Plan de Cierre de Minas

Artículo 6º. Obligación de Presentar el Plan de Cierre de Minas

Artículo 7º. Plazo de presentación de los Planes de Cierre de Minas

Artículo 8º. Ejecución del Plan de Cierre de Minas

Artículo 9º. Revisión y modificación del Plan de Cierre de Minas

Artículo 10º. Certificado de Cierre Progresivo

Artículo 11º. Garantía Ambiental

Artículo 12º. Provisiones para el Plan de Cierre de Minas

Artículo 13º. Información a la Comunidad

Desde 1995, la DGAAM ha publicado diversas Guías sobre los diferentes aspectos ambientales relacionados a las actividades mineras. Las Guías que se relacionan con las actividades de cierre de minas son:

- Guía para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental (1995).
- Guía para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (1995).
- Guía Ambiental para Vegetación de Áreas Disturbadas por la Industria Minero-Metalúrgica (1995).
- Guía Ambiental para el Manejo de Drenaje Ácido de Minas (1995).
- Guía Ambiental para el Manejo de Relaves Mineros (1995).
- Guía Ambiental para las Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú (1995).
- **Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas (1996).**
- Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos Sólidos Provenientes de las Actividades Mineras (1998).
- Guía de Relaciones Comunitarias (2001).
- Guía para Estandarizar la Elaboración y Revisión de Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos Mineros. (2002 - Borrador disponible sólo en versión electrónica).
- Criterios para la Disposición Subacuática de Relaves Mineros (2002 – Borrador disponible sólo en versión electrónica).

En el mismo sentido, el Ministerio de Energía y Minas elaboró en el 2006 la Guía para Cierre de Minas con el fin de proporcionar un esquema para la planificación y ejecución del cierre en minas actualmente en operación y en abandono.

Según República del Perú Ministerio de Energía y Minas (2006), el objetivo de la Guía para cierre de Minas es presentar un formato estándar para la preparación de los planes de cierre en las diferentes etapas de la actividad minera. El cierre de minas debe incluir los costos antes del inicio de la etapa de operación. Además el plan de cierre debe ser actualizado durante la vida operativa de la mina, y así poder evidenciar los cambios en el diseño, operación y actividades progresivas de rehabilitación. Después del desmantelamiento y cierre de la mina, se requieren informes de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post-cierre.

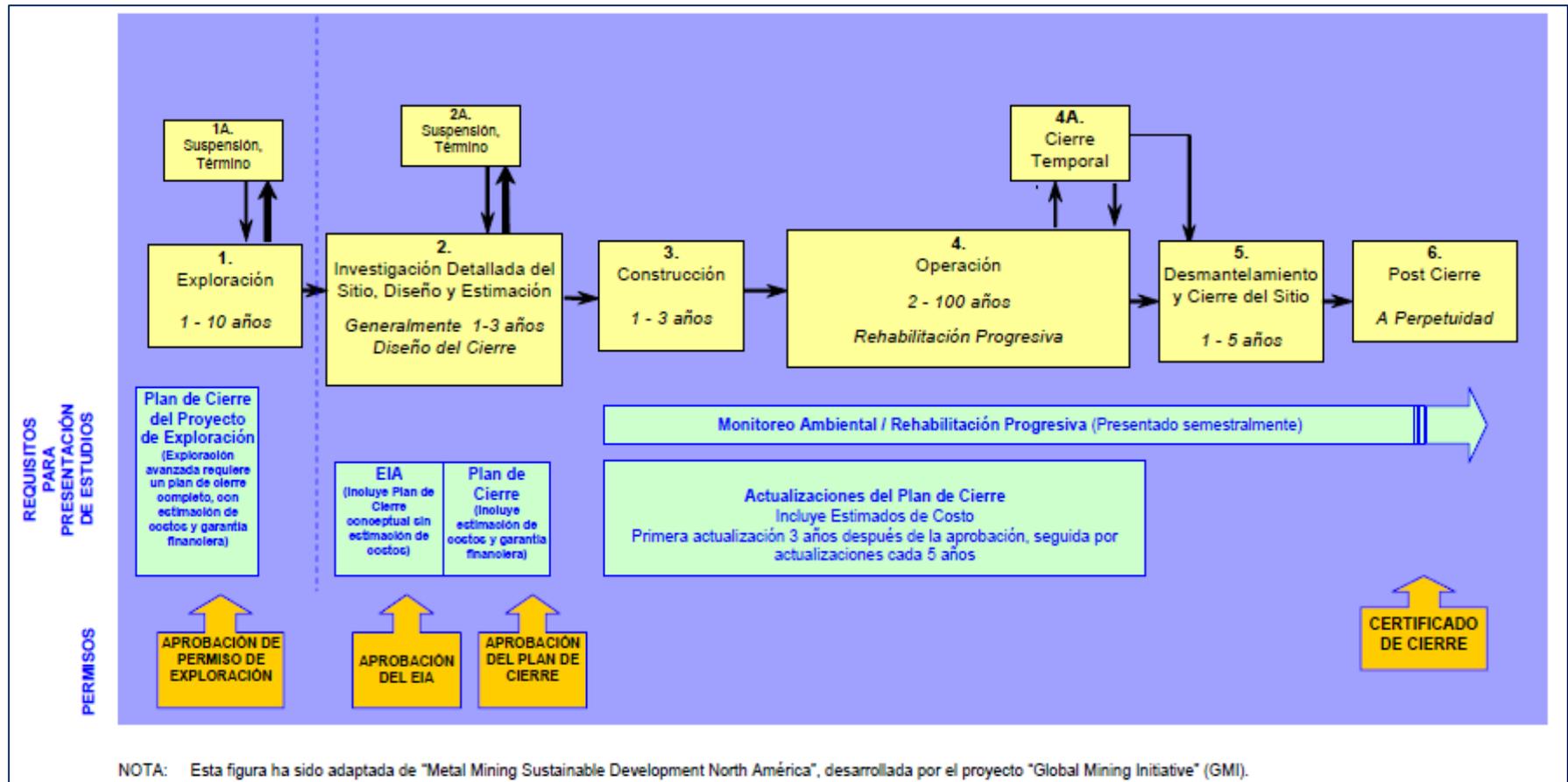
Las Guías para cierre de Minas dan la orientación del cómo se deben realizar los planes de cierre minero, sin embargo, se debe considerar que cada yacimiento es único y que a medida que se va desarrollando la actividad minera cada plan de cierre debe sufrir modificaciones de acuerdo a los cambios en diseño y operación que la mina requiera.

