

DISEÑO DE METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES
MINEROS EN COLOMBIA

Tesis de Grado para optar al título de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Por:

Adriana María González Ramírez

Director:

Antonio Romero Hernández

GRUPO GEMMA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN

Facultad de Minas

Posgrado en Gestión Ambiental

Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Medellín

2008

DEDICATORIA

A mi familia por su infinita paciencia

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	5
1 INTRODUCCION.....	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.2 JUSTIFICACION.....	8
1.3 OBJETIVOS.....	11
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
2 MARCO CONCEPTUAL	12
2.1 LA MINERIA Y SU RELACION CON EL AMBIENTE	13
2.2 DESCRIPCION DEL CICLO MINERO.....	16
2.3 IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA MINERIA	22
2.4 SOSTENIBILIDAD EN MINERÍA	28
2.5 INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL.....	32
3 MARCO CONTEXTUAL.....	36
3.1 LA MINERIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO	37
3.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL DE LA MINERIA EN COLOMBIA.....	45
3.3 INSTITUCIONALIDAD MINERO - AMBIENTAL EN COLOMBIA.....	50
3.4 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LATINOAMERICA	57
3.4.1 PERU.....	60
3.4.1.1 DEFINICION DE PAM EN PERU.....	60
3.4.1.2 INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN PERU.....	61
3.4.1.3 SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN PERU.....	63

3.4.2	CHILE	66
3.4.2.1	DEFINICION DE PAM EN CHILE	66
3.4.2.2	INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN CHILE	66
3.4.2.3	SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN CHILE	69
3.4.3	BOLIVIA.....	71
3.4.3.1	DEFINICION DE PAM EN BOLIVIA.....	71
3.4.3.2	INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN BOLIVIA.....	72
3.4.3.3	SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN BOLIVIA.....	76
4	MARCO METODOLÓGICO.....	78
4.1	PROPUESTA DEFINICION DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN COLOMBIA	78
4.2	ETAPAS PARA IDENTIFICACION DE PAM.....	82
4.2.1	DEFINICIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IDENTIFICACION DE PAM y CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO	84
4.2.2	INVENTARIO DE AREAS CON ACTIVIDADES MINERAS INACTIVAS O ABANDONADAS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACION RELACIONADA CON DESASTRES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA.....	86
4.2.3	LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION SOBRE RIESGOS.....	91
4.2.4	DECLARACIÓN DE PAM	96
4.2.5	DEFINICIÓN DE RESPONSABLES, CUANTIFICACION Y REMEDIACIÓN DE PAM..	96
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	98
5.1	CONTEXTO COLOMBIANO.....	98
5.2	CONCEPTO PAM COLOMBIA vs. PAISES ANALIZADOS.....	100
5.3	PROPUESTA DE GESTION PARA PAM	101
	BIBLIOGRAFIA.....	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL CICLO MINERO.....	24
Tabla 2. FLUJOS DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN COLOMBIA SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	38
Tabla 3. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) MINERO FRENTE A OTRAS RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA.....	39
Tabla 4. ASPECTOS IMPORTANTES DE LOS PAM EN PERÚ, CHILE Y BOLIVIA	59
Tabla 5. INVENTARIO DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS - FORMATO 1	89
Tabla 6. IDENTIFICACION DEL RIESGO.	96
Tabla 7. INVENTARIO DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS - FORMATO 2	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. SISTEMAS Y METODOS DE EXPLOTACION.....	19
Figura 2. CLASIFICACION DE RECURSOS	30
Figura 3. GESTION AMBIENTAL EN EL CICLO MINERO.....	49
Figura 4. DIAGRAMA DE FLUJO IDENTIFICACION PAM.....	83
Figura 5. ACTORES EN LA IDENTIFICACION DE PAM.....	85

DISEÑO DE METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN COLOMBIA

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados del análisis del proyecto titulado “Diseño de una metodología para la identificación de los Pasivos Ambientales Mineros en Colombia”. Para ello se realizó una revisión de los conceptos generales en minería y en gestión ambiental. Posteriormente se profundizó en el tema de la legislación ambiental y minera, así como en la Institucionalidad relacionada con el sector en Colombia.

Con el fin de aproximarse al tema, se escogieron tres países en el contexto Latinoamericano, Perú, Chile y Bolivia, que en ciertos momentos han sido utilizados como modelos para el diseño de políticas en Colombia y que tienen un sector minero cuyos aportes a la economía han sido mayores que el nuestro, de los cuales se hizo una revisión sobre la definición propuesta por ellos para los PAM, la institucionalidad minero ambiental y por último el estado actual en el tema.

En esta revisión se identificaron puntos comunes que se consideran muy útiles para proponer una definición aplicable en el contexto colombiano y diseñar mecanismos de gestión. Entre ellos cabe destacar el hecho de que las definiciones de PAM están asociadas a los riesgos que los daños ambientales o los impactos no gestionados pueden ocasionar sobre la vida, los ecosistemas o la infraestructura pública o privada y que en estos países podemos ver unas Instituciones que, a pesar de sus limitaciones, se consideran sólidas.

Finalmente, podemos agregar en lo relacionado con los países Latinoamericanos analizados que en ellos los costos estimados por conceptos de remediación de PAM son altos y que en estos momentos aún está abierta la discusión sobre los mecanismos de financiación para el efecto.

Como principal conclusión se presenta una propuesta de definición para los PAM en Colombia y se propone una Metodología que abra la discusión sobre un tema que será muy importante en un futuro cercano, dado el avance del sector minero en el país.

Palabras claves: Pasivos Ambientales Mineros, Metodología, Actividad minera en Colombia, Institucionalidad Minero Ambiental Colombiana, riesgos en minería, desastres en minería.

1 INTRODUCCION

La actividad minera en Colombia se ha desarrollado de manera incipiente en forma de pequeñas o medianas explotaciones, contadas excepciones tales como es el caso de la industria del cemento, la minería aluvial de dragado, el ferroniquel y el carbón a gran escala. Debido a las expectativas en exploración, por el alto precio de minerales y metales se ha generado de nuevo el interés de las compañías internacionales en el país atrayendo la inversión extranjera en este sector.

El desordenado desarrollo de la minería en pequeña escala y de subsistencia, ha dado como resultado, una industria minera de bajo desarrollo tecnológico, con gran dispersión geográfica, afectaciones ambientales sin evaluación, ausencia de control regulatorio oficial de la actividad y una muy pobre imagen de lo que es la industria dentro del público.

La estructura del sector minero colombiano es bastante heterogénea (UPME, 2007) tanto por la diversidad de los volúmenes de producción que maneja, como por los diferentes niveles de desarrollo tecnológico y empresarial que exhibe. Infortunadamente no se cuenta a la fecha con un censo de explotaciones mineras, de los más de seis mil títulos mineros otorgados por el gobierno nacional, y que se encuentran inscritos en el Registro Minero Nacional, la mayoría corresponden a áreas que se encuentran en etapa de exploración. Concomitantemente, de acuerdo con las cifras del programa de legalización de la Ley 685 de 2001, existen algo más de tres mil quinientas explotaciones mineras que operan sin el respectivo título.

Se pretende en este estudio abordar el tema de los Pasivos Ambientales Mineros en Colombia, como una primera aproximación a un tema que está siendo discutido en algunos países de América Latina y como una contribución a una visión sectorial.

Esta propuesta sobre la realización de una metodología para identificar los Pasivos Ambientales Mineros en Colombia, se desarrollará en tres capítulos, el primero definirá una base conceptual en los temas relacionados con el ciclo minero y su relación con el ambiente, luego se ubica el sector minero frente al desarrollo económico del país y se presenta una revisión sobre el tema en tres países, Chile, Bolivia y Perú, que han sido modelo para la elaboración de políticas sectoriales, y cuya larga trayectoria del sector minero ha sido reconocida internacionalmente, jalonada por la inversión extranjera de grandes compañías mineras, lo cual se ha constituido en una de las metas para Colombia como un mecanismo de incremento de la participación del PIB minero en la economía del país. A partir de aquí, se realiza una revisión de la legislación y la institucionalidad en Colombia. En el marco metodológico se presenta la propuesta para una definición de PAM en Colombia y se desarrolla la propuesta para la identificación de ellos y finalmente se presentan los resultados y discusión de los temas abordados.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia registra un incremento acelerado en la inversión extranjera en exploración, a causa de las alzas en los niveles de precios internacionales de los minerales y metales, los minerales energéticos, la reactivación de la industria de la construcción y a las políticas de seguridad democrática del Estado colombiano que ha mejorado las posibilidades de trabajo, condición necesaria para la búsqueda de nuevos yacimientos.

En Colombia, dentro de la regulación de la actividad minera no se tiene en cuenta la presencia de Pasivos Ambientales Mineros - PAM, pues la formulación teórica implica que la minería de hoy no puede dejar estos pasivos, si se cumple con la legislación vigente para cierre de minas.

Este razonamiento no es cierto, ya que por diversos factores, a pesar de las normas, se han generado en el país áreas donde se han cerrado o abandonado actividades mineras sin el control efectivo y por tanto se hace necesaria una revisión sobre la forma y las metodologías de identificación de estos PAM, para deslindar la contribución de la vieja industria minera, con las posibilidades de nuevos proyectos que preserven el ambiente y eviten el deterioro de los recursos naturales.

1.2 JUSTIFICACION

Por muchos años, Colombia ha sido presentada en los Folletos de Promoción como un territorio rico en recursos minerales inexplorados. Aún sin la exploración necesaria, la actividad minera en el país ha sido desarrollada en una buena parte del territorio nacional, y para una amplia gama de minerales.

El país minero se ha concentrado en el diseño de estrategias que pretenden el desarrollo de la actividad minera a gran escala, con la esperanza de encontrar polos de desarrollo que permitan jalonar las economías, en la mayoría de los casos deprimidas a nivel regional. Tal es el caso del carbón en los noventas con Carbocol, que fomentó una postura de desarrollo y crecimiento de la industria establecida y el Plan Nacional Indicativo de Desarrollo Minero de 1997.

Para el cumplimiento de estos objetivos, las entidades del Estado encargadas de la promoción de la minería, han realizado talleres con los diferentes actores involucrados, citando a las entidades ambientales del orden nacional y regional, y en ellos es notoria la reserva con la que se miran las consecuencias ambientales que podría tener para los recursos naturales del país el intento de incrementar la producción minera. Son recurrentes la citación de casos, en los cuales, la actividad minera ha producido un deterioro considerado "grave" y se menciona dentro de la Agenda Ambiental la implementación de un Proyecto relacionado con la evaluación de los Pasivos Ambientales en el país.

En forma paralela, se continúa planteando la necesidad de reformas puntuales al Código de Minas, especialmente en algunos temas coyunturales relacionados con la afluencia de compañías extranjeras al país, la inclusión de la Responsabilidad Social Corporativa y las licencias ambientales para el sector.

La discusión sobre los pasivos ambientales que existen en Colombia ha sido recurrente. Se han realizado diferentes investigaciones y revisiones sobre el tema para diferentes sectores, entre los que se incluye el sector energético (UPME, 2007), donde como una aproximación al tema, la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME contrató la realización de un estudio realizado en 2002, llamado "Metodología para la Valoración de Pasivos Ambientales en el sector eléctrico" (Econometría - UPME, 2002) y la Secretaría de Productividad y Competitividad de la Gobernación de Antioquia, realizó un estudio relacionado con los pasivos ambientales mineros (Hincapie, 2007).

El objetivo general de los trabajos formulados hasta ahora, ha estado dirigido a la identificación y dimensionamiento de pasivos ambientales en sectores diferentes al minero, tales como los causados como consecuencia de los derrames de hidrocarburos resultado de los atentados a la infraestructura petrolera (Ramos J. A., 2005).

A pesar de estos estudios, el tema es complicado y aún nuevo en el país, pues solo en lo social existen factores que ameritan estudios extensos para identificarlos, debido a que la generación de pasivos ambientales está relacionada con los mecanismos de gestión ambiental utilizados, partiendo de que "lo que empieza por un impacto dependiendo de la contingencia utilizada, en el tiempo se puede convertir en un pasivo" (Ramos J. A., 2005).

A Nivel internacional, en los países del cono sur se ha venido liderando por parte de la CEPAL una amplia discusión sobre el tema de los Pasivos Ambientales Mineros – PAM-. Esta discusión ha tenido como resultado a la fecha la realización de dos Conferencias sobre el tema, una desarrollada en Santiago de Chile en 2003 y la última realizada en la sede de la CEPAL en Chile en Mayo de 2005 y la más reciente celebrada en Lima durante el mes de Julio de 2008.

En la II Conferencia Internacional sobre Pasivos Ambientales Mineros - PAM¹, realizada para analizar la situación producida por patios de colas², estériles, suelos contaminados y las diferentes instalaciones abandonadas a lo largo del continente, celebrada en Santiago (Chile), fue unánime la percepción de que los Pasivos Ambientales Mineros, además de constituir un potencial riesgo para la salud humana, representan una amenaza para el desarrollo sostenible de la sociedad y la futura competitividad de los países en el mercado de minerales.

El tema de discusión en estos países, se centra ahora en la definición de los responsables de la remediación, y se destacaron los casos de Perú, donde en 2004 entró en vigencia la Ley de Pasivos Ambientales Mineros, y de Chile, que está preparando un borrador para un Proyecto de Ley de PAM y un proyecto de Cierre de Faenas Mineras.

A pesar de que en la actual ley minera de Colombia se hace referencia al cierre de minas (Ley 685 - CODIGO DE MINAS, 2001), se está lejos de corregir y atacar los problemas generados por la no aplicación de esta norma. Si bien, existen algunas herramientas de orden jurídico, la falta de fiscalización y control por parte de las entidades encargadas, el desgüeño por parte de algunos agentes económicos privados que participan de la actividad, pero por sobre todo la falta de una definición acordada y concertada entre los actores de la industria, sobre lo que es un PAM es un factor que contribuye a que se continúen incrementando los niveles de deterioro.