El ciclo de vida de la mina en Perú comprende desde las actividades de exploración inicial hasta la condición post cierre del terreno disturbado por las actividades mineras como se puede ver en la **Figura 16**.

La vida operativa de una mina tiende a ser relativamente corta (e.g. generalmente entre 10 y 100 años), sin embargo, los cambios ambientales y socio-comunitarios relacionados

con la mina persisten por un período mucho mayor. (República del Perú Ministerio de Energía y Minas, 2006).

El concepto de tiempo operativo de una mina es relativo de un país a otro, mientras en Perú el ciclo de vida de la mina es corto entre 10 y 100 años, en Colombia 30 años de duración del Contrato de Concesión es largo.



**Figura 16.** Ciclo de vida de la mina, con los requisitos de presentación de Estudios y Permisos de Cierre. Tomado de Guía para la elaboración de planes de cierre de minas (República del Perú Ministerio de Energía y Minas, 2006).

El cierre final comprende el desarrollo de actividades tales como: diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento; demoliciones; estudios in-situ para la disposición final y/o el rescate de materiales; estabilización física, geoquímica e hidrológica; restablecimiento de la forma del terreno; revegetación; rehabilitación de hábitats acuáticos; rehabilitación de las áreas de préstamo; reconversión laboral; provisiones para brindar servicios esenciales a la comunidad; transferencia de propiedad y acceso a las tierras; etc. El cierre final de la mina es seguido de un programa de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post cierre, con la finalidad de medir la efectividad del cierre, el cual debe durar al menos cinco (5) años bajo responsabilidad del titular minero (art. 31°). En la mayoría de los casos se requerirá cierto cuidado y mantenimiento para conservar la estabilidad y seguridad del sitio después del cierre. (República del Perú Ministerio de Energía y Minas, 2006).

### **5.1.2. Chile**

El 12 de noviembre de 2012 entró en vigencia la Ley N° 20.551 que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, esta ley busca una normativa específica, que regulará los aspectos negativos de la Industria Minera Extractiva, haciendo que la empresa minera se haga cargo de externalidades como “la contaminación”, impedir la producción de nuevos pasivos mineros, además de una garantía financiera que asegurará al Estado la disponibilidad de fondos para cubrir, en forma exclusiva, los costos de las acciones contempladas en los planes de cierre, cuando la empresa incumpliera sus obligaciones.

Chile es un país organizado en materia ambiental, de ahí que el Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile (2013), desarrolló las siguientes Guías Metodológicas para la Presentación de Planes de Cierre Simplificado:

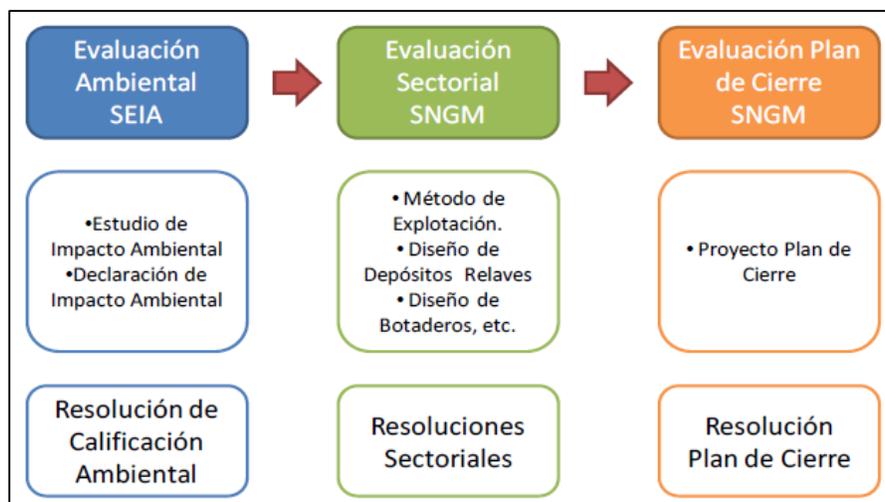
- Guía metodológica para la presentación de Planes de Cierre de Exploraciones y Prospecciones afectas al procedimiento simplificado.
- Guía Metodológica de Presentación de Planes de Cierre de Faenas Mineras con capacidad de extracción o beneficio igual o inferior a 5.000 toneladas de mineral bruto mensual.
- Guía Metodológica de Presentación de Planes de Cierre de Faenas Mineras con capacidad de extracción o beneficio superior a 5.000 toneladas de mineral bruto mensual y menor a 10.000 toneladas de mineral bruto mensual.

- Guía Metodológica para la Presentación de Planes de Cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General.

Estas guías tienen como objetivo orientar a las empresas mineras que realicen trabajos de exploración y/o prospección, faenas mineras con capacidad de extracción o beneficio igual o inferior a 5.000 toneladas de mineral bruto mensual, faenas mineras con capacidad de extracción o beneficio superior a 5.000 toneladas de mineral bruto mensual y menor a 10.000 toneladas de mineral bruto mensual en la preparación de los planes de cierre que de acuerdo a la normativa aplicable. Para tal fin es necesario tener claridad sobre cuáles son las exploraciones y prospecciones que deberán contar con un plan de cierre.

De acuerdo a Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile (2014), la empresa minera no podrá iniciar la operación de la faena minera sin contar, previamente, con un plan de cierre aprobado.

En Chile la secuencia de aprobación de proyectos mineros de explotación y/o beneficio sobre 10.000 tpm, se basa en una primera etapa que comprende la evaluación ambiental, luego los permisos de diseño y operación de las instalaciones para finalmente presentar el plan de cierre. Ver **Figura 17**.



**Figura 17.** Secuencia de Revisión de Proyectos Mineros sobre 10.000 tpm. Tomado de (Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile, 2014).

Los Planes de Cierre presentados al Servicio deberán contener, al menos, los siguientes títulos:

1. Resumen Ejecutivo.
2. Índice.
3. Tipo de Plan de Cierre.
4. Antecedentes Generales de la Faena.
  - 4.1 Identificación de la Faena.
  - 4.2 Ubicación de la Faena.
  - 4.3 Descripción de la Faena.
  - 4.4 Metodología de Evaluación de Riesgos Utilizada en la Faena.
  - 4.5 Individualización de las RCA aplicables a la Faena.
5. Descripción del Entorno.
6. Vida Útil.
  - 6.1 Faenas mineras con yacimiento asociado
  - 6.2 Faenas mineras sin yacimiento asociado
7. Análisis de las Instalaciones.
  - 7.1 Características de la Instalación.
  - 7.2 Ubicación de la Instalación.
  - 7.3 Evaluación de Riesgos de la Instalación.
  - 7.4 Compromisos de cierre, originados en la etapa de evaluación ambiental aplicables a la Instalación.
  - 7.5 Medidas de Cierre de la Instalación.
  - 7.6 Cronograma de Cierre de la Instalación.
8. Valorización de las Medidas de Cierre.
9. Programa de Post Cierre.
10. Información de Post Cierre
  - 10.1 Descripción de la Instalación.
  - 10.2 Medidas de Seguimiento y Control.
  - 10.3 Valorización de las Medidas de Post Cierre.
  - 10.4 Cronograma de Post Cierre.
11. Resumen Valorización Plan de Cierre.
12. Garantías Financieras.
13. Información Estratégica
14. Programa de Difusión.
15. Anexos.

Estas guías explican cada uno de los ítem mencionados anteriormente, con el fin de dejar claro al titular minero el cómo se deben realizar para ser entregados a la autoridad minera y a la autoridad ambiental los Planes de Cierre y Abandono minero de manera clara y adecuada.

Al igual que en Perú, en Chile las empresas mineras también deben actualizar el Plan de Cierre y Abandono, incluyendo la Evaluación de Riesgos, medidas de cierre, valorización y garantías, de manera que pueda ser implementado íntegramente o que lo realice un tercero en su nombre.

La Empresa Minera deberá actualizar periódicamente su plan de cierre, cuando el informe de auditoría periódica, aprobada por el Servicio, así lo sugiera. (Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile, 2014).

El objetivo de la actualización es revisar y constatar que el Plan de Cierre, aprobado por el Servicio, es el adecuado respecto de la Faena y sus Riesgos asociados, verificando de esta manera que las medidas de cierre y la valorización del plan son las apropiadas y que la garantización del Plan se está realizando de la manera correcta. (Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile, 2014).

### **5.1.3. Colombia**

Las guías minero ambientales de exploración y explotación y los términos de referencia para la elaboración de los Trabajos de Exploración (LTE) y el Programa de Trabajos y Obras (PTO) para materiales y minerales son generados por el Ministerio de Minas y Energía cumpliendo con lo establecido en el artículo 278 de la Ley 685 de 2001.

Según la Ley 685 de 2001 del Congreso de la República (2001), las Guías Minero – Ambientales son un instrumento de consulta y orientación de índole obligatorio para la planeación, ejecución y seguimiento de Los Trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras.

Las autoridades competentes y los auditores mineros externos autorizados, utilizan los términos de referencia con el fin de evitar discrecionalidad y subjetividad en el seguimiento y control de Los trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras. En el mismo sentido, el concesionario o contratista minero hacen uso de los términos de referencia durante la planeación y elaboración del programa y ejecución de las diferentes actividades del ciclo minero.

Estos términos también tienen como objeto facilitar y agilizar las actuaciones de las autoridades y de los particulares, permitiendo disponer de procedimientos y reglas técnicas claras para que los concesionarios y contratistas mineros realicen sus estudios geológicos y de factibilidad minera, de tal manera que permita su autorregulación y autogestión.

Dentro del Plan de Cierre de Minas de la Guía Minero Ambiental de Explotación se diferencian los aspectos de cierre de acuerdo a si las operaciones mineras son a cielo abierto, subterráneas, si están relacionadas con estériles y colas de proceso o con confinamiento acuoso de colas de proceso. Ver **Tabla 4**, **Tabla 5**, **Tabla 6**, **Tabla 7**, **Tabla 8** y **Tabla 9**.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	DE	CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<b>Estabilidad física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taludes</li> <li>Laderas</li> <li>Erosión</li> <li>Hidrología</li> <li>Seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir superficies estables</li> <li>Controlar riesgos</li> <li>Restringir accesos</li> <li>Controlar erosión</li> <li>Mantener calidad de aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redefinir y estabilizar pendientes</li> <li>Revegetar y/o reforestar</li> <li>Adecuar zanjas/bermas, cercas y señalización</li> <li>Adecuar drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de zanjas, bermas y señalización</li> <li>Monitoreo de grietas en la corona de los taludes, evidencias de fallas en proceso y de procesos erosivos</li> <li>Monitoreo de sólidos en suspensión (muestreo)</li> <li>Monitoreo de niveles de aguas subterráneas de lagos o lagunas cercanas</li> </ul>	
<b>Estabilidad Química</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lixiviación de metales</li> <li>Drenaje ácido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener calidad de aguas</li> <li>Cumplir normas de calidad de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clausurar superficies</li> <li>Efectuar inundaciones para controlar reacciones</li> <li>Controlar factores hidrológicos</li> <li>Tratar las descargas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis de aguas superficiales, subterráneas, de escorrentía, de proceso y de mina</li> </ul>	
<b>Uso del Territorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad</li> <li>Impacto visual</li> <li>Drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar para un uso alternativo</li> <li>Recuperar patrones de drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rellenar hundimientos</li> <li>Redefinir pendientes</li> <li>Cumplir el POT</li> <li>Inundar (cobertura de agua)</li> <li>Rehabilitar para fauna (peses, aves, hábitat natural)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de inspección regular</li> </ul>	

**Tabla 4.** Cierre de Operaciones en Minas a Cielo Abierto. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	DE	CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<b>Estabilidad física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Túneles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitar accesos</li> <li>Clausurar entradas</li> <li>Mantener seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rellenar túneles</li> <li>Cerrar entradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de accesos, desagües, bermas, cercas y señalización</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Desagües</li> <li>Declives</li> <li>Subsidencia – hundimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilizar superficies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer zanjas/bermas, cercas y señalización</li> <li>Establecer salidas de agua y de gases</li> <li>Rellenar espacios subterráneos y superficiales</li> <li>Redefinir superficies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de grietas, túneles, patrones de drenaje</li> <li>Monitoreo de niveles de agua</li> <li>Monitoreo visual de fugas</li> <li>Monitoreo y cuantificación de tasa de filtración</li> </ul>
<b>Estabilidad Química</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lixiviación de metales</li> <li>Drenaje ácido</li> <li>Contaminantes</li> <li>Gases – Metano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener calidad de aguas</li> <li>Cumplir normas de calidad de agua</li> <li>Prevenir fugas de ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundar (cobertura de agua)</li> <li>Clausurar entradas</li> <li>Remover contaminantes</li> <li>Tratar agua de descarga</li> <li>Drenar aceites de equipos, motores, transformadores, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis de aguas superficiales, subterráneas, de escorrentía, de proceso y de mina</li> </ul>
<b>Uso del Territorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad</li> <li>Impacto visual</li> <li>Drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar para el uso del POT</li> <li>Recuperar patrones de drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rellenar hundimientos</li> <li>Definir superficies</li> <li>Inundar terrenos (humedales)</li> <li>Cumplir el POT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de inspección regular</li> </ul>