Es decir, los impactos ambientales, sociales y económicos de los PAM no solamente dañan la imagen y la reputación de las empresas mineras si no que provocan un creciente rechazo de las comunidades para las actividades presentes y futuras. Es por ello que, aunque los PAM son considerados como un problema histórico, requieren hoy en día una solución integral para no poner en peligro todo el sector minero (Oblasser & Chaparro, 2008).

¹ Organizada por el Instituto de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) de la República Federal de Alemania, el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) de Chile y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (Cepal) en Mayo de 2005.

² O tranques de relaves, según el término chileno

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una definición sobre PAM y consecuentemente con ello, una Metodología que permita su identificación en Colombia.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proponer una definición para los Pasivos Ambientales Mineros (PAM) en Colombia
- Describir el Marco Jurídico para los PAM
- Identificación de variables determinantes para la identificación de los PAM
- Diseño de la Metodología

2 MARCO CONCEPTUAL

Los recursos naturales tienen una importancia indiscutible para todos los países, pero esta importancia se considera crucial actualmente para los países de América Latina, que por su condición económica lo vislumbran como una oportunidad de desarrollo debido a los incrementos de la inversión realizada por compañías multinacionales en los últimos años jalonados principalmente por los precios internacionales de los metales.

Teniendo como base los recursos naturales no renovables, algunos países han logrado un sólido desarrollo de la minería, alcanzando niveles adecuados de crecimiento económico, aunque “las teorías tradicionales del desarrollo económico suelen ofrecer una perspectiva crítica de la actividad minera” (Cárdenas & Reina, Abril,2008).

Se ha dicho que el impacto final de la minería en el crecimiento económico, depende de la calidad de las instituciones, la idoneidad de la política macroeconómica y las políticas de formación de capital humano y desarrollo tecnológico (Cárdenas & Reina, Abril,2008).

Es importante resaltar que el crecimiento económico de los países no es necesariamente un fin en sí mismo cuando se aborda el tema de la minería, existen países que prefieren “sacrificar” los recursos que puedan provenir de esta actividad en aras de preservar los recursos naturales que necesariamente resultan afectados por ella.

Un antecedente interesante de las evaluaciones realizadas a las industrias extractivas (petróleo, gas y minería), puede encontrarse en un estudio realizado por el Banco Mundial (BANCO MUNDIAL, 2004) y en el cual se aceptan dos premisas fundamentales:

- Las industrias extractivas pueden contribuir al desarrollo sostenible si los proyectos se implementan de forma adecuada, si se salvaguardan los derechos de las personas afectadas y si se hace un buen uso de los beneficios obtenidos; y
- El Grupo del Banco debe jugar un papel permanente en el apoyo a las Industrias Extractivas, siempre y cuando su participación contribuya a la lucha contra la pobreza y al desarrollo sostenible.

Se escoge como materia de este estudio la industria extractiva relacionada solo con la minería, definida esta como la actividad dirigida a la extracción de recursos minerales de la corteza terrestre, diferentes de petróleo e hidrocarburos, que por su condición de recursos energéticos presentan unas condiciones diferentes en los temas relacionados con los pasivos ambientales.

2.1 LA MINERIA Y SU RELACION CON EL AMBIENTE

Al revisar las diferentes actividades productivas realizadas por el hombre, vemos como se reflejan en ellas la poca comprensión de los problemas ambientales, correspondientes a cada época, y cambiando por ello la forma en que la relación hombre- ambiente viene afectando la Tierra.

A inicios de la década del setenta en el siglo XX, con relación a la situación ambiental, se percibía como las principales amenazas para el bienestar del Hombre, las relacionadas con el aumento de la población mundial, los derrames de petróleo en los océanos y las emisiones de dióxido de carbono. Al inicio de la década siguiente la percepción de los problemas se amplía, ya se discutía el efecto invernadero, la contaminación de los océanos, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y la lluvia ácida. A finales de la misma década, otros factores eran incorporados como amenazas no solo para el Hombre, sino también para el Planeta. Entre ellos se destacaban: el agravamiento de los cambios climáticos globales, la reducción de la capa de ozono asociada a los gases de efecto invernadero, los residuos tóxicos, la pérdida de hábitats, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, la disponibilidad de agua dulce, la intensificación de la degradación ambiental de los países en desarrollo, el desperdicio de energía, las pérdidas de suelo y la desertificación, la marginalización (Calvacanti, 2000).

La vida humana y todas las actividades humanas dependen de la naturaleza. La implicación de esta máxima ecológica es obvia, para ser sostenible, la humanidad tiene que vivir dentro de su capacidad natural de carga (Wackernagel, 1999).

Todo individuo (desde un individuo hasta una ciudad o un país) produce un impacto en la tierra porque se consumen productos y servicios de la naturaleza. Su impacto ecológico corresponde a la cantidad de naturaleza que ocupa para vivir. Esto es, en términos generales, cantidades medibles de capital natural que se requieren para cumplir sus funciones (Wackernagel, 1999).

En este contexto, la gestión ambiental, se entiende según (Colby, 1990), de manera amplia como el "campo que busca equilibrar la demanda de recursos naturales de la Tierra con la capacidad del ambiente natural, y que debe responder a esas demandas en una base sustentable"

Surge la gestión ambiental como el elemento fundamental en la búsqueda de la sustentabilidad ambiental. Su principal objetivo es conciliar las actividades humanas y el medio ambiente, a través de instrumentos que estimulen y viabilicen esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento del Hombre en relación con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación ambiental (Calvacanti, 2000).

La minería, a diferencia de otros procesos productivos, se desarrolla en un período de tiempo finito, debido a que se extraen recursos no renovables de la superficie terrestre, y condicionado por factores exógenos como la demanda, las regulaciones ambientales, la presión social y el desarrollo tecnológico. Por esta razón, es indispensable contar con instrumentos que brinden las herramientas necesarias para que la zona donde se desarrolló la minería se mantenga en las mejores condiciones ambientales, económicas y sociales al término de la actividad.

Como toda actividad productiva, la minería produce impactos. El término impacto "se puede entender como la alteración o modificación resultante de la confrontación entre un ambiente dado y un proceso productivo, de consumo, o un proyecto de infraestructura" (Angel, Carmona, & Villegas, 2001).

En algunas ocasiones estos impactos o la acumulación de ellos generan un riesgo sobre el medio circundante. Según la definición de (Cardona A, Visitado 2008): "...el riesgo se ha considerado como una función de la amenaza y la vulnerabilidad."

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.

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.

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.

El concepto de pasivo contable, siempre hace referencia a la obligación de incurrir en un gasto por una persona con un tercero como consecuencia de una responsabilidad cuantificable económicamente. Obligación que puede ser contractual, impuesta por una autoridad administrativa, derivada de una decisión judicial o incluso asumida voluntaria y unilateralmente.

La denominación de pasivos ambientales mineros generalmente está relacionada 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.

El momento del agotamiento de un depósito minero es materia de discusión, "...puede parecer que la explotación de un recurso natural agotable nunca puede ser demasiado lenta para el bien público; para cada tasa propuesta de producción indudablemente habrá algún punto para el agotamiento final, en el cual esa tasa implicará y requerirá más retraso en la explotación.." (Hotelling, 1931), por lo que esto es un factor determinante, más no único ni suficiente, en la identificación de los PAM, debido a que los avances tecnológicos y las variaciones en los precios de los metales, principalmente, han posibilitado la re - iniciación de actividades mineras en depósitos explotados previamente, especialmente en los casos de pequeña minería, que fluctúan de acuerdo a las condiciones locales de los mercados.

El pasivo ambiental minero está relacionado con el cierre de las explotaciones; para aquellos casos en los cuales el proyecto minero este activo aún y la gestión ambiental realizada sobre este no sea la adecuada, los impactos producidos no son considerados como tales porque aún se podría internalizar los costos sin necesidad de un gasto adicional en la remediación.

El alcance de esta investigación no incluye la determinación de los responsables de hacerse cargo de los pasivos ambientales mineros, debido a que este es un punto controvertido en la mayoría de los países y que el tema apenas empieza a ser abordado en el país.

Aún en el caso de que estos puedan ser identificables la discusión jurídica en torno a la posibilidad legal de exigir responsabilidades y la forma en la cual deben asumirse es punto de controversia, existiendo muchas teorías que pretenden encontrar una forma de modificar el esquema de desarrollo económico predominante.

Algunas teorías de la economía ecológica apuntan a buscar compensaciones que deberían ir desde los países desarrollados, que son los mayores consumidores, hasta los países en vías de desarrollo por el agotamiento de los minerales y por los impactos negativos generados en los ecosistemas con extracciones inapropiadas de los depósitos, ya sea para remediar el deterioro causado o para internalizar el costo (Allier & Daniela, 2002).

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CICLO MINERO

Se define la minería como el conjunto de operaciones de carácter técnico orientadas al descubrimiento, medición, extracción y aprovechamiento de recursos minerales en cualquier estado para satisfacción de las necesidades humanas que proporcionen beneficio económico a quien lo ejecute. Se extrae de esta definición, como objeto de estudio en esta investigación los hidrocarburos y sus derivados. Se consideran como actividades mineras todas aquellas que permiten el cumplimiento de este objetivo en cualquiera de sus etapas.

La minería es una de las actividades más antiguas. La primera mina de la que se tiene constancia arqueológica es la "cueva agus", en Swazilandia. En este lugar, que de acuerdo con los experimentos realizados con la radiación del carbono 14 tiene una edad de 43.000 años, los hombres paleolíticos excavaban buscando hematita, un mineral que contiene hierro, con el que probablemente producían pigmentos de color ocre. En Hungría se han encontrado excavaciones de una antigüedad similar donde los Neandertales buscaban sílex para fabricar armas y herramientas³

Otra excavación minera conocida en la antigüedad fue la mina de turquesas en la que trabajaban los antiguos egipcios en Uadi Maghara, en la península del Sinaí. También se extraían turquesas en la América precolombina, en el Distrito Minero de Cerillos, en Nuevo México, donde se extrajo, usando herramientas de piedra, una masa de roca de 60 m de profundidad y 90 m de ancho; el vertedero de la mina cubre una superficie de 81.000 m².

La minería requiere de unas etapas que en adelante se denominarán ciclo minero, que se describe a continuación:

Prospección

Todo yacimiento mineral es una anomalía en la corteza terrestre, aunque existen yacimientos parecidos entre sí (y son clasificados en grupos), cada uno tiene características especiales y distintivas.

La prospección comienza con la definición de los tipos de blancos a buscar. Con esa información, se buscan las similitudes y características especiales que ese tipo de yacimiento presenta. Esta información permite desechar muchas áreas y concentrar esfuerzos en aquellas que presentan características favorables para ese tipo de yacimiento.

Los principales métodos de prospección son geológicos, geoquímicos o geofísicos.

³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Miner%C3%ADa>, Visitado 2008

Geológicos: Implican el levantamiento o mapeo de la superficie, la identificación de las rocas aflorantes, así como los fenómenos de alteración en las rocas.

Geoquímica: Consiste en el análisis químico de las rocas, suelos y aguas para buscar evidencias de los elementos buscados o de otros que sean indicadores (vectores) de la mineralización.

Geofísica: Busca caracterizar las condiciones físicas de las rocas, para establecer “contrastes” y anomalías pues estas pueden ser afectadas o cambiar por efectos de la alteración hidrotermal o la mineralización.

Normalmente la mayoría de las áreas investigadas es desechada después de esta primera etapa. Aquellas que han mostrado características o condiciones de interés pasan a la etapa de exploración.

Exploración

La información de exploración necesaria incluye los datos de geología, geofísica, geoquímica, muestreo, perforaciones, trincheras, pruebas analíticas, ensayos, mineralogía y otra información similar relacionada a un depósito que han sido resultado de las actividades desarrolladas para localizar, investigar, definir o delinear un prospecto o un depósito mineral (CIM, 2009).

Esta etapa se realiza luego de la prospección, y supone un costo económico bastante mayor. La metodología a utilizar resulta bastante más compleja. Esta es también una etapa sistemática, y se vale de la información recolectada por la prospección. La exploración se encargará de refutar o afirmar las hipótesis planteadas en la etapa de prospección.

Los métodos a utilizar son similares a aquellos utilizados durante la prospección, sin embargo se realizan con mayor detalle. El levantamiento geológico en esta etapa es más preciso, se toman y analizan más muestras geoquímicas, se realizan más estudios geofísicos. En una etapa más avanzada, se realizan perforaciones (sondajes) que permiten hacer observaciones del subsuelo sin realizar costosos túneles o pozos. En un proyecto de exploración avanzado aproximadamente la mitad del presupuesto (sino más) es invertido en perforaciones y análisis químicos.

Al mismo tiempo que se determina la existencia de suficiente cantidad de mineral en las rocas, se debe estudiar la factibilidad de extraerlo con una rentabilidad estimada, que depende del nivel de riesgo asociado a la actividad. Los estudios metalúrgicos determinan los métodos y costos asociados con la transformación de la mena en el producto final.

En etapas más avanzadas se realizan los estudios económicos y financieros del proyecto. Esta etapa es especialmente importante pues el desarrollo de un proyecto minero de gran minería es de alto costo (400 a 1,500 millones de US\$ para proyectos medianos a grandes) y por lo tanto son fuertemente dependientes de la capitalización del proyecto.