**Tabla 5.** Cierre de Operaciones en Minas Subterráneas. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<b>Estabilidad física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taludes</li> <li>Laderas</li> <li>Erosión</li> <li>Drenaje</li> <li>Polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilizar superficies</li> <li>Prevenir fallas, derrumbes y producción de material particulado (sedimentos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar el terreno evitando bases débiles</li> <li>Establecer drenajes internos</li> <li>Conformar taludes suaves</li> <li>Definir superficies</li> <li>Establecer coberturas</li> <li>Definir zanjas y desagües</li> <li>Construir piscinas de sedimentación</li> <li>Revegetalizar y/o Reforestar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de grietas en la corona del talud</li> <li>Monitoreo de fallas nuevas o en proceso, de procesos erosivos</li> <li>Monitoreo de vegetación</li> <li>Monitoreo de taludes</li> <li>Monitoreo de desagües, zanjas y piscinas</li> <li>Monitoreo de deslizamientos</li> </ul>
<b>Estabilidad Química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener calidad de aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener bajo cobertura acuática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis de lixiviados, filtraciones,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixiviación de metales</li> <li>• Drenaje ácido</li> <li>• Reactivos residuales de molienda</li> <li>• Contaminantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir normas de calidad de agua</li> </ul>	<p>para controlar reacciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-tratar por mezcla con materiales alcalinos para neutralizar drenajes ácidos</li> <li>• Diseñar piscinas para almacenamiento de residuos</li> <li>• Aislar materiales reactivos</li> <li>• Cubrir y reforestar</li> <li>• Controlar drenaje</li> <li>• Recolectar y tratar efluentes</li> </ul>	<p>drenajes y aguas superficiales y subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación Ácido/Base para determinar el potencial de generación de acidez</li> </ul>
<p>Uso del Territorio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad</li> <li>• Impactos visuales</li> <li>• Drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar el terreno para uso alternativo</li> <li>• Recuperar patrones de drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir superficies</li> <li>• Cumplir el POT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo e inspección regular</li> </ul>

**Tabla 6.** Aspectos de Cierre Relacionados con Estériles y Colas de Proceso. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	DE CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<p>Estabilidad física</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvo</li> <li>• Erosión</li> <li>• Muros de piscinas o diques</li> <li>• Drenaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilizar superficies</li> <li>• Prevenir fallas y derrumbes</li> <li>• Controlar material particulado (sedimentos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el sitio adecuado</li> <li>• Establecer coberturas (vegetación, escolleras o agua) resistente a la erosión</li> <li>• Diseñar piscinas y diques</li> <li>• Establecer el método de disposición de las colas del proceso</li> <li>• Cubrir y reforestar</li> <li>• Controlar drenaje</li> <li>• Establecer zanjas/bermas/cercas para controlar acceso de vehículos motorizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo visual de zanjas, bermas, etc.</li> <li>• Monitoreo de procesos erosivos</li> <li>• Monitoreo de vegetación (cobertura vegetal)</li> <li>• Monitoreo de grietas en la corona de taludes, indicios de nuevas fallas, filtraciones o fugas, tuberías, protuberancias en los taludes, formación de lodos o fango en la cima</li> <li>• Muestreo de drenajes (sólidos en suspensión)</li> <li>• Monitoreo y evaluación de tasas críticas de sedimentación, aumento de filtración o aparición de deformaciones internas</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de tasas de descarga y comparación en el diseño (flujo)</li> </ul>
<b>Estabilidad Química</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lixiviación de metales</li> <li>Drenaje ácido</li> <li>Reactivos residuales de molienda</li> <li>Estructura de piscinas o diques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener calidad de aguas</li> <li>Controlar reacciones</li> <li>Controlar migración y dispersión</li> <li>Recolectar y tratar residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar materiales químicamente estables para construir muros de diques y piscinas</li> <li>Pre-tratar colas del proceso</li> <li>Usar coberturas para controlar reacciones</li> <li>Establecer pantanos o humedales</li> <li>Desviar drenajes</li> <li>Recolectar y tratar efluentes</li> <li>Monitorear</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis de drenajes de escorrentía, lixiviados y filtrados de efluentes de las pilas de colas del proceso</li> </ul>
<b>Uso del Territorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productividad</li> <li>Impactos visuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar el territorio para un uso apropiado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redefinir, cubrir y reforestar</li> <li>Inundar y formar pantanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo e inspección regular</li> </ul>

**Tabla 7.** Aspectos de Cierre Relacionados con Confinamiento Acuoso de Colas de Proceso. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<b>Estabilidad física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muros de piscinas o diques</li> <li>Estructuras</li> <li>Tuberías</li> <li>Zanjas</li> <li>Piscinas de sedimentación</li> <li>Alcantarillado</li> <li>Erosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lograr estabilidad a largo plazo</li> <li>Garantizar seguridad de las estructuras</li> <li>Mantener capacidad de inundación</li> <li>Prevenir contra obstrucciones</li> <li>Prevenir erosión</li> <li>Mantener el flujo del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Romper diques o piscinas dañadas</li> <li>Remover estructuras</li> <li>Clausurar entradas y salidas</li> <li>Actualizar diseño de formación de inundaciones</li> <li>Remover tuberías</li> <li>Llenar zanjas y desagües</li> <li>Planear mantenimiento a largo plazo</li> <li>Proteger taludes erosionables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de erosión, especialmente en puntos de confluencia de corrientes y declives</li> <li>Monitoreo de acumulación de sedimentos o escombros que produzcan obstrucciones</li> </ul>
<b>Estabilidad Química</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener calidad del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratar o prevenir contaminación</li> <li>Drenar, procesar y descargar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y análisis</li> </ul>

superficiales y/o subterráneas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar barreras</li> <li>• Revegetalizar y/o Reforestar</li> </ul>	
<b>Uso del Territorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstrucción en suministro de agua</li> <li>• Productividad del uso de la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar patrones de drenaje</li> <li>• Recuperar el territorio para uso apropiado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilizar y mantener</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo e inspección regular</li> </ul>

**Tabla 8.** Aspectos del Cierre Relacionados con el Manejo de Aguas. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

ASPECTOS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE CONTROL	DE CONSIDERACIONES PARA MONITOREO
<b>Estabilidad física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificios</li> <li>• Equipos</li> <li>• Vías</li> <li>• Pistas de aterrizaje</li> <li>• Servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener seguridad en el área</li> <li>• Controlar accesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelar y remover edificios, equipos y otros servicios</li> <li>• Excavar tanques enterrados y rellenar</li> <li>• Recuperar patrón de drenaje</li> <li>• Reforestar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de cercas, barricadas y seguridad del sitio</li> <li>• Monitoreo de erosión</li> <li>• Monitoreo de acumulación de sedimentos o escombros que produzcan obstrucciones</li> </ul>
<b>Estabilidad Química</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de almacenamiento de combustible y químicos</li> <li>• PCBs (si se usan) y su aislamiento</li> <li>• Explosivos</li> <li>• Derrames de combustible o aceites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener seguridad en el área</li> <li>• Mantener calidad del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover materiales indeseables</li> <li>• Tratar suelos contaminados o disponerlos en sitios autorizados</li> <li>• Controlar y tratar drenajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo visual</li> <li>• Muestreo si se sospechan derrames</li> </ul>
<b>Uso del Territorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos alternos</li> <li>• Productividad</li> <li>• Impactos visuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar el territorio para un uso apropiado y/o definido en el POT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover bases y redefinir superficies</li> <li>• Recuperar drenaje natural</li> <li>• Cumplir con el POT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo e inspección regular</li> </ul>

**Tabla 9.** Aspectos del Cierre Relacionados con Infraestructura. Tomada de la Guía Minero Ambiental de Explotación N° 2. Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente.

Las guías minero ambientales y términos de referencia que sirven de consulta y orientación para la realización de las adecuadas actividades de cierre y abandono minero en Colombia tienen una función parcial, toda vez que éstas no profundizan en los

procedimientos que se deben realizar al momento de ejecutar las actividades instauradas en el Plan de Cierre y Abandono de Minas.

En Colombia la Guía Minero Ambiental en su ítem de Cierre y Abandono Minero y los Términos de Referencia son genéricos y cada concesionario o interesado deberán adaptarlos a las particularidades de su proyecto, en consecuencia, instituciones como el Instituto Colombiano de Productores de Cemento en compañía con el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial elaboraron la Guía Minero Ambiental de la Industria del Cemento; de igual manera el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial elaboró los Términos de Referencia Estudio de Impacto Ambiental para la Explotación de Materiales de Construcción.

De acuerdo al Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano de Productores de Cemento (2003), la Guía Minero Ambiental de la Industria del Cemento toma en cuenta todas las etapas de la actividad minera incluyendo el cierre y abandono, dentro de éste último se tiene como objetivos los siguientes:

- Determinar los procedimientos de cierre y abandono de las áreas explotadas, a medida que se alcance la cota de configuración final programada en el planeamiento minero.
- Integrar en el planteamiento minero el desarrollo del área de la mina, para planificar las actividades de cierre y abandono a medida que se alcance la configuración final.
- Incorporar al paisaje los terrenos explotados en el correspondiente título minero.
- Realizar los controles de erosión, revegetación y paisaje adecuados para el sitio donde se efectuó la explotación.

Para cumplir con estos objetivos, las empresas del cemento tienen medidas generales como:

- Diseño minero contemplando la etapa de abandono y su uso postminería.
- Peinado y configuración de taludes finales o llenos, con una pendiente adecuada al terreno, forma geométrica escalonada y con la presencia de bancos y bermas, hasta donde sea posible.
- Manejo de rocas sueltas o boulders en el área de explotación del título minero.
- Señalización preventiva del sitio de cierre o abandono y cercamiento del mismo, cuando las condiciones específicas así lo ameriten.
- Potencialización de las especies vegetales invasoras en los sitios antiguos que hayan alcanzado la cota de configuración final.
- Control de aguas de escorrentía, de erosión y construcción de sedimentadores. (Esta guía tiene un subprograma de Depósitos de Aguas, Drenajes Superficiales Naturales y Afloramientos).

- Adecuación del sitio de explotación, con base en el uso del suelo definido por el Plan de Ordenamiento Territorial del respectivo municipio.

Es importante resaltar que la Guía Mineroambiental de la industria del Cemento, contempla en su programa de cierre y abandono de actividades mineras varios subprogramas encaminados a darle el manejo adecuado a los posibles impactos generados en el desarrollo de las actividades mineras, sin embargo, entre los subprogramas, medidas generales y objetivos de este plan de cierre minero no se observa que se estime el componente social. La comunidad es parte fundamental en los proyectos mineros, su afectación debe ser estimada desde el inicio de los estudios requeridos para empezar las actividades de exploración, construcción y montaje, explotación incluyendo el plan de cierre y abandono minero.

Adicionalmente las CARs adaptan los términos de referencia que los concesionarios deben cumplir dependiendo de la etapa y condiciones en las que se encuentren los títulos mineros, en el caso puntual del título minero RPP 434 los términos de referencia que la autoridad ambiental (Corantioquia) le impuso al titular para la elaboración del Plan de Abandono de la mina La Gualí son los siguientes:

- Definir los usos posteriores a la explotación, ya que sobre esta base deberán estar fundamentadas las actividades de recuperación y adecuación de los terrenos.
- Definición de áreas de tratamiento especial como zonas de retiro de fuentes de agua y carreteras entre otras.
- Diseños para el manejo técnico y control de las aguas superficiales y efluentes mineros provenientes de los túneles de explotación y niveles freáticos.
- Plan para la estabilización y recuperación de las zonas afectadas por la explotación (escombreras, cauces intervenidos, etc.); es decir reconstrucción, estabilización del suelo y planes de revegetalización.
- Plan de abandono (cierre) de bocaminas, bocavientos, etc.
- Plan de recuperación de zonas con hundimientos mineros que se aprecian en superficie y que generan inestabilidad (en caso de rellenar se debe señalar el material a utilizar y la forma de ejecución). Los procesos drásticos de subsidencia y hundimientos en superficie se deben evaluar en forma independiente.
- Planes de desmantelamiento, demolición y reconfiguración del terreno donde se encontraban los campamentos y plantas de beneficio; además especificar donde serán dispuestos los materiales.
- Plan de recuperación de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Plan de contingencia, en caso de detectarse eventos no previstos, como incendios, pérdida de las aguas superficiales, etc.