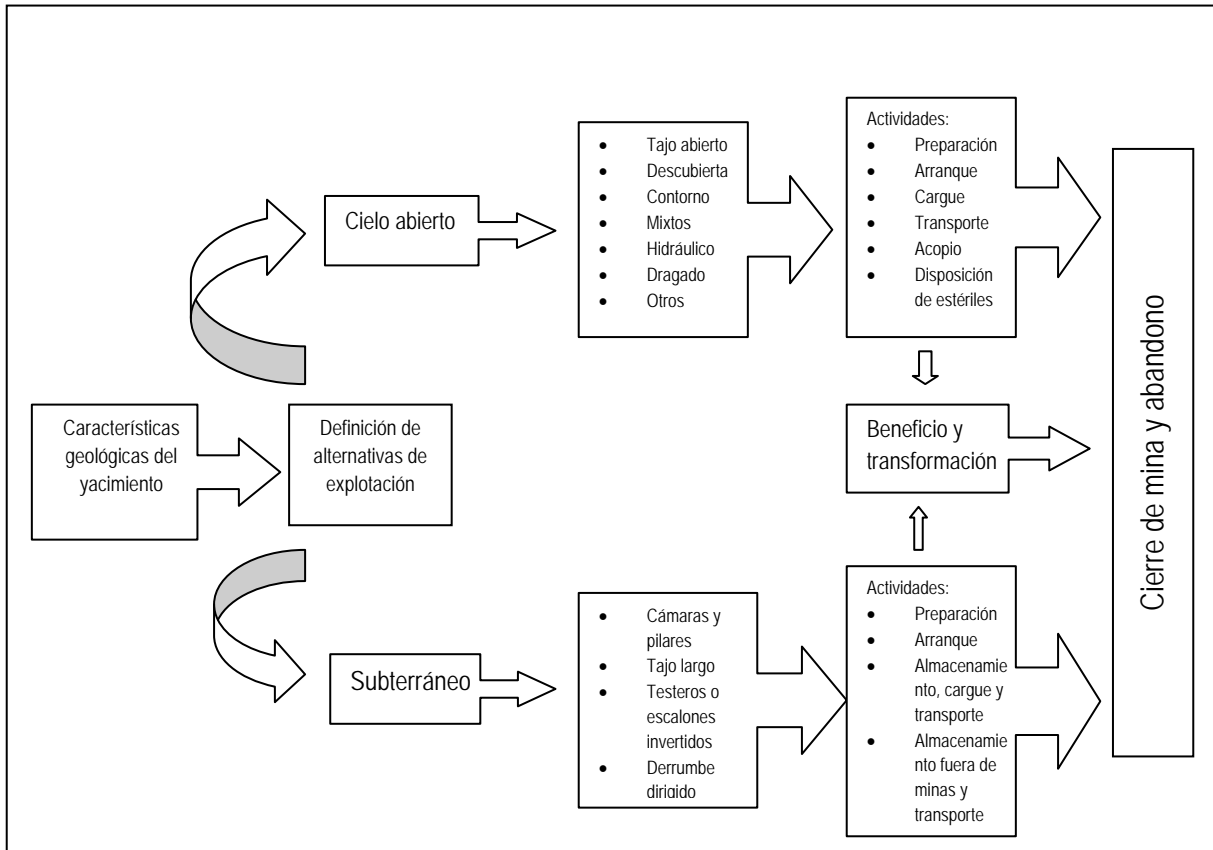
El resultado de esta etapa busca la información suficiente para definir un proyecto que es económicamente viable, considerando el tamaño del depósito, sus costos de extracción, los costos asociados a la operación (construcción de accesos, infraestructura, compra de equipos), el costo del Plan de Cierre y sus pasivos ambientales y los costos financieros asociados al desarrollo y operación del proyecto, para lo cual se realizan los Estudios de Factibilidad.

Explotación

Una vez definidas las características del depósito mineral y su factibilidad económica, se inicia las actividades de construcción, montaje y obras y trabajos de explotación. Las obras de construcción son aquellas obras de infraestructura indispensables para el funcionamiento normal de las labores de apoyo y de administración de la empresa minera y las que se requieran para ejercitar las servidumbres necesarias del proyecto minero (Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente).

El periodo de explotación se inicia al finalizar el periodo de construcción y montaje. De acuerdo con las características técnicas del yacimiento se definirá el sistema de explotación. En la Figura 1 se muestran los sistemas y métodos de explotación y las principales actividades asociadas.

FIGURA 1. SISTEMAS Y METODOS DE EXPLOTACION



Medio Ambiente)

Beneficio del mineral

El beneficio de los minerales consiste en el proceso de separación, molienda, trituración, mezcla y homogenización, lavado, concentración y otras operaciones similares a que se somete el mineral extraído para su posterior transformación y utilización (Ministerio de Minas y Energía - Ministerio del Medio Ambiente).

Se entiende por transformación la modificación mecánica o química del mineral extraído y beneficiado, a través de un proceso industrial después del cual resulta un producto diferente y no identificable con el mineral en su estado natural.

Las operaciones unitarias de Beneficio que se desarrollan en una explotación minera son: lavado, reducción, clasificación, homogenización, concentración, secado, moldeado y separación. Los

procesos unitarios pueden ser hidrometalúrgicos o pirometalúrgicos. Los ciclos de operaciones y procesos unitarios que se requieren para obtener el producto final dependen del mineral explotado.

Cierre de la mina

Una vez extraído el recurso minero, se requiere de la clausura o cierre de las instalaciones, área de explotación, botaderos y demás áreas influenciadas por las operaciones de extracción. Esta etapa requiere ser programada desde la factibilidad del proyecto, de forma tal que la rentabilidad del proyecto incluya la financiación de los costos necesarios para ella.

Desde un punto de vista técnico, es perfectamente factible realizar un cierre adecuado de las minas, en las Fotos 1 y 2, se presenta un ejemplo de algunas adecuaciones realizadas en explotaciones mineras clausuradas.

Foto 1. Área de relaves de la mina Lacnor antes y después del cierre, Ontario, Canada



Fuente: Cierre de Faenas mineras. SERNAGEOMIN – CHILE

Foto 2. Depósito de Relaves de la Mina Quirke antes y después del Cierre



Fuente: Cierre de Faenas mineras. SERNAGEOMIN – CHILE.

De manera general, la etapa de cierre de mina debería incluir al menos las siguientes etapas (Cartagena, 2007)

- Cierre de accesos
- Estabilización física
- Estabilización química para prevenir drenaje ácido de mina
- Restablecimiento del uso del suelo (re-vegetación)
- Medidas post – cierre: tratamiento de aguas ácidas, estabilización de taludes, etc.

La comprensión de la filosofía del cierre de minas involucra entender el ciclo de vida total de la mina. Es importante entender que la minería ocasiona grandes cambios que pueden durar por décadas o milenios.

El diseño del cierre de una mina es una filosofía de planeamiento y operación de mina basada en las siguientes premisas principales (Ministerio de Energía y Minas, Perú - Ministerio de Energía y Minas, Columbia Británica, Canadá, 2002):

- La minería definitivamente crea cambios permanentes a las condiciones superficiales y sub-superficiales en el sitio, y probablemente crea cambios permanentes en el proceso de evolución social de la comunidad.
- Los impactos producidos por la minería pueden ser minimizados de forma tal que el legado neto del proyecto sea positivo. La presencia o ausencia de un legado positivo neto

económicamente factible, esté determinada en gran medida por la forma en que las actividades mineras son planeados o realizados.

- La mejor y más factible forma de conseguir un legado positivo es “empezar por el final”.

En la práctica, el diseño de un plan de cierre requiere que se adopten dos formas de trabajo:

- Evaluación técnica continua y planeamiento de la mina dirigidos a crear condiciones ambientales aceptables del sitio y riesgo ecológico aceptable, no solo durante la operación sino también en el cierre.
- Comunicación continua y compromiso de las empresas mineras con los gobiernos así como también con las comunidades afectadas y grupos de interés para definir desde sus perspectivas los cambios sociales en las comunidades, ya sea deseados o no deseados, para la vida de la mina y mas allá de ésta, que se establezcan objetivos realistas; y que se desarrollen e implementen planes para optimizar los cambios deseados y para evitar o minimizar cambios negativos.

El diseño para el cierre, es cada vez más un imperativo financiero ya que las comunidades están demandando beneficios de la minería y los costos para recuperación, remediación y cierre en minas manejadas deficientemente están aumentando.

2.3 IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA MINERIA

El conjunto de actividades desarrolladas por la minería genera impactos en los medios físico, económico, social y cultural cuya magnitud y sentido depende de factores vinculados a la dimensión de los proyectos mineros, el tipo de tecnología, a la gestión ambiental y a las políticas corporativas de las empresas.

El grado de vigilancia y participación por parte de las comunidades, condicionan el accionar de las empresas, aunque esta incidencia, en algunos casos, es “politizada” por la magnitud de determinados proyectos, que sobrepasan los ámbitos locales, y en muchos casos llegan a tener incidencia en las políticas macroeconómicas, tributarias y de distribución del ingreso.

La minería no es la única actividad productiva que produce alteraciones en el medio ambiente; de hecho “El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias en la ocupación del territorio, el creciente empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de inadecuados sistemas tecnológicos en la construcción de viviendas y en la dotación de la

infraestructura básica, e inadecuados sistemas organizacionales, entre otros, han hecho aumentar continuamente la vulnerabilidad de la población frente a una amplia diversidad de eventos físico-naturales” (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003)

Se reconoce sin embargo, que existen factores producidos por la actividad minera que incrementan la vulnerabilidad frente a las amenazas y riesgos de desastres de los espacios y las comunidades locales. Esta actividad, sumada a prácticas inadecuadas de la población que contribuyen al deterioro ambiental; a la carencia de medidas de prevención y mitigación de riesgos, y a la inexistencia de una cultura preventiva y ambiental, inciden en la percepción negativa que tiene el público sobre la minería.

El impacto potencial que puede ocasionar la minería depende de las características del yacimiento y de la magnitud de las operaciones, lo cual conlleva consideraciones sobre metodología minera, equipos y gestión ambientales.

Los impactos identificados que se producen por la actividad minera se describen en la Tabla 1 de manera general:

TABLA 1. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL CICLO MINERO

Dimensión		Impactos
Física	Suelo	• Remoción incontrolada de la capa vegetal y deforestación • En la fase extractiva, la explotación de cielo abierto puede abarcar considerables extensiones. • Procesos erosivos incontrolados. • Cambios en el paisaje • Alteración en el drenaje. • Absorción de contaminantes transportados por vía aérea y luego depositados en el suelo.
	Agua	• Agotamiento de las fuentes de agua, por deforestación. • Cambios de la hidromorfología debido a la reclasificación y movimientos de tierra. • Contaminación de acuíferos. • Alteración de la mecánica de las corrientes de agua. • Contaminación con metales tales como mercurio, cadmio, o compuestos de cianuro. • Drenaje ácido de minas, cuando las aguas de un PH muy bajo se movilizan fuera de las áreas de depósito y control. Un nivel menor de 5 es nocivo para la mayoría de las plantas.
	Aire	• Contaminación del medio aire por la dispersión de sólidos en suspensión emitidos en cualquiera de las etapas de la producción y el cierre.
Biótica	Hombre	• Patologías de carácter ocupacional. • Pneumoconiosis de distinto tipo: por carbón, por sílica, óxido de hierro etc., (conocidas antes como antiguas antracosis, silicosis y siderosis). • Problemas y patologías respiratorias y oftalmológicas en la población circundante. • Problemas nerviosos (stress) en la población circundante, generados por ruidos, vibraciones, polvo y cambios del paisaje.
	Seres vivos	• Migración y Extinción de especies animales. • Introducción de nuevas especies vegetales por programas de reforestación.
Económica		• Los ingresos locales favorecidos con la distribución de ingresos por pagos del canon minero, regalías o similares. • Puede inducir al desarrollo local y regional. • Incremento en oferta de empleos. • La sustitución de actividades económicas tradicionales, debido a la influencia de la actividad minera. • Aumento de ingresos promedio a nivel local, dependiendo del tipo de proyecto. • Disminución de la renta local por descenso de la productividad agrícola y animal originada por los impactos en el ambiente que afectan el suelo, la flora y la fauna. • Incremento en el uso de bienes y servicios • Desarraigo ocupacional
Política		• El incremento de la demanda de servicios, transporte, educación, saneamiento básico, salud, esparcimiento, como consecuencia de un incremento de la población. • Contribuye al desarrollo local por el aumento de ingresos • Un promedio de ingresos del personal minero, superior a la media local, puede desencadenar aumento de los precios de los bienes y servicios locales • Incremento en conflictos por uso de bienes y servicios. • La exposición a agentes físicos y químicos ocasiona enfermedades crónicas o agudas, que gravan a los sistemas de salud pública. • La dinámica demográfica puede ser alterada por la presencia de población migrante, atraída por las posibilidades de empleo, oportunidades de negocios o demandas de servicios. • La alteración de las formas del uso del suelo, ya sea en las áreas de intervención directa de un proyecto como en las de su entorno, por el cambio de áreas de uso agrícola o forestal para las actividades mineras o para instalaciones de uso de personal.
Cultural		• La actividad minera puede perturbar algunas veces de manera irreversible la riqueza cultural y los comportamientos sociales, aumentando los índices de drogadicción, alcoholismo, prostitución y violencia intrafamiliar y en ocasiones también puede producir deterioro del comportamiento ciudadano. • Impactos visuales negativos, por alteraciones del paisaje. • La reubicación de poblaciones puede ser una opción en el diseño del proyecto de explotación, pero puede originar serias alteraciones en las relaciones sociales, económicas y culturales de las personas o grupos humanos afectados. • Capacitación tecnológica, elevación de la escolaridad, mejora en los indicadores sanitarios, cualificación de la infraestructura y por ende en la calidad de vida, mayor acceso a la cultura por mayor ingreso familiar y municipal, incremento de la participación ciudadana, mayor cualificación de la dirigencia local

Fuente: Datos de (Martinez & Chaparro, 2003).

La más importante preocupación de la población respecto a la minería es la contaminación física, pero es importante saber que no todas las actividades mineras traen consigo efectos nocivos para la salud, la vida o los ecosistemas. Organismos Internacionales como las Naciones Unidas, la OMS, OIT y otras, han establecido rangos de valores límites permisibles (VLP) para los agentes materiales, sustancias químicas y metales asociados a la actividad minera que en algunos casos son acogidos por los Gobiernos. Estos VLP son los que indican en qué medida de concentración o exposición resultan nocivos tales agentes.

Estos VLP, en la mayoría de los casos son definidos por organismos internacionales con base en el conocimiento científico, pero los países fijan sus propios "límites admisibles", dependiendo de las políticas de gestión propias.

En general podría asumirse que los "límites admisibles" aplicados en cada país son una muestra de la "cantidad" de contaminación que una sociedad puede soportar. Los límites admisibles que se fijan son un instrumento de gestión tomado de la economía ambiental como una búsqueda a la respuesta de porque las personas se comportan de manera tal que ocasionan la destrucción del ambiente (Villegas P., 2003).