- Propuesta de administración de las actividades de cierre y abandono que permiten el control y seguimiento en forma continua y eficiente por parte de la autoridad competente.
- Cronograma de actividades: describir el desarrollo cronológico de las actividades propuestas en el plan de abandono y cierre de las explotaciones.
- Costos.
- Anexos: Mapa de ubicación de las actividades mineras (explotaciones, plantas de beneficio, campamentos, etc.). Mapa con la ubicación de las actividades y obras a realizar en el plan de abandono.

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. (Ospina & Molina, 2013).

La legislación ambiental colombiana tiene en cuenta los parámetros técnicos y ambientales necesarios para la realización de un adecuado cierre minero y monitoreo post – cierre, empero son los procedimientos técnicos los que deben ser complementados, y así, contemplar la realización de una guía minero ambiental para el Cierre y Abandono Minero.

## CONCLUSIONES

La legislación minera y ambiental Colombiana es aplicable para los proyectos mineros tanto los que están en operación como los que están en proceso de cierre y abandono, las normas regulan las obligaciones que tienen los titulares al terminar su proyecto y como debe ser devuelto a las autoridades competentes de manera que sea amigable y responsable con el medio ambiente, sin embargo, es la falta de vigilancia y control por estos entes la que debe ser tenida en cuenta, puesto que son éstos los encargados de hacer cumplir las obligaciones tanto mineras como ambientales a los responsables de los títulos mineros

A pesar de las visitas que han realizado las autoridades competentes, además que el titular del título de Reconocimiento de Propiedad Privada 434 ha venido realizando las obras correspondientes a cierre y post – cierre, la minería ilegal presente en el área no ha permitido que las obligaciones adquiridas para tal fin sean ejercidas con total éxito.

Si bien es cierto que la normatividad en el país tiene en cuenta los aspectos de estabilidad física, estabilidad química y del uso del territorio; y que además el Código de Minas 685 de 2001 en su artículo 280, Póliza Minero – Ambiental, el titular debe constituir una póliza de garantía de cumplimiento, que ampare el cumplimiento de las labores mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad (...). Dicha póliza, que habrá de ser aprobada por la autoridad concedente, deberá mantenerse vigente durante la vida de la concesión, de sus prórrogas y por tres (3) años más; no es clara al momento de la identificación y regulación del tema de Pasivos Ambientales Mineros, los cuales pueden generarse mucho tiempo después del cierre y abandono de las minas como consecuencia de su actividad, sin saber a qué actor (Estado o anterior titular) le corresponde atender dicho pasivo.

A pesar de todas las variables que contempla el Censo Minero Departamental, cabe mencionar que no tiene en cuenta el número de minas que se encuentran en fase de Cierre y Abandono Minero y si están cumpliendo o no con las obligaciones establecidas para tal fin; así mismo, este tipo de censos no se han realizado sistemáticamente, no se tiene información actualizada, esto genera un gran vacío que no permite conocer con qué aspectos de la actividad minera cuenta el país realmente.

Durante décadas, varios de los departamentos censados y los no censados han convivido con toda clase de organizaciones al margen de la ley, después de un tiempo de calma por la presencia de las fuerzas militares en los municipios y sus alrededores, estos grupos al margen de la ley están volviendo a coger fuerza debido a enfrentamientos

por el control del territorio que dan como resultado muertes e intranquilidad para toda la comunidad.

De acuerdo al Censo Minero Departamental realizado por el Ministerio de Minas (2011), el tipo de título minero predominante es “Contrato de Concesión” (22.3%), seguido de Programa de Legalización con 7.4%, Licencia de Explotación con 5.5%, Contrato en Virtud de Aporte 1.9%, Licencia de exploración 1.7%, Reconocimiento de la Propiedad Privada 0.6%, Permiso 0.5%, Registro Minero de Cantera 0.3%, otro 3.5%, sin información 0.5%, mientras que el 55.9% dice no pertenecer a ningún tipo de título minero.

La Agencia Nacional de Minería en respuesta al Radicado N° 20151000001232 menciona que los datos se refieren a los títulos terminados por departamento en el país, no obstante, esta autoridad minera aún no tiene certeza si estos contratos son o no objeto de acciones de cierre y abandono según la normatividad aplicable, demostrando una vez más la falta de control y seguimiento que permita tener claridad con respecto a la información del estado en que se encuentra la minería en el país.

Las visitas de seguimiento y control para la etapa de Explotación en la fase de Cierre y Abandono Minero, realizadas por el Consorcio Grupo Bureau Veritas Tecnicontrol en el proceso de apoyo a la Fiscalización Minera del para la Agencia Nacional de Minería fueron escasas debido a que son pocos los títulos que se encuentran en este estado y son pocos los titulares comprometidos en finalizar correctamente las actividades mineras, sin embargo al momento de la realización de dichas visitas, las empresas legalmente constituidas mostraron un gran compromiso en la elaboración de las tareas propias de los Planes de cierre y abandono minero, dando cumplimiento a la mayoría de las obligaciones contraídas en los Planes de Trabajos y Obras (PTO) y Planes de Manejo Ambiental debidamente aprobados.

La poca diligencia de las autoridades mineras y ambientales al momento de aprobar los permisos para el correcto desarrollo minero, dejando el espacio libre para la minería ilegal, esta minería que deja pérdidas ambientales, económicas y sociales y que adicionalmente hace que los titulares desistan de seguir invirtiendo en el país.

Las Guías para cierre de Minas dan la orientación del cómo se deben realizar los planes de cierre minero, sin embargo, se debe considerar que cada yacimiento es único y que a medida que se va desarrollando la actividad minera cada plan de cierre debe sufrir modificaciones de acuerdo a los cambios en diseño y operación que la mina requiera.

El concepto de tiempo operativo de una mina es relativo de un país a otro, mientras en Perú el ciclo de vida de la mina es corto entre 10 y 100 años, en Colombia 30 años de duración del Contrato de Concesión es largo.

Al igual que en Perú, en Chile las empresas mineras también deben actualizar el Plan de Cierre y Abandono, incluyendo la Evaluación de Riesgos, medidas de cierre, valorización y garantías, de manera que pueda ser implementado íntegramente o que lo realice un tercero en su nombre.

Las autoridades competentes y los auditores mineros externos autorizados, utilizan los términos de referencia con el fin de evitar discrecionalidad y subjetividad en el seguimiento y control de Los trabajos de Exploración y Programa de Trabajos y Obras. En el mismo sentido, el concesionario o contratista minero hacen uso de los términos de referencia durante la planeación y elaboración del programa y ejecución de las diferentes actividades del ciclo minero.

Los términos de referencia también tienen como objeto facilitar y agilizar las actuaciones de las autoridades y de los particulares, permitiendo disponer de procedimientos y reglas técnicas claras para que los concesionarios y contratistas mineros realicen sus estudios geológicos y de factibilidad minera, de tal manera que permita su autorregulación y autogestión.

Las guías minero ambientales y términos de referencia que sirven de consulta y orientación para la realización de las adecuadas actividades de cierre y abandono minero en Colombia tienen una función parcial, toda vez que éstas no profundizan en los procedimientos que se deben realizar al momento de ejecutar las actividades instauradas en el Plan de Cierre y Abandono de Minas.

En Colombia la Guía Minero Ambiental en su ítem de Cierre y Abandono Minero y los Términos de Referencia son genéricos y cada concesionario o interesado deberán adaptarlos a las particularidades de su proyecto, en consecuencia, instituciones como el Instituto Colombiano de Productores de Cemento en compañía con el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial elaboraron la Guía Minero Ambiental de la Industria del Cemento; de igual manera el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial elaboraron los Términos de Referencia Estudio de Impacto Ambiental para la Explotación de Materiales de Construcción.

La comunidad es parte fundamental en los proyectos mineros, su afectación debe ser estimada desde el inicio de los estudios requeridos para empezar las actividades de exploración, construcción y montaje, explotación incluyendo el plan de cierre y abandono minero.

El acceso a información y documentos de carácter público como son las políticas mineras y ambientales para el cierre de y minas, datos estadísticos de las minas en etapa de cierre, elementos o parámetros legales y técnicos ambientales tienen las distintas autoridades competentes para evaluar el cierre minero y los expedientes ambientales de

títulos mineros, es bastante demorado, para hacer la solicitud de la información primero hay que inscribirse en las plataformas de cada institución y esperar que éstas acepten la inscripción, una vez realizado este procedimiento se pueden formular los derechos de petición amparados en los artículos 23 de la Constitución Política de Colombia, que dice: “Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución. El legislador podrá reglamentar su ejercicio ante organizaciones privadas para garantizar los derechos fundamentales”; y en el 69 de la Ley 99 de 1993, Del Derecho a Intervenir en los Procedimientos Administrativos Ambientales. “Cualquier persona natural o jurídica o privada, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno, podrá intervenir en las actuaciones administrativas iniciadas para la expedición, modificación o cancelación de permisos o licencias de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente o para la imposición o revocación de sanciones por el incumplimiento de las normas y regulaciones ambientales”; a los cuales les dan un número de radicado y por último dicen que en los días siguientes se dará respuesta a lo solicitado, para el caso concreto desde el año pasado y recientemente en mayo 01 de 2015 se han elaborado diferentes derechos de petición que a la fecha se han contestado parcialmente, y algunos entes responden diciendo que es competencia de otros. Como se puede observar, el procedimiento para acceder a la información con fines académicos no es expeditivo.

El componente minero en Colombia se encuentra en controversia, mientras que la minería legalmente constituida como minas de carbón, oro y cementeras entre otras realizan las actividades recuperación y restauración morfológica y monitoreo post cierre cumpliendo con lo establecido en los planes de cierre minero y las obligaciones adquiridas con las autoridades mineras y ambientales; la minería ilegal se encarga de desestabilizar, contaminar y deteriorar el medio ambiente además de generar desestabilización económica, de orden público, esto hace que la reputación de la minería responsable se confunda y se estigmatice como destructora frente a toda la comunidad en general. Adicionalmente, crece incertidumbre en las empresas del sector minero con respecto a si el país sigue siendo un escenario interesante para invertir, sobre todo ahora que los grupos al margen de la ley están adquiriendo fuerza cada día y los precios del oro son inestables.

## **RECOMENDACIONES**

La escasa vigilancia y control por parte de las autoridades competentes a los titulares mineros no siempre es culpa de éstas, esta falencia muchas veces es la limitación en presupuesto que tienen las autoridades para contratar el personal calificado para ejercer estas labores de fiscalización, en este sentido, es necesario que haya una coordinación de los entes gubernamentales en la aprobación de los recursos para que las autoridades mineras y ambientales incrementen su personal profesional y poder cumplir de manera más ágil y eficaz sus funciones.

El último Censo Minero Departamental fue ejecutado en 2011, y para esta fecha no se tuvo en cuenta el número de minas que se encuentran en fase de Cierre y Abandono Minero, por esa razón se recomienda al Ministerio de Minas y Energía y a la Agencia Nacional de Minería la realización de Censos Mineros Departamentales de manera sistemática y que dentro de sus ítem adicionen el tema de cierre y abandono minero, además que la información sea pública y de consulta abierta.

La legislación ambiental colombiana tiene en cuenta los parámetros técnicos y ambientales necesarios para la realización de un adecuado cierre minero y monitoreo post – cierre, empero son los procedimientos técnicos los que deben ser complementados, por este motivo se recomienda que al igual que lo hace Perú y Chile, en Colombia se realice una guía minero ambiental exclusiva para el tema de Cierre y Abandono Minero y se realice una fiscalización real de los títulos mineros, verificando que cumplan con el cierre tal y como debe ser, con consecuencias pecuniarias por su incumplimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Congreso de la República. (2001). *Código de Minas Ley 685 de 2001*. Editorial LAYER. Bogotá, Colombia.

Expediente AS3-1996-454. (s.f.). *Reconocimiento de la Propiedad Privada RPP 434*.