Se considera que las personas contaminan porque esta es la forma más económica que poseen de resolver un problema práctico para la eliminación de los desechos, de producción y consumo, por esta razón las decisiones que se toman dependen de los incentivos que la sociedad les provee para tomar las decisiones más favorables con el ambiente. Se asume acá que un incentivo es algo que atrae o rechaza a la gente y le hace modificar su comportamiento de alguna manera.

"La primera función del ambiente es como proveedor de recursos (de su estudio se encarga la economía de los recursos naturales); y la segunda es como receptor o vertedero de desechos (de su estudio se encarga la economía ambiental)" (Villegas P., 2003).

Los desechos son resultado de la producción o del consumo. En algunos casos los desechos son biológica o químicamente procesados por el ambiente, pero este tiene una capacidad de carga limitada. Esto es especialmente cierto para el caso de la minería, porque la extracción de recursos naturales no renovables afecta los ecosistemas introduciendo sustancias altamente contaminantes.

La noción de capacidad de carga implica que hay un límite o punto fijo de emisiones que pueden ocurrir sin que haya mucho deterioro, pero en algunos casos lo que se tiene es un límite por encima del cual el daño o deterioro es muy alta, es decir que se llega al umbral de emisiones.

En el caso de la minería, para algunos de los desechos que se arrojan al ambiente no existen procesos capaces de transformarlos en sustancias no dañinas o menos dañinas, haciendo que estos sean "acumulativos" o "conservativos", por lo cual se requiere del establecimiento de procesos

ambientalmente sostenibles desde el inicio del ciclo minero y la introducción de nuevas tecnologías que reemplazan el uso de estos agentes contaminantes.

Mediante el uso de las herramientas de gestión que propone la economía ambiental, tales como impuestos y subsidios a las emisiones, los límites permisibles se han propuesto como una manera de controlar la contaminación producida por las actividades industriales en general, y en el caso del tema de estudio, de la minería.

Uno de los retos que se presentan en particular con la minería radica en el hecho de que los derechos de propiedad de los bienes ambientales no están bien definidos por las instituciones reguladoras, debido a que en algunos casos los agentes económicos no internalizan la totalidad de los costos o beneficios de las acciones, haciendo que en algunas ocasiones, el costo privado sea diferente al costo social.

Cuando se hace una revisión de los límites admisibles para la mayoría de las sustancias contaminantes usadas en las actividades mineras, se encuentra que los valores y normas utilizados son prácticamente iguales en todos los países y son el fruto de estudios o investigaciones que determinan la cantidad y magnitud de contaminantes que puede “soportar” un ecosistema determinando o para casos específicos.

En algunos casos las empresas mineras multinacionales organizadas han decidido de manera voluntaria aceptar compromisos ambientales de alto nivel, negociados a través de organismos internacionales como el International Council on Mining and Metals (ICMM, 2009)⁴. Estos “pactos” las obligan a mejorar sus desempeños ambientales, incluso mejorando sus estándares frente a las legislaciones vigentes en los países donde tienen sus operaciones, haciendo que los Valores Límites Permisibles se tomen solo como un valor de referencia.

De otra parte, la inversión en exploración disponible en el mundo, depende en gran parte del capital de riesgo aportado a través de mecanismos de financiación como las Bolsas de Valores. Dos de las más importantes en este sentido son las Bolsas de Valores de Toronto, Canadá, conocidas como TSX y TSX Venture. La disponibilidad de recursos para un proyecto determinado regula de alguna forma, el comportamiento de las empresas, por lo cual se han creado estándares a manera de “políticas de buen desempeño”, siendo este uno de los factores que permiten establecer el “valor” del proyecto mediante el precio de la acción transada.

⁴ ICMM es una organización de alto nivel que representa muchas de las mayores compañías relacionadas con la minería y los metales, así como asociaciones regionales, nacionales y de commodities. Según su página web, Los miembros de ICMM están comprometidos con la producción responsable de minerales y metales que la sociedad necesita.

De todas maneras, la utilidad o no de estos estándares es un tema de más larga y profunda discusión por cuanto, esta no es una única herramienta que permitirá disminuir los niveles de contaminación producidos por la actividad minera, teniendo en cuenta que los impactos producidos por las actividades mineras presentan sinergias que con el tiempo pueden producir un daño mayor al esperado aun cuando se cumple con ellos.

Es importante aclarar que el cumplimiento de los estándares definidos por la sociedad, es un imperativo en cualquier actividad minera, y que estos son una herramienta muy importante para las Instituciones estatales encargadas de controlar los agentes económicos. En los países donde estos organismos han realizado mejores controles de estos, podría decirse que los resultados negativos producidos por la minería, han sido menores que en aquellos sitios donde la fijación de estos estándares es meramente formal pero poco práctica.

Además de los impactos sobre el medio físico, existen además impactos asociados que tienen que ver con los cambios en las relaciones sociales, los hábitos y costumbres y los potenciales efectos sobre las actividades productivas tradicionales o precedentes.

Como los impactos ambientales se producen durante todo el ciclo minero, se considera imperativo que la gestión ambiental haga parte integral de él.

El tema de los Pasivos Ambientales Mineros, está claramente relacionado con el cierre de minas, entendido como una de las etapas del ciclo. Este cierre puede darse en cualquier estado del proyecto por diferentes factores. Por eso es muy importante que se entiendan algunos conceptos básicos relacionados con el estado de las áreas que han sido intervenidas con esta actividad.

En términos generales, la restauración se define como regresar a un estado original o a un estado aún más saludable y vigoroso, (Urbanska, Webb, & Edwards, 1997).

Hay cuatro tipos de restauración: restauración ecológica, rehabilitación, remediación y reclamación.

Restauración ecológica

Definida como la búsqueda de la recuperación integral de los ecosistemas degradados en términos de su estructura, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, semejantes a las presentadas originalmente (Meffe & Carroll, 1994)

Es el restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, así como al restablecimiento de su abundancia local, estructura y a la dinámica que tuvo en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría de la calidad del hábitat.

Rehabilitación

Se refiere a cualquier intento por recuperar elementos de estructura o función de un ecosistema sin necesariamente intentar completar una restauración ecológica a una condición específica previa (Meffe & Carroll, 1994).

A diferencia de la restauración, en este concepto hay poca o ninguna implicación de perfección. Algo que está rehabilitado no se espera que vuelva a su estado original o a algo más saludable como sucede en el caso de la restauración. Por esta razón, este concepto puede ser utilizado para indicar cualquier acto de mejoramiento de un estado degradado (Urbanska, Webb, & Edwards, 1997).

Remediación

Es el como el conjunto de acciones necesarias para llevar a cabo la limpieza de cualquier descarga o sospecha de descarga de contaminantes, incluyendo, más no limitado, a la realización de una evaluación preliminar, investigación del sitio, determinación del alcance del problema, estudio de factibilidad y acciones correctivas.

Recuperación

Se refiere a los trabajos de rehabilitación llevados a cabo en los sitios más severamente degradados, tales como tierras perturbadas por la minería a cielo abierto o construcción a gran escala (Meffe & Carroll, 1994).

2.4 SOSTENIBILIDAD EN MINERÍA

La extracción y aprovechamiento de un recurso mineral requiere de unas inversiones, realizada en la mayoría de los casos por agentes privados que buscan un beneficio particular con su comercialización.

Esta comercialización se realiza en diversos órdenes y escenarios regulados casi siempre por los precios internacionales de los productos primarios, mercancías o a manera de commodities, que significa en castellano, mercancía, o sea un producto destinado a uso comercial. Al hablar de mercancía, generalmente se hace énfasis en productos genéricos, básicos y sin mayor diferenciación entre sus variedades. El significado tradicional de commodities se circunscribió al de materia prima o a granel. Se trata de productos cuyo valor viene dado por el derecho del propietario a comerciar con ellos, no por el derecho a usarlos. Otra versión define commodities como productos

de fabricación, disponibilidad y demanda mundial, que poseen un rango de precios internacional y no requieren gran tecnología para su fabricación y procesamiento⁵.

Uno de los principales factores que inciden en la dificultad para establecer la obligación, a manera de compensación, en que los agentes privados tendrían que incurrir por el aprovechamiento de un recurso no renovable en el tiempo, es el hecho de que los precios no necesariamente están relacionados con los costos de extracción en las regiones donde se desarrolla la actividad.

En general se define la sostenibilidad con base en la posibilidad que tienen las generaciones futuras de aprovechar el mismo recurso, no importa si es economía ambiental o economía ecológica el Desarrollo Sostenible hace parte de la agenda de investigación en cualquier caso.

El Desarrollo Sostenible se puede analizar desde tres grandes tendencias (Chavarro & Quintero, Visitada en 2008):

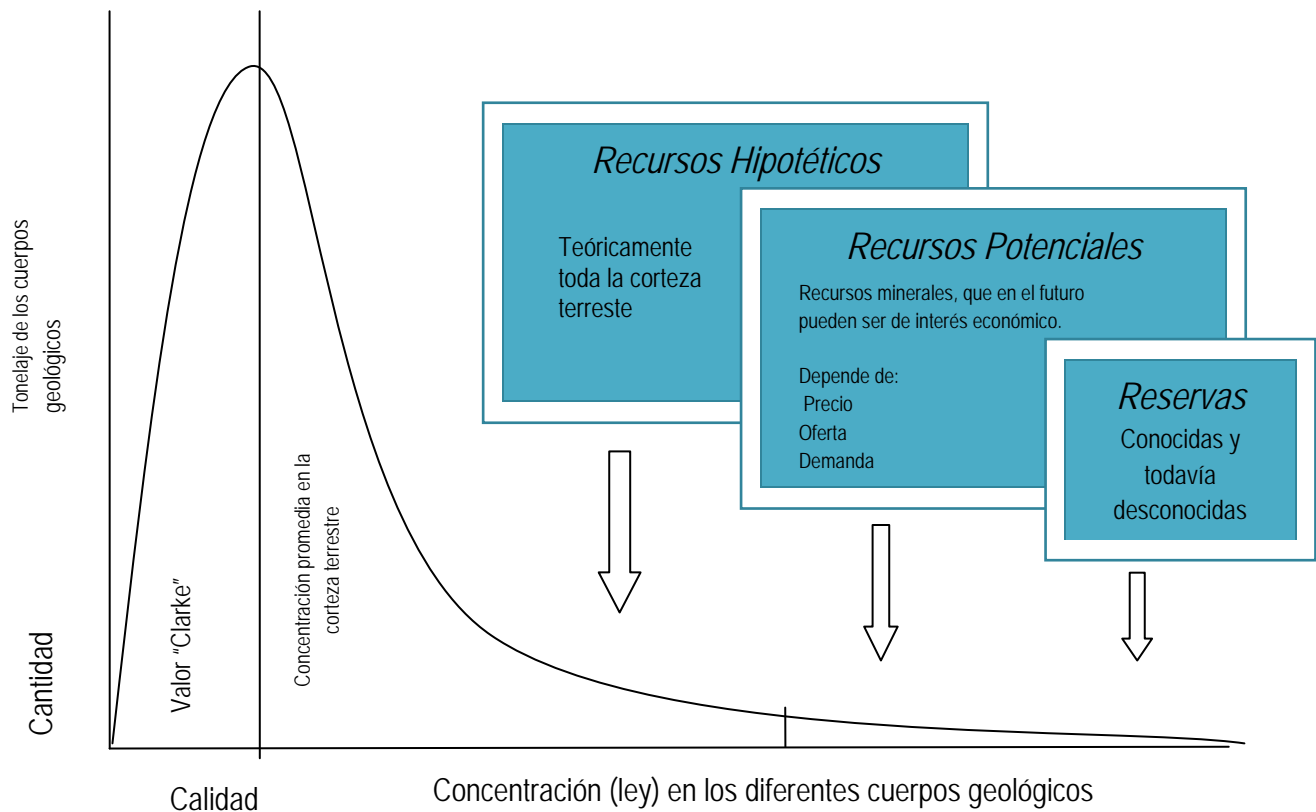
- En un extremo se encuentran aquellos para quienes el Desarrollo Sostenible significa que el sistema económico se debe reproducir a partir del mantenimiento y/o incremento del acervo de capital agregado, generación tras generación.
- En el otro extremo están posiciones ecocéntricas que exigen del sistema económico "hacer menos con menos", esto es, si es del caso, que el sistema económico no crezca y por el contrario ojalá contraiga su escala (steady – state economy), en tanto reduce a cero la tasa de crecimiento de la población.
- En medio de los extremos se encuentran posiciones que llegan a tener coincidencias respecto a lo qué es sostenibilidad y la manera de alcanzarla. Particularmente la economía ambiental y la economía ecológica han mantenido un debate respecto del tema que permite advertir que existen puntos de encuentro entre estas dos disciplinas. El punto de partida para ambas es el informe Bruntland.

Desde que en los años 70 se publicó el estudio "The Limits to Growth" (Meadows, 1972) existe una amplia discusión referente a la sostenibilidad de la minería. El estudio en mención pronosticó en el año 1972, que las reservas mundiales de varios recursos minerales estaban en camino de agotarse en un futuro cercano (ejemplos: oro en 9 años, estaño en 15 años, petróleo en 20 años, etc.). La realidad actual nos muestra claramente, que esto no fue así. Sin embargo, de ahí nació en principio el concepto de que la minería es una actividad no sostenible (GAMA - COSUDE, PERÚ. MEDMIN - COSUDE, BOLIVIA, 1998).

⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Commodities>., 2008

En la Figura 2 se muestra la hipótesis comúnmente aceptada sobre la distribución de los recursos minerales en la corteza terrestre. Esta Figura nos indica, que aunque la cantidad a nivel global de un recurso mineral puede ser grande o inmensa, existe un límite de lo que podemos considerar como reserva (recurso explotable). Existe una gran cantidad de rocas con contenidos mínimos de un cierto mineral, y en comparación con ellos existen cantidades muy limitadas con contenidos altos.

FIGURA 2. CLASIFICACION DE RECURSOS



Fuente: Manejo ambiental en la pequeña minería (GAMA - COSUDE, PERÚ. MEDMIN - COSUDE, BOLIVIA, 1998)

La clasificación de las posibilidades económicas de un depósito mineral involucra muchos factores, debido a que dependen en mucho de "inferencias" geológicas y factores de incertidumbre ligados a ellas tales como los factores socio-económicos y de ubicación que permiten mejores condiciones para su desarrollo. Con base en estas "posibilidades" se invierten grandes sumas de dinero que permiten que la exploración avance en el mundo. Es por esto que existen varias clasificaciones que persiguen la "unificación" de criterios para crear estándares que permitan la comparación de ellos.

Tal es el caso de las definiciones adoptadas por el Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum – CIM⁶ adoptadas en Diciembre 11 de 2005 y que son actualizadas constantemente según los adelantos tecnológicos. Las definiciones presentan unos estándares de clasificación de recursos y reservas minerales en varias categorías. La categoría a la cual pertenece depende del nivel de confianza en la información geológica disponible del depósito mineral; la cantidad y calidad de los datos disponibles del depósito; del nivel de detalle de la información técnica y económica que han sido generados acerca del depósito, y la interpretación de los datos y la información.

Según estas definiciones, el requisito mínimo para la conversión de los recursos en reservas es la elaboración de un Estudio de Factibilidad. El Estudio de Factibilidad es un estudio completo sobre la viabilidad de un proyecto minero que ha avanzado a un estado donde se han definido el método minero, en el caso de una mina subterránea, o de la configuración del “pit” en minería a cielo abierto, y se ha establecido además un método de procesamiento mineral, incluyendo un análisis financiero basado en una asunción razonable de factores técnicos, de ingeniería, legales, operativos, económicos, sociales y ambientales y la evaluación de otros factores relevantes que permitan establecer si todo o parte de los recursos minerales pueden considerarse reservas.

La minería siempre ha sido una actividad nómada: se realiza donde se encuentra un yacimiento, y cuando el yacimiento está explotado, se traslada hacia otros lugares. Por lo tanto se propone que su sostenibilidad debe ser evaluada no en un contexto local, sino regional.

La actividad minera, como cualquier otra actividad económica debe ser reconsiderada y reorientada bajo el criterio del desarrollo sostenible, expresado ampliamente como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas en Río de Janeiro en el año 1992.

El desarrollo sostenible constituye un nuevo paradigma a alcanzar. Se lo entiende como un proceso que pretende la transformación productiva para mejorar la calidad de vida, haciendo uso racional del capital humano, natural, físico, financiero y cultural, sin poner en riesgo la satisfacción de las generaciones futuras, en un marco de equidad social (Naciones Unidas, 1992).

Al adoptar una perspectiva global y múltiple en vez de local y sectorial se puede afirmar que la minería es una actividad sostenible siempre y cuando se practique adecuadamente, aplicando tecnología idónea y aprovechando sus beneficios en el desarrollo regional y nacional.

⁶ Fundada en 1898, el Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum – CIM es una sociedad técnica de profesionales en las industrias de minerales, metales, materiales y energéticos de Canadá.

Si los beneficios de la minería son efectivamente invertidos en el desarrollo de la sociedad, esta actividad puede garantizar una mejor calidad de vida con el aprovechamiento de recursos geológicos. Las ganancias mineras pueden resultar en una mejor educación y en la ampliación de las oportunidades de desarrollo en distintos ámbitos.

2.5 INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL

La gestión ambiental de proyectos requiere de instrumentos que permitan el cumplimiento de los objetivos planteados en la formulación de los planes.

Tomando como base a (Calvacanti, 2000), se describen algunos instrumentos de gestión ambiental utilizados:

Evaluación de impacto ambiental

Instrumento que tiene la finalidad de analizar los impactos de agentes y procesos derivados de actividades productivas en los ecosistemas, la biodiversidad y los ámbitos económicos, sociales, culturales e institucionales. Tiene su origen en el National Environmental Policy Act (NEPA) de los Estados Unidos.

Programas de vigilancia ambiental

Consisten en el seguimiento sistemático de la variación temporal y espacial de varios parámetros ambientales referidos a la calidad de los suelos, agua, etc. Permiten la evaluación permanente del programa de gestión ambiental para su aplicación, a la vez que establecen relaciones de colaboración y de confianza con las comunidades y entidades públicas, mediante la verificación sistemática de las operaciones, en concordancia con las regulaciones establecidas.

Auditoría ambiental

Es la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del desempeño de una organización, de su sistema de gerencia y de los equipamientos destinados a la protección del medio ambiente. Su objetivo es facilitar la gestión y el control de las prácticas ambientales y el cumplimiento de las regulaciones existentes.

Análisis de Riesgos

Puede realizarse con la evaluación de impacto ambiental o de forma independiente. Tiene como finalidad la identificación de elementos o situaciones que representen riesgos al medio ambiente físico y al ser humano. Incluye el análisis de los efectos y la determinación de técnicas de control y mitigación.

“Debida diligencia”

Se trata de un instrumento cuya utilización está asociada a fusiones, adquisiciones de compañías o terrenos, o aún a un tipo de uso más reciente, por ocasión de la realización de seguros ambientales, pues comprende actividades de investigación realizadas con el objetivo de identificar potenciales obligaciones y costos ambientales, según sea el caso, también denominados, pasivo ambiental, causados por el propietario anterior.

Forma parte de esta actividad, el estudio de la historia ambiental de la empresa o del sitio, de su pasivo ambiental, acompañado por inspecciones, muestras de los diferentes componentes del medio, ensayos de laboratorio, etc.

Programas de recuperación ambiental

Constituye un instrumento de planificación y gestión ambiental, en la medida en que debe estar previsto desde las fases iniciales de un proyecto, pudiendo, inclusive, interferir en las orientaciones técnicas del mismo y aplicarse a áreas consideradas degradadas, o sea, aquellas que resultan de procesos perjudiciales, por los cuales se pierden o se reducen algunas de las propiedades del medio ambiente, tales como, calidad o capacidad productiva de los recursos ambientales (atmósfera, aguas superficiales y subterráneas, estuarios, mar territorial, sol, subsuelo y elementos de la biosfera).

Un programa de recuperación debe formar parte de la planificación del proyecto, con el objetivo de presentar soluciones para que el área a ser degradada presente nuevamente condiciones de equilibrio dinámico con su entorno, con vistas de su futura utilización. El plan debe contener indicaciones que sean técnicas y económicamente viables, además de ser suficientemente flexibles como para permitir alteraciones y, principalmente, que el área tenga algunas posibilidades de uso.

También debe contener un análisis de alternativas tecnológicas, pues la utilización futura del área está condicionada para la disponibilidad de tecnología de recuperación, que dependerá de la actividad a ser desarrollada en el local.

Programas de medidas de emergencia de accidentes ambientales

Desarrollados de forma que permita complementar los análisis de riesgo, comprenden la formulación de una serie de acciones dirigidas, principalmente, a atender emergencias en el caso de la ocurrencia de cualquier tipo de accidente ambiental.

Es indispensable que un plan de emergencias contenga, como mínimo, el programa de intervención, para garantizar la eficiencia y alto grado de control, en caso de ocurrencia de un accidente ambiental. Tendrá mayor alcance y por consiguiente, será más eficiente, si también incluye: estudios de medidas preventivas, con el objetivo de minimizar daños al medio ambiente y el riesgo a los trabajadores y población vecina; programa de capacitación en prevención de riesgos y medidas de emergencia, con el objetivo de alcanzar una mayor eficiencia en caso de accidentes; programas de comunicación, con el objetivo de mantener bien informados a los funcionarios, a las comunidades vecinas, a la prensa y a órganos del gobierno.

Programas de comunicación

(Sánchez, 1994) caracteriza los programas de comunicación como los complementos más importantes de cualquier programa de gestión ambiental, los más aceptados por las empresas, pero los menos comprendidos, pues son frecuentemente confundidos con programas de relaciones públicas o publicidad para vender nuevos productos. Tales programas deben actuar buscando informar a la opinión pública sobre sus actividades y programas ambientales y al mismo tiempo, oír opiniones y percepciones de la población respecto de esa actuación. Debe buscar construir la imagen de la empresa, "a través del diálogo y del respeto a los ciudadanos, incluyendo la comunidad en la que la empresa está instalada, la opinión pública de modo general y los agentes de los órganos gubernamentales".

Responsabilidad social corporativa

No existe una definición precisa para la RSE, según el International Organization of Employers (IOE, 2009)⁷, podría definirse como el deber de las empresas de integrar aspectos sociales y de medio ambiente en sus negocios, y en sus relaciones con todos los interesados de manera voluntaria. Para las Naciones Unidas, es el deber de una empresa de abstenerse de crear consecuencias negativas para la sociedad en el medio ambiente o la economía en la cual desarrolla sus actividades. Como

⁷ Desde su creación en 1920, la IOE ha sido reconocida como la única organización, a nivel internacional que representa los intereses de las políticas laborales y sociales. Hoy, esta compuesta por 147 organizaciones de empleados de 140 países alrededor del mundo. Su misión es promover y defender los intereses de los empleados en los foros internacionales, particularmente en la International Labour Organization (ILO).

puede verse todas estas definiciones están dirigidas a mitigar o eliminar los efectos negativos que pueden producirse sobre el medio ambiente o sobre la economía, mediante el establecimiento de programas y prácticas voluntarias.

3 MARCO CONTEXTUAL

La minería en América Latina se ha constituido en un motor de desarrollo basado en la explotación de los depósitos minerales que han sido aprovechados por compañías multinacionales en algunos países, tomados en Colombia como modelo de desarrollo, tales como Chile, Perú y Bolivia.

A pesar de los paradigmas sobre los riesgos que se presentan en las economías dependientes de los recursos naturales no renovables, se han identificado casos en los cuales es posible conciliar la existencia de una minería pujante con una economía fuerte y dinámica.

Entre estos países, vale la pena destacar el caso de Canadá, donde se registran altas tasas de crecimiento de los ingresos por habitante (cerca del 6% anual en 2007) en un marco macroeconómico estable con una inflación menor al 3% anual, siendo un país líder en producción mundial de potasio y uranio, y ocupa el tercer lugar en producción de aluminio. El mismo caso ocurre en Australia, cuyo ingreso por habitante ha crecido a tasas sostenidas cercanas al 3% anual con tasas de inflación de 2,5%.

Cuando se analiza el caso Colombiano, es importante reseñar experiencias de países Latinoamericanos que tienen contextos económicos y políticos similares, tales como Chile, Perú y Bolivia.

El caso de Chile ha sido reconocido ampliamente como el milagro económico Latinoamericano por su estabilidad macroeconómica y sus tasas de crecimiento sostenido. Estos logros se dan con una participación de la minería en un 47% en las exportaciones y cerca del 8% en el PIB.

Otro caso importante en el contexto latinoamericano es el de Perú donde el área dedicada a la minería aumento de 10 millones de hectáreas en 1990 a 34 millones en 2000, las exportaciones de minerales corresponden a cerca del 50% de las exportaciones totales y ha tenido un crecimiento superior al 6% en los últimos años.

Aunque en la economía Boliviana se han presentado serios problemas en los últimos años, el caso de la minería es interesante por cuanto es una muestra de la influencia de las compañías multinacionales en las economías locales.

3.1 LA MINERIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

En los últimos años, la afluencia de compañías mineras internacionales y el incremento en los niveles de inversión hacia el país por este concepto, que puede verse en la Tabla 2, es más evidente. Se están anunciando algunos descubrimientos (AngloGold Ashanti, 2008) por parte de compañías que históricamente han sido fuertes en el contexto internacional y se percibe en el sector el incremento de las actividades de exploración. Necesariamente estos descubrimientos anunciados, teniendo en cuenta el tipo y las proporciones de los depósitos descritos de forma preliminar, cambiarán el contexto nacional en relación con las posibilidades que tienen los recursos mineros de participar en la economía en un futuro cercano.

En 2007, la ANDI - ASOMINEROS (FEDESARROLLO , 2008), contrató la realización de un estudio para establecer el impacto que la actividad minera ha generado en la economía del país y una de sus conclusiones es que “si bien el país ha tenido una notable estabilidad macroeconómica reconocida desde años atrás, sus instituciones adolecen de una gran fragilidad, lo que se ha traducido en una baja presencia del Estado en amplias zonas del país y en una preocupante percepción de importantes niveles de corrupción relativa en los estudios internacionales”.

La falta de exploración en el país, generada por circunstancias particulares de desarrollo histórico, ha generado un sector minero difícil de caracterizar y polarizado en algunos casos. La ausencia de información de buena calidad relacionada con el sector hace difícil la realización de un diagnóstico sobre los aportes positivos y negativos que la actividad minera ha entregado a la economía nacional.

Se encuentran percepciones negativas debido a las consecuencias ambientales de una minería desordenada, pero también a su vez, es posible encontrar casos exitosos de contribución de empresas mineras ordenadas de pequeño y gran tamaño a las economías locales.

TABLA 2. FLUJOS DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN COLOMBIA SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Sector	2003pr	2004pr	2005p	2006p	2007p	2008p
Sector petrolero	277,9	494,9	1.124,6	1.995,0	3.324,2	2.093,1
Minas y Canteras (incluye carbón)	627,4	1.246,4	2.157,2	1.782,5	1.100,2	955,0
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	8,0	3,3	6,3	8,0	40,1	38,6
Manufactureras	289,0	188,2	5.513,0	803,0	1.866,6	498,9
Electricidad, Gas y Agua	68,2	88,5	-251,2	-140,8	-78,6	-29,3
Construcción	-8,0	73,5	146,3	156,3	210,2	142,3
Comercio, restaurantes y hoteles	222,0	202,0	304,8	523,2	803,1	639,5
Transportes, almacenamiento y comunicaciones	-47,3	481,3	1.020,5	1.060,6	414,4	419,1
Establecimientos financieros	242,9	243,8	246,5	464,2	1.319,4	604,4
Servicios comunales	40,4	-6,3	-16,1	4,0	40,2	67,1
TOTAL	1.720	3.016	10.252	6.656	9.040	5.429

* Balanza de pagos * Millones de dólares. El flujo de inversión reportado en balanza de pagos no coincide con la variación del saldo de registros, porque en la balanza se incorporan las estadísticas según la fecha de realización y no la de registro. Fuente: Boletín estadístico de Minas y Energía 2002-2007 (UPME, 2007).pr: provisional. p: preliminar.FUENTE: Boletín Minero Estadístico UPME- Minminas.

En el panorama actual, existen otros factores adicionales que han influenciado la economía, tales como las remesas de los colombianos en el exterior que según estudios recientes, son la principal fuente de divisas del país. En el año 2007, dichos giros batieron su propio record, elevándose a la astronómica cifra de US \$4.500 millones, muy por encima de las divisas que genera el petróleo, que cerró el año en US \$3.913 millones. En la Tabla 3 adjunta se muestra la participación histórica que ha tenido la minería al PIB nacional, aunque en el caso de los datos de minerales metálicos, se considera que la información no es confiable por variaciones producidas por la minería informal que no reporta producciones reales y cuyo análisis no corresponde a esta investigación.

TABLA 3. PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) MINERO FRENTE A OTRAS RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA

ACTIVIDAD	2003*		2004*		2005*		2006*		2007*	
	Millones de \$	% participación	Millones de \$	% participación	Millones de \$	% participación	Millones de \$	% participación	Millones de \$	% participación
AGROPECUARIO, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	10.991.869	13,76%	11.212.811	13,38%	11.421.896	13,02%	11.683.208	12,46%	11.984.431	11,89%
EXPLORACION DE MINAS Y CANTERAS	3.880.059	4,86%	3.983.081	4,75%	4.066.475	4,64%	4.071.536	4,34%	4.257.329	4,22%
Petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio	1.703.847	2,13%	1.677.300	2,00%	1.665.566	1,90%	1.670.656	1,78%	1.670.912	1,66%
Hulla y lignito, turba, minerales metálicos y no metálicos	2.176.212	2,72%	2.305.781	2,75%	2.400.909	2,74%	2.400.880	2,56%	2.586.417	2,57%
ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	2.462.999	3,08%	2.530.838	3,02%	2.658.395	3,03%	2.738.532	2,92%	2.802.742	2,78%
INDUSTRIA MANUFACTURERA	11.649.378	14,58%	12.484.599	14,90%	12.976.951	14,79%	14.382.943	15,34%	15.911.040	15,79%
CONSTRUCCION	3.921.965	4,91%	4.406.938	5,26%	4.925.345	5,61%	5.656.455	6,03%	6.409.465	6,36%
COMERCIO, REPARACION, RESTAURANTES Y HOTELES	8.709.266	10,90%	9.374.644	11,19%	10.051.460	11,46%	11.162.577	11,91%	12.322.974	12,23%
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACION	6.440.450	8,06%	6.837.330	8,16%	7.157.516	8,16%	7.895.393	8,42%	8.880.665	8,81%

ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, INMUEBLES Y SERV. EMP	14.239.738	17,83%	14.921.573	17,81%	15.457.263	17,62%	15.671.920	16,72%	16.967.120	16,84%
SERV. SOCIALES, COMUNALES Y PERSONALES	15.624.877	19,56%	15.836.779	18,90%	16.462.294	18,77%	16.822.743	17,95%	17.338.356	17,20%
Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente	3.284.890	4,11%	3.622.383	4,32%	3.924.922	4,47%	3.661.251	3,91%	4.485.962	4,45%
Subtotal Valor agregado	74.635.711	93,43%	77.966.210	93,07%	81.252.673	92,62%	86.424.056	92,20%	92.388.160	91,68%
Impuestos excepto IVA	1.761.051	2,20%	1.885.977	2,25%	1.932.045	2,20%	1.963.316	2,09%	2.087.816	2,07%
Subsidios	395.890	0,50%	452.632	0,54%	491.085	0,56%	545.741	0,58%	598.639	0,59%
IVA no deducible	2.803.662	3,51%	3.121.036	3,73%	3.520.093	4,01%	4.032.929	4,30%	4.694.075	4,66%
Derechos e impuestos sobre las importaciones	1.079.956	1,35%	1.251.842	1,49%	1.514.199	1,73%	1.856.331	1,98%	2.206.112	2,19%
PRODUCTO INTERNO BRUTO	79.884.490	100,00%	83.772.433	100,00%	87.727.925	100,00%	93.730.891	100,00%	100.777.524	100,00%

Precios constantes de 1994. 2002-2006p. Millones de pesos. Fuente: DANE.

La variada topografía y geología del país, y el nuevo contexto suramericano ha hecho que la industria minera internacional haya fijado su atención en los nuevos descubrimientos presentados por grandes compañías atrayendo con ello la inversión en exploración. Por ello, la minería en el país ha cobrado una gran preeminencia, hasta llegar a representar algo más del 3% del PIB nacional.

Durante el año 2006 el desempeño del producto interno bruto mostró un crecimiento de 6,8%, lo que se constituye en uno de los crecimientos económicos más altos registrados para el país en los

últimos años y el cuarto en América Latina, después de Venezuela, Argentina y Uruguay (UPME, 2007).

Existen en Colombia, una cantidad muy variada de minerales cuyo principal destino es la exportación, Ver Tabla 4, entre ellas están las salinas marítimas en explotación, Galerazamba en Bolívar y Manaure en La Guajira, esta última contribuye con el 52% de la producción nacional de sal. Las mayores reservas de ferroníquel, las de Cerromatoso, están en Montelíbano, Córdoba; sus exportaciones (55.000 toneladas en promedio anual) se han constituido en el cuarto renglón exportador, después del petróleo, el carbón y el café.

Los departamentos de Antioquia, Chocó, Bolívar, Nariño, Tolima, Caldas y Córdoba cuentan con producción registrada de oro y plata. Otros minerales como el titanio se encuentran en los municipios de Puerto Colombia, San Juan de Acosta y Tubará en el Atlántico, como también materiales de construcción (arcilla, recibos, calizas y mármol, entre otros) abundan en las ciudades y centros poblados, que han sido jalonados por la industria de la construcción, en creciente auge. El Cesar no se queda atrás, con minerales industriales, tales como la fluorita y la barita, con amplia presencia en los municipios de San Alberto, Pelaya y Chiriguaná, respectivamente. En el extremo norte de La Guajira, y el magdalena medio existen importantes reservas de caliza, mármol, barita, granito, talco y yeso.

En la Guajira, están las mayores reservas conocidas y disponibles del país para gas natural, sobrepasando el 40% de estas, con más de 1.4 Tera Piés Cúbicos (TPC). Colombia ocupa el quinto lugar en Latinoamérica después de Bolivia, Argentina, Brasil y Perú, en su orden, con unas reservas ligeramente superiores a 4 TPC. Además, se cuenta con prospectos muy importantes de gas, los cuales en este momento son objeto de estudios exploratorios, destacándose el Bloque Tayrona, que abarca desde los límites de Cartagena hasta el Cabo de la Vela en La Guajira, el cual viene siendo objeto de intensos trabajos. A ello se vienen a añadir las enormes reservas de gas metano asociado con el carbón que explota la Drumond en La Loma, Cesar.

En lo relacionado con el carbón, las reservas ahora conocidas en El Descanso Norte a cargo de la Drumond en el Cesar están cercanas a los 1.700 millones de toneladas, estaríamos hablando de más de 3.000 millones de toneladas probadas de reservas de carbón térmico que posee la región, más del 60% de las reservas totales del país, las cuales a su vez constituyen el 34% de las de Latinoamérica. Además de las reservas con las que cuentan La Guajira y el Cesar, se sabe también de las reservas adicionales, que tiene el departamento de Córdoba en Puerto Libertador y es necesario destacar la producción que aportan departamentos como Antioquia, Cundinamarca y Boyacá. La producción de carbón del departamento de La Guajira como en el departamento del Cesar, tiene como destino la exportación. Colombia ha dado un salto, al pasar de 30.5 millones de toneladas de carbón exportadas en el 2000 a 68.4 millones en el 2007; en menos de una década ha

duplicado sus exportaciones de este mineral. Si sumamos todas las exportaciones colombianas con origen en la minería, tenemos que el valor de ellas asciende a los US \$5.208 millones, más del 15% de las exportaciones totales.

TABLA 4. PRODUCCION MINERA NACIONAL. 2000-2006

Mineral	Unidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*
MINERALES PRECIOSOS								
Oro (1)	Kilogramos	37.018	21.813	20.823	46.515	37.738	35.783	15.683
Plata (1)	Kilogramos	7.970	7.242	6.986	9.511	8.542	7.142	8.399
Platino	Kilogramos	339	673	661	841	1.209	1.082	1.438
MINERALES NO METALICOS								
Sal terrestre(2)	Toneladas	177.690	184.278	191.554	207.741	231.721	215.962	248.245
Sal Marina (2)	Toneladas	282.188	384.159	335.783	235.772	294.343	428.957	389.630
Azufre (3)	Toneladas	91.966	69.344	30.162	73.024	97.568	64.660	30.018
Calizas para cemento (4)	Toneladas (***)	9.440.789	9.047.801	9.046.644	9.887.119	10.086.950	12.082.441	12.016.751
MINERALES METALICOS								
Cobre (5) (concentrados)	Toneladas	9.501	9.243	8.526	7.270	7.840	8.756	2.902
Mineral de Hierro (6)	Toneladas	660.109	636.837	688.106	625.002	587.222	607.559	644.015
Ni contenido en ferróniquel (7)	Toneladas(***)	25.883	38.172	43.412	46.482	48.016	52.749	51.137
MINERALES COMBUSTIBLES								
Carbón (1)	Miles de Toneladas	38.242	43.911	39.484	50.028	53.888	59.675	65.507
PIEDRAS PRECIOSAS								
Esmeraldas	Miles de quilates	8.453	5.499	5.391	8.963	9.825	6.746	5.734

NOTA: se corrigió la serie de carbón años 2004,2005 y 2006, acorde con los cambios reportados.Fuente: 1. 1994-2000 Histórico MME; 2001-2003 Minercol 2004 en adelante Ingeominas. 2. IFI Concesión Salinas 3. Emicauca 4. ICPC 5. Miner S.A. 6. Acerías Paz del Río, Ingeominas 2004 en adelante.Según Banrep y Paz del Río la producción fue estuvo alrededor de 774000 en el 2006. 7. Con relación al boletín 1999-2005 la serie se corrige acorde con datos suministrados por Cerromatoso. * a IV trimestre; oro, plata, platino, carbón, hierro, esmeraldas, cobre, níquel, sal, y calizas. Azufre reportado hasta agosto.**Resultado de multiplicar la producción de clinker reportada por el ICPC por un factor de 1,56*** Factor de conversión de libras a toneladas: 1 lb = 453.6 g. La serie cambia acorde con los reportes hechos por Cerromatoso S.A.**** Corresponde únicamente a registros de exportación de esmeraldasElaboró: UPME, febrero de 2007. Fuente: Boletín Estadístico Minero Energético. 2002-2006. (UPME, 2007)

El Estado Colombiano ha tratado de definir unas políticas para el manejo del sector que pretenden garantizar al inversionista minero la estabilidad en las normas jurídicas (mineras, ambientales, económicas, etc.) (UPME, 2007). Esto implica que todas las normas y conceptos relacionados con la actividad minera guarden armonía con la filosofía original del Código de Minas en el sentido de "... fomentar la exploración y la explotación técnica de los recursos mineros de propiedad estatal y privada, estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento 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..." (Art. 1 de la Ley 685/2001).

Aún así, es evidente la falta de información clara y coherente relacionada con los efectos producidos por esta actividad industrial. Debido a esto no se han precisado y cuantificado las secuelas ambientales y las consecuencias a largo plazo, que pueden presentarse por la utilización de sistemas, técnicas y métodos poco amigables con el medio ambiente generando polémicas, entre el público, sobre la conveniencia de promover la industria minera.

Es claro que no es posible extender este diagnóstico sobre el sector minero en general en el país, ya que se pueden identificar casos en los cuales la minería ha afectado de manera positiva a las regiones.

Existen proyectos mineros cuyos beneficios se han extendido hacia las comunidades tales como Cerromatoso, Cerrejón, Drummond, haciendo parte de las compañías, que junto con otros sectores han encontrado en la Responsabilidad Social Corporativa una manera de interactuar⁸

A pesar del creciente uso de forma voluntaria de las Normas ISO 14000 en Colombia, tercer país en Latinoamérica con mayor número de empresas certificadas, por parte del sector industrial y de servicios se considera que el país ha sido negligente con el cuidado de sus recursos naturales y de su biodiversidad.

Empresas del sector minero colombiano también se han acogido a las tendencias mundiales que incluyen el análisis ambiental de los proyectos, cuyo cuerpo intelectual es el triple balance⁹, que consiste en la revisión y presentación de resultados medidos en términos sociales, ambientales y económicos, es decir gente, planeta y beneficios. En este grupo se encuentran empresas como

⁸ <http://www.cecodes.org.co/boletin/53/archivo/CasoCREM.pdf>

⁹ En Cecodes, Consejo Colombiano para el desarrollo sostenible habían registradas 28 empresas y 3 gremios en 2007, cuyo aporte al PIB es >4%, generando 400.000 empleos directos y exportando cerca de US \$1600 millones. Para el 2008, se cuenta con 35 empresas y 3 gremios. <http://www.cecodes.org.co/boletin/53/archivo/CasoCREM.pdf>

Organización Corona, Cerromatoso, Angloamerican, entre otros. Como muestra de su compromiso ambiental en otros países, Angloamerican, B.P Exploration and Cerromatoso también están afiliadas al World Business Community for Sustainable Development – WBCSD.

3.2 MARCO LEGAL AMBIENTAL DE LA MINERIA EN COLOMBIA

La heterogeneidad del sector minero colombiano permite ver, que en algunos casos ha estado influenciado por las tendencias ambientalistas mundiales, más aún en estos momentos donde se puede sentir la afluencia de compañías extranjeras, pero ha existido una parte de él que no ha respondido a este reto.

De alguna forma podría decirse que a diferencia de los países sureños que viven de la minería, en Colombia donde la producción es más diversificada, el impacto de la industria minera, pese a su innegable peso específico dentro de las exportaciones nacionales, pasa desapercibido en el marco general de la economía debido a que las cifras macroeconómicas son influenciadas por pocas compañías que desarrollan la gran minería y que el país se ha tenido que concentrar en los problemas relacionados con el orden público.

El sector minero ha sufrido varios cambios en su institucionalidad en los últimos diez años, debido a los cambios en las políticas del Estado. Esto ha propiciado inestabilidad institucional en la administración del recurso minero y por ende una pobre capacidad de gestión frente a las entidades encargadas de la administración de los recursos naturales renovables.

En Colombia, los recursos mineros son regulados mediante el Código de Minas debido a que en la Constitución Política de Colombia se declara que el Estado es el dueño del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, separando su administración de los recursos naturales renovables.

La filosofía del Código de Minas, (Ley 685 - CODIGO DE MINAS, 2001) en el Artículo 2° busca regular las actividades relacionadas con el ciclo minero en el país, pero se queda corto en materia de ciertas actividades, tales como el beneficio, transformación y transporte de minerales, por cuanto para su funcionamiento, en caso de no poseer título minero, es posible la obtención de concesiones y permisos ambientales, porque no existe regulación en el marco legal minero.

Aunque en Colombia ya se habían hecho esfuerzos importantes en materia legislativa, como expedir uno de los códigos de recursos naturales más completos del mundo, fue en la Constitución de 1991 en donde se incorpora la dimensión ambiental como una condición necesaria para el desarrollo

económico de mediano y largo plazo, y se establecen herramientas que permiten velar por el cumplimiento de las normas (Contraloría General de la República, 2001).

El tema ambiental en Colombia se manifestó abiertamente con la promulgación de la nueva Constitución en 1991, que ha sido catalogada como constitución verde por sus alusiones a la sostenibilidad en el uso de los recursos y a los compromisos del Estado y los ciudadanos con el ambiente. Se consagra dentro de los derechos colectivos, el derecho a un ambiente sano en el Art. 79.

La Constitución Política señala en su Artículo 80 que el Estado (entendido el conjunto de instituciones que conforman la administración pública) deberá "Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados". Es decir que hay un deber preventivo de la ocurrencia del daño y un deber punitivo o sancionatorio, además del deber de exigibilidad de reparación del daño (Econometría - UPME, 2002).

Para cumplir con el deber preventivo, el Estado Colombiano ha usado como mecanismos legales las licencias, concesiones, y autorizaciones en el caso en que se requiera la utilización o aprovechamiento de los recursos naturales renovables para el desarrollo de cualquier actividad productiva.

En desarrollo del contenido y alcance de estos derechos, se otorga también a los ciudadanos mecanismos para la denuncia y control ciudadano de la ocurrencia de daños al entorno ambiental, partiendo de la mera amenaza y facultando a las autoridades para actuar "a prevención". Estos mecanismos son la Acción de tutela, la Acción popular y la Acción de cumplimiento.

Con la expedición de la ley 99 de 1993 se desarrollan los dos presupuestos consagrados en el artículo 80 de la Constitución, cual es el de la reparación y el de la prevención. El numeral 16 del artículo 5 de la ley 99 de 1993 establece que corresponde al Ministerio del Medio Ambiente: "Ejercer discrecional y selectivamente, cuando las circunstancias lo ameriten, sobre los asuntos asignados a las Corporaciones Autónomas Regionales, la evaluación y control, actual o posterior, de los efectos de deterioro ambiental que puedan presentarse por la ejecución de actividades o proyectos de desarrollo, así como por la exploración, explotación, transporte, beneficio y utilización de los recursos naturales renovables y no renovables, y ordenar la suspensión de los trabajos o actividades cuando a ello hubiere lugar".

Si bien no se establece una clara función de exigencia de reparación del daño, leído este numeral en concordancia con los artículos 2 y 85 de la misma ley, podría decirse que se puede exigir esa reparación, sin perjuicio de las acciones sancionatorias que se generen (Econometría - UPME, 2002).

Igualmente, el numeral 10 del Artículo 5 de la ley 99 de 1993 establece que corresponde al Ministerio del Medio Ambiente determinar las normas ambientales mínimas a las que deben someterse todas las actividades susceptibles de generar directa o indirectamente daños ambientales, con base en la cual se establecen los valores límites permisibles de emisiones, calidad de agua, calidad de aire y manejo del suelo que son aplicables en todos los casos para la actividad minera.

La normatividad en Colombia, está estructurada para señalar las medidas de prevención y control de los factores de deterioro ambiental, según unos estándares definidos por el Estado en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, para prevenir las afectaciones graves al medio ambiente y a los recursos naturales renovables.

De acuerdo con la legislación Colombiana, un proyecto minero que cuente con el respectivo contrato de concesión¹⁰ y con la licencia ambiental¹¹, está obligado al cumplimiento de las normas ambientales mínimas establecidas por los organismos de control y sería sujeto de responsabilidad por daño ambiental en caso de su incumplimiento.

Es el titular de la licencia ambiental y el contrato de concesión minero, el responsable entonces de esas obligaciones y de las sanciones que puedan imponerse en virtud de su incumplimiento, también lo sería si produce un daño al ambiente o hace un uso inadecuado de los recursos naturales renovables y no renovables.

La legislación minera prevé la constitución de una póliza que garantiza el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales contraídas con el Estado a la firma del Contrato de Concesión, que deberá estar vigente durante toda la vida del contrato y por tres años más. La constitución de esta póliza minero-ambiental varía según la etapa del proyecto y su valor es actualizado anualmente de conformidad con los costos estimados por el titular, y cuya vigencia es por la vida de la concesión, sus prórrogas y tres años más, calculado el valor asegurado con base en los siguientes criterios:

- Para la etapa de exploración, un 5% del valor anual de la cuantía de la inversión prevista en exploración para la respectiva anualidad;
- Para la etapa de construcción y montaje el 5% de la inversión anual por dicho concepto;

¹⁰ Cuya finalidad es la exploración, explotación, beneficio y transformación de los recursos mineros identificados en el área del título minero.

¹¹ Definida esta como “la autorización que sujeta al beneficiario a los requisitos (entiéndase obligaciones), en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra”.

- Para la etapa de explotación equivale a un 10% del resultado de multiplicar el volumen de producción anual estimado del mineral objeto de la concesión, por el precio en boca de mina del referido mineral fijado anualmente por el Gobierno.

Este mecanismo en si mismo requiere un análisis más profundo, que no es materia de esta investigación, por cuanto, no ha existido en el país una revisión que permita establecer si los valores estimados en estas pólizas serían suficientes para cubrir los costos de la remediación de los daños ambientales causados, y la finalidad no es clara porque no establece si se pretende cubrir los costos del incumplimiento de obligaciones legales, la reparación de los daños ambientales o el cumplimiento de las obligaciones técnicas contractuales respecto de la extracción del recurso minero.

Igualmente en la ley Colombiana se tiene previsto el cobro de tasas retributivas y compensatorias por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, las cuales van en aumento en la medida en que se incremente la utilización de dichos recursos. Con ello se busca estimular la reconversión industrial y el ahorro de los recursos naturales para su aprovechamiento racional.

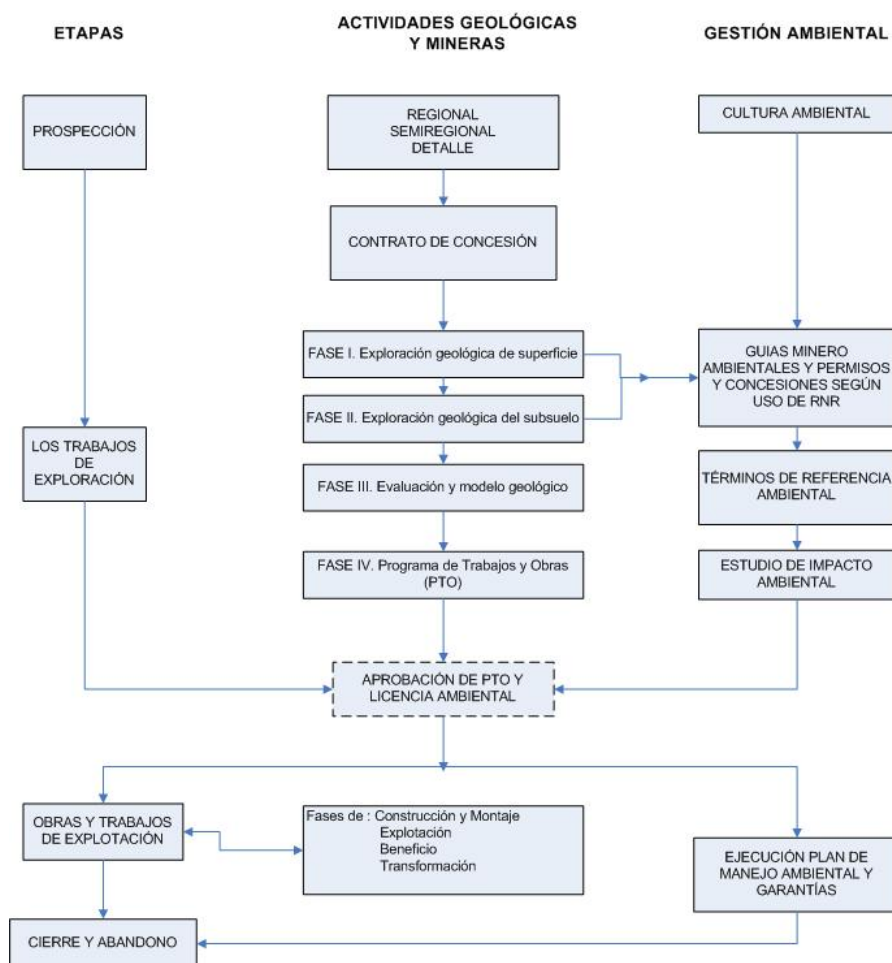
En materia de reparación, la ley ambiental prevé en su artículo 85, numeral 2, literal d), la obligación perentoria a quien causa un daño ambiental, de evaluar dicho daño y proponer las medidas necesarias para ser impuestas por orden de la autoridad ambiental: "Realización dentro de un término perentorio, de los estudios y evaluaciones requeridas para establecer la naturaleza y características de los daños, efectos e impactos causados por la infracción, así como las medidas necesarias para mitigarlas o compensarlas".

Dichas medidas hacen parte usualmente de un Plan de Manejo Ambiental o de un Plan de Manejo y Restauración Ambiental, según el caso, para ser adoptado de manera inmediata.

De otra parte, en lo relacionado con las actividades mineras, la Ley 685 de 2.001, Código de Minas incluye el principio del desarrollo sostenible y por ello plantea la necesidad de la gestión ambiental desde la etapa de pre-factibilidad de los proyectos en desarrollo del principio de la prevención, Ver Figura 3.

Cada una de las etapas del proyecto desde la firma del contrato de concesión hasta el cierre, debería estar acompañada de sus compromisos de índole ambiental, teniendo en cuenta que aunque la etapa de prospección y exploración no requieren expresamente de licencia ambiental, se contempla la necesidad de solicitar un permiso o concesión ambiental para cada uno de los recursos naturales renovables utilizados (www.corantioquia.gov.co, 2008).

FIGURA 3. GESTION AMBIENTAL EN EL CICLO MINERO.



Fuente: Modificado de Guías Minero Ambientales. (Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente).

Para efectos de la reparación el Código de Minas, Ley 685 de 2.001 es especialmente reiterativo en las obligaciones en caso de terminación del título, imponiendo la elaboración de un plan de cierre y abandono, concebido éste como la etapa final del aprovechamiento del recurso minero. En el mismo Código igualmente, se establece como causal de cancelación del título minero la suspensión de actividades sin causa justificada, que debe ser autorizada por la entidad minera, por más de seis meses, tiempo muy corto para la realización de un plan de cierre adecuado y para la realización de un seguimiento por parte de las entidades de control.

De otra parte, en desarrollo de la filosofía del Código de Minas, el Gobierno Nacional, las autoridades mineras y ambientales, elaboraron las guías minero - ambientales como mecanismo de

control y fijación de estándares mínimos de desempeño para los trabajos mineros y ambientales. Este instrumento busca instruir a los particulares, especialmente a los clasificados en las categorías de pequeña y mediana minería en la realización de prácticas más amigables con el medio ambiente.

Es de resaltar que en estas Guías para la explotación de Oro por ejemplo, se describe ampliamente la técnica que debe usarse para la utilización de elementos altamente contaminantes como el mercurio y el cianuro, en un intento por controlar los efectos nocivos que tienen estos elementos en el ambiente y haciendo de manera evidente un reconocimiento a su utilización.

Existe una regulación clara en materia de responsabilidad por el manejo de residuos especiales, en la ley 430 de 1998 que en su artículo 6 señala que el generador será responsable de los residuos que genere, que sería especialmente importante para la actividad minera. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos causados a la salud y al ambiente. El artículo 7 establece una subsistencia de la responsabilidad en cabeza del generador, hasta tanto el residuo sea aprovechado como insumo o dispuesto de carácter definitivo. El artículo 8 le asigna una responsabilidad al receptor una vez lo reciba del transportador y haya efectuado o comprobado el aprovechamiento o disposición final del mismo. El parágrafo 2 del artículo establece que la responsabilidad incluye el monitoreo, el diagnóstico y remediación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas en caso de que se presente contaminación por estos residuos (Econometría - UPME, 2002).

3.3 INSTITUCIONALIDAD MINERO - AMBIENTAL EN COLOMBIA

La institucionalidad minera en Colombia ha sufrido muchos cambios en los últimos años, producto de un cambio en las políticas del Estado frente a la administración de los recursos.

En el país se ha registrado la existencia de explotaciones mineras desde épocas anteriores a la colonia, Don Vicente Restrepo escribió en su libro "Estudio sobre las Minas de Oro y Plata en Colombia", en 1886, que cuando llegaron los españoles "los aborígenes de Antioquia explotaban las mas de las minas de oro conocidas aunque no disponían para el trabajo sino de imperfectos instrumentos de madera y de piedra". A finales del siglo XVI, la minería del oro era la actividad más importante, y en vista de esto, el gobernador Don Gaspar de Rodas promulgó la primeras "Ordenanzas de Minas" en 1584, las cuales contienen las actuales raíces del Derecho Minero Colombiano, estas premisas básicas que aun siguen vigentes son (Poveda R, 1984):

- el principio según el cual los derechos y las riquezas del subsuelo pertenecen al soberano
- la limitación superficiaria de área que el soberano podrá entregar en concesión a cada persona,

- la preeminencia de los derechos del concesionario minero, por encima del propietario de la tierra o del titular de una concesión agrícola.

Se hacía evidente el uso de los recursos naturales existentes, especialmente en la explotación de aluviones de oro en los lechos de los ríos y de quebradas, en sus orillas y vegas. La introducción de elementos como el mercurio y de prácticas de explotación como el uso de monitores¹², se registra desde 1829, en la explotación realizada por los ingleses en las minas de Marmato.

El país ha recorrido un largo camino en materia legislativa minera que se inicia cuando se adoptó el primer Código de Minas como resultado del Congreso de Angostura en 1.921, el del Estado Soberano de Antioquia después de la Constitución de Rionegro de 1863, modificado en el Código de 1.887, posteriormente cuando fue adoptado de nuevo un modelo de Código de Minas para una República unitaria, el Decreto 1275 de 1976, y posteriormente el Código de Minas 2655 de 1988, donde además se declara la minería como una actividad de interés público, modificado mediante el Código de Minas 685 del 2001 y que en estos momentos está en discusión debido a una propuesta de reforma presentada al Congreso de la República.

Durante la vigencia del Código de Minas 2655, la competencia para la administración del recurso minero estaba en cabeza del Ministerio de Minas y se crearon dos empresas de carácter mixto para el manejo del carbón, Carbocol y Ecominas, para el manejo de las esmeraldas en la década de los ochenta y noventa. El principal objetivo era el de promover la extracción del carbón en un tiempo en el cual, se preveía los incrementos en el consumo de los energéticos en el mundo.

Carbocol se dedicó a la exploración y desarrollo del proyecto Cerrejón, donde el estado colombiano fue socio de Exxon, bajo la subsidiaria International Resources Corp., INTERCOR en un controvertido contrato de asociación y creó las regionales mineras encargadas de la titulación minera, promoción y asistencia técnica a las minas de pequeña escala ubicadas en las principales cuencas carboníferas identificadas a la fecha, Amagá en Antioquia, Ubate en Cundinamarca, El Zulia en Norte de Santander y Jamundí en el Valle del Cauca.

La asistencia técnica incluía asesoría en manejo del riesgo en seguridad industrial, y las estaciones de apoyo y salvamento minero estaban preparadas para atender emergencias como explosiones de polvo de carbón, y riesgos ambientales que permitían mejorar las condiciones de los patios de acopio, el manejo de las aguas subterráneas y los hundimientos por causa de las explotaciones subterráneas. Por su parte, el Ministerio de Minas y Energía contaba con cinco regionales mineras

¹² Monitores: Explotación de terrazas aluviales donde se usa la presión de un chorro de agua para arrancar el mineral de la roca. El mineral es canalizado hasta un pozo de donde se envía al proceso de beneficio en forma de pulpa mediante el uso de un elevador.

en los departamentos de Antioquia, Nariño, Tolima, Chocó y Norte de Santander, en donde se tenían proyectos de asistencia técnica a la pequeña minería dirigidos principalmente a los minerales preciosos.

A principio de los noventa, se decidió vender la participación del Estado en la mina del Cerrejón y se concentraron sus funciones en la administración del recurso minero, se reestructuraron las empresas Carbocol, que se convirtió en Ecocarbón y Ecominas que se convirtió en Minercol. A su vez, el Ministerio de Minas y Energía empezó un proceso de delegación de los minerales diferentes al carbón y las esmeraldas a los entes territoriales, empezando con la Gobernación de Antioquia, región donde se han concentrado la mayor cantidad de minas de oro y carbón en pequeña escala del país, Boyacá, Caldas, Cesar, La Guajira, que fue retomada posteriormente, y Bolívar. La titulación minera en el resto de las regiones en el país era controlada por las regionales del Ministerio de Minas.

La poca capacidad operativa de estas instituciones, principalmente en el manejo de los minerales diferentes al carbón, y la duplicidad de funciones, generó la percepción en la clase política de la necesidad de cambiar la institucionalidad nuevamente, promovida en parte por el sector privado que constantemente acusaba a estas entidades de falta de transparencia y corrupción en la adjudicación de áreas, así como lentitud y falta de control en las operaciones mineras activas y en los títulos mineros que no se relacionaban para nada con las explotaciones abiertas.

En el año 2001 entró en vigencia el nuevo Código de Minas, Ley 685, aunque en la práctica, debido a que se dio a los titulares la posibilidad de continuar con algunas prerrogativas del antiguo Código, aun subsisten en el país dos regímenes distintos.

Como parte de estos cambios, se decidió modificar la institucionalidad, con la esperanza de crear una empresa sólida fusionando las empresas existentes a la fecha. Se fusionaron Minercol y Ecocarbón en la empresa Mineralco, que funcionó solo durante cuatro años; el Ministerio de Minas le entregó la titulación minera y sus regionales, para concentrarse en el diseño de políticas, y se mantuvieron las delegaciones mineras en los entes territoriales.

El Ministerio tenía delegadas sus funciones de administración del recurso mineral en Minercol Ltda., pero el gobierno nacional, a fin de hacer más ágil y eficiente dicha labor y debido a inconvenientes legales de carácter laboral generados por la fusión de estas entidades, liquidó esa entidad y delegó al Instituto Colombiano de Geología y Minería - Ingeominas para que asumiera como el agente que a nombre del Estado interviene en el negocio minero, entregándole todas las funciones de titulación minera y manteniendo su carácter de Instituto técnico que tenía en la generación de la información geológica básica del territorio colombiano.

Mediante el Decreto 252 del 28 de enero y decreto 3577 del 29 de octubre de 2004, se reestructuró el INGEOMINAS consagrando que la entidad en lo sucesivo se denominará INGEOMINAS y que tendrá como objeto “.. promover la exploración y explotación de los recursos mineros de la Nación y participar, por delegación, en las actividades relacionadas con la administración de dichos recursos”

13

Ingeominas tiene su origen en 1916, cuando se creó y organizó la Comisión Científica Nacional, a la que se le encomendó realizar la cartografía geológica, la exploración de los recursos minerales y el estudio del subsuelo.

Este organismo fue reemplazado por el Servicio Geológico Nacional, al cual se le anexó en 1953 la Planta Metalúrgica de Medellín y los Laboratorios de Fomento Minero de Pasto e Ibagué, y adoptó en ese momento el nombre de Instituto Geológico Nacional.

A partir de 1968, con la reforma administrativa del país, la entidad asumió las funciones correspondientes al Inventario Minero Nacional y al Laboratorio Químico Nacional creado en 1928 y se constituyó el Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, INGEOMINAS. Como consecuencia de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz en 1985 le asignaron las funciones de monitoreo y vigilancia de los volcanes del país, que aún conserva, el estudio de las amenazas y de los riesgos naturales, para lo cual se crearon los Observatorio Vulcanológicos de Manizales, Pasto y Popayán.

En materia de competencia ambiental en el manejo de los recursos mineros, también se han presentado variaciones, inicialmente para la explotación de los recursos del subsuelo solo se requería de una licencia o concesión minera, a partir de la expedición del Código de Minas 2655 de 1988 se introdujo la figura de la declaratoria de impacto ambiental para las explotaciones mineras como un primer paso hacia lo que se convertiría en las licencias ambientales o los planes de manejo para la actividad. Posteriormente con la promulgación de la Ley 99 de 1.993 se crearon las Corporaciones Autónomas Regionales y se les asignó la función del licenciamiento ambiental en todos los sectores productivos del país.

Según la Resolución 81796 de 1994, se crea el CAME, Consejo Ambiental del Sector Minero Energético, cuyo objetivo es “apoyar al Ministerio de Minas y Energía en la elaboración de propuestas para la formulación y coordinación de política ambiental en el sector minero- energético y servir de interlocutor con el Ministerio del Medio Ambiente” creado en 1.993.

¹³ <http://www.ingeminas.gov.co/content/view/70/260/lang.es/>, 2008

La institucionalidad ambiental se inició con la promulgación de la Ley 23 de 1973 por medio de la cual se facultó al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente, Decreto Ley 2811 de 1974 y se creó el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INDERENA, liquidado con la promulgación de la Ley 99 de 1993 y que delegó todas sus funciones a las Corporaciones Autónomas Regionales.

En el artículo 2 de la citada Ley 23 de 1973 se declara el medio ambiente como un patrimonio común e igualmente declara que su mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública. Se señalan como responsables en primer término al Estado y luego a los particulares. Al Estado se le asignan las funciones básicas de elaboración de política, coordinación de las acciones de las entidades gubernamentales, educación de la población, expedición de un reglamento sobre niveles de contaminación y aprovechamiento permisibles, y además la creación de sistemas de evaluación e inclusión de rubros especiales del presupuesto nacional para la atención de estos compromisos.

Luego de 1992, Colombia sigue los lineamientos de la Conferencia de Río, que acogió las conclusiones del Informe Brundtland y su definición del desarrollo sostenible y se expide la Ley 99 de 1993, o Ley del Medio Ambiente.

El control fiscal ambiental se fundamenta básicamente en tres leyes, todas expedidas en 1993: la Ley 99 del Medio Ambiente, la Ley 42 del Control Fiscal y la Ley 106 de la Organización y funcionamiento de la Contraloría.

El principal parámetro guía es la ley 99, que define los principios fundamentales de la política ambiental colombiana (artículo 1), ubica al Ministerio del Medio Ambiente como el ente rector (artículo 2) y especifica la conformación del Sistema Nacional Ambiental -SINA (artículo 4), el cual busca integrar y coordinar las acciones e instituciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales. La Contraloría General de la República pertenece al SINA, por su participación en el Consejo Nacional Ambiental, que organiza las acciones ambientales de las instituciones públicas.

En cuanto a la valoración de los costos ambientales, las Leyes 99 y 42 especifican las funciones que deben desarrollar el Ministerio del Medio Ambiente y la CGR, así:

- " Evaluar los alcances y efectos económicos de los factores ambientales, su incorporación al valor de mercado de bienes y servicios y su impacto sobre el desarrollo de la economía nacional y su sector externo, su costo en los proyectos de mediana y grande infraestructura, así como el costo económico del deterioro y de la conservación del medioambiente y de los recursos naturales renovables y realizar investigaciones, análisis y estudios económicos y fiscales en relación con los recursos presupuestales y financieros del sector de gestión

ambiental y con los impuestos, tasas, contribuciones, derechos, multas e incentivos con él relacionados¹⁴"

- "Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables"¹⁵.
- "La vigilancia de la gestión fiscal del Estado se fundamenta en la eficiencia, la economía, la eficacia, la equidad y la valoración de los costos ambientales, de tal manera que permita determinar en la administración, en un período determinado, que la asignación de recursos sea la más conveniente para maximizar sus resultados, que en igualdad de condiciones de calidad los bienes y servicios se obtengan al menor costo; que sus resultados se logren de manera oportuna y guarden relación con sus objetivos y metas. Así mismo, que permita identificar los receptores de la acción económica y analizar la distribución de costos y beneficios entre sectores económicos y sociales y entre entidades territoriales y cuantificar el impacto por el uso o deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente y evaluar la gestión de protección, conservación, uso y explotación de los mismos"¹⁶.

En esta ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente en Colombia, el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y las Corporaciones Autónomas Regionales, que definen el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993.

El SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio. El Consejo Nacional Ambiental tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables.

La ley 99 de 1993 también crea los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente, como órganos de carácter técnico asesor para el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Los otros cuatro institutos creados son:

¹⁴ Numeral 8.

¹⁵ Numeral 43.

¹⁶ LEY 42 de 1993. CAPÍTULO 1 PRINCIPIOS Y SISTEMAS. ARTÍCULO 8.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), cuyo objetivo es obtener, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información relativa al medio ambiente físico.

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis (INVEMAR) realiza investigación sobre los recursos naturales renovables y el medio ambiente en ecosistemas marinos y costeros.

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI realiza investigaciones biológicas y sociales de la región amazónica.

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico realizará investigaciones sobre el medio ambiente del Litoral Pacífico.

Posteriormente, en el año 2002, se fusionan los Ministerios de Desarrollo y Medio Ambiente en el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, entidad que hoy es la encargada de la administración de los recursos naturales renovables en el país, del cual dependen las Corporaciones Autónomas Regionales. Según las conclusiones del Informe realizado por la Contraloría General de la República, en el 2004, "La reestructuración del sector ambiental no redujo gastos y en cambio debilitó la política ambiental del Estado, que se había logrado estructurar en las últimas tres décadas, y que en un país tan rico como en Colombia en recursos naturales, el no tener una política ambiental estatal que asegure la protección, conservación y restauración del patrimonio ecológico del país, pone en peligro la viabilidad del desarrollo de la Nación y conduce al desmejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes" (Contraloría General de la República, 2005).

Con todo lo anteriormente descrito, podemos decir que Colombia no ha sido ajena a las leyes e instrumentos jurídicos creados en Latinoamérica, en su conjunto, que prueban que ha existido un efecto en las políticas de los movimientos de protección al ambiente y de promoción del desarrollo sostenible (Moreno & Chaparro, 2008).

En el área andina, no obstante que en los últimos treinta años, se ha producido toda una extensa obra legislativa ambiental ello no ha significado un desarrollo similar o avance continuado en la aplicación de la misma ni en la protección del ambiente, entre otras cosas, debido a problemas de gestión asociados principalmente a (Chaparro A., 2006):

INSTITUCIONALIDAD: Reducidos o inestables recursos presupuestales; débil capacidad de previsión y fiscalización, discontinuidad en las políticas y programas, insuficiente generación de proyectos de cooperación internacional para la transferencia de mejores prácticas.

INFORMACIÓN: Baja capacidad para identificar Pasivos Ambientales Mineros, metodologías no certificadas para valorar y medir su impacto, insuficiencia o ausencia en indicadores