González Ramírez, A M (2008). *Diseño de Metodología para la Identificación de Pasivos Ambientales Mineros en Colombia*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. CD ROOM T 6228 (2008).

Ospina Betancur, E., & Molina Escobar, J. M. (2013). *Legislación Colombiana de Cierre de Minas. ¿Es realmente necesaria?*. Boletín de Ciencias de la Tierra. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 64.

Ríos Usuga, M. A. (2012). *Gestión de Pasivos Ambientales Mineros (Explotaciones a Cielo Abierto)*. Tesis. Universidad de Medellín. CD ROOM 6951 (2012).

Rodríguez Becerra, M. (2002). *El Futuro Ambiental en Colombia. Brocal, Revista de las Ciencias Humanas y de la Salud*. Universidad de San Buenaventura. Cartagena – Colombia. Vol.2, N° 4, pág. 101-106.

Romero Restrepo, T. (2015). *La Lógica de lo Absurdo*. Revista Nuevo Siglo Minero Energético N°31.

Torres Rico, A. (1995). *Manual Práctico de Derecho de Minas (1 ed.)*. Ediciones Librería del Profesional.

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, GEMA & EPM. (2010). *Estudio para el Plan de cierre Técnico - Ambiental de las minas de Carbón del título minero RPP 434 del área del municipio de Amagá*. Medellín 2010.

## Sitios WEB

Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. [Consultado el 9 de Abril de 2014], en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

Congreso de Colombia (1993). *Sistema Nacional Ambiental Ley 99 de 1993*. Publicado en el Diario Oficial N°41146 de Diciembre 22 de 1993. [Consultado el 15 de Septiembre de 2014], de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>.

Ministerio de Minas y Energía (2002). *Guía Minero Ambiental de Explotación*. [Consultado el 2 de Mayo de 2014], de [http://www.anm.gov.co/sites/default/files/normativas/guia\\_mineroambiental\\_de\\_exploracion.pdf](http://www.anm.gov.co/sites/default/files/normativas/guia_mineroambiental_de_exploracion.pdf)

Congreso de la República de Perú. (2003). *Ley 28090. Ley que regula el cierre de minas*. Lima: Congreso de la República. [Consultado el 30 de Abril de 2015], de <http://spij.minjus.gob.pe/Normas/textos/141003T.pdf>

Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia. Derechos, políticas públicas y gobernanza*. [Consultado el 09 de Mayo de 2014], de [http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/182119332/Libro\\_mineria\\_sep3\\_2013.pdf/65bf77a0-8b0b-430a-9726-dad0e72639c6](http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/182119332/Libro_mineria_sep3_2013.pdf/65bf77a0-8b0b-430a-9726-dad0e72639c6)

Ministerio de Minas y energía. (2002). *Términos De Referencia Los Trabajos de Exploración (L T E) y Programa de Trabajos y Obras (P T O) para Materiales y Minerales Distintos del Espacio y Fondo Marino*. Bogotá. [Consultado el 02 de Mayo de 2014], de [http://www.anm.gov.co/sites/default/files/normativas/terminos\\_ref\\_exploracion\\_mineria.pdf](http://www.anm.gov.co/sites/default/files/normativas/terminos_ref_exploracion_mineria.pdf)

Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Censo Minero Departamental 2010-2011*. Bogotá. [Consultado el 25 de Enero de 2015], de <http://www.minminas.gov.co/censominero>

Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano de Productores de Cemento. (2003). *Guía Minero Ambiental de la Industria del Cemento*. (I. C. ICPC, Ed.) Bogotá, Colombia. [Consultado el 18 de Marzo de 2015], de [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias\\_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Mineroambientales/guia%20mineroambiental%20de%20la%20industria%20del%20Cemento.pdf](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Mineroambientales/guia%20mineroambiental%20de%20la%20industria%20del%20Cemento.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente. (2014). *Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto*. Santiago, Chile. [Consultado el 04 de Mayo de 2015], de <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1053563>

Oyarzún. (2008). *Planes de Cierre Minero-Curso*. [Consultado el 7 de Mayo de 2014], de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Cierres%20mineros%20-%20Jorge%20Oyarz%C3%BAn.pdf>

Presidencia de la República (1974). *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente Decreto 2811 de 1974*. Publicado en el Diario Oficial N° 34243. [Consultado el 17 de septiembre de 2014], en <http://www.lexbasecolombia.net/lexbase/normas/decretos/1974/D2811de1974.htm>

Presidencia de la República (1988). *Código de Minas Decreto 2655 de 1988*. Publicado en Diario Oficial N° 38626. [Consultado el 15 de septiembre de 2014] en <http://www.lexbasecolombia.net/lexbase/normas/decretos/1988/D2655de1988.htm>

Presidencia de la República (2010). *Licencias Ambientales Decreto 2820 de 2010*. Publicado en Diario Oficial N° 47792. [Consultado el 17 de septiembre de 2014], en <http://www.lexbasecolombia.net/lexbase/normas/decretos/2010/D2820de2010.htm>

República del Perú Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de Minas* (Vol. Primera edición). Lima, Perú: Ministerio de Energía y Minas. [Consultado el 15 de Abril de 2015], de <http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/cierrefaena/DocumentosRelacionados/Guia-cierre-de-minas-peru.pdf>

Servicio Nacional de Geología y Minería Gobierno de Chile. (2013). *Guía Metodológica para la Presentación de Planes de Cierre de Empresas cuya Capacidad de Extracción o Beneficio es igual o menor a 5.000 Ton/Mes*. Santiago: SERNAGEOMIN. [Consultado el 30 de Abril de 2015], de <http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/cierrefaena/05.GuiaPresentacionPlanesdeCierreSobre5.000tpm.pdf>

Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile. (2013). *Guía Metodológica Para La Presentación De Planes De Cierre De Exploraciones Y Prospecciones Afectas Al Procedimiento Simplificado*. Santiago: SERNAGEOMIN. [Consultado el 30 de Abril de 2015], de <http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/cierrefaena/03.GuiaPresentacionExploracionyProspeccion.pdf>

Servicio Nacional de Geología y Minería Ministerio de Minería Gobierno de Chile. (2014). *Guía Metodológica para la Presentación de Planes de Cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General*. Santiago: Sernageomin. [Consultado el 04 de Mayo de 2015], de <http://www.sernageomin.cl/pdf/mineria/cierrefaena/06.GuiaPresentacionPAG.pdf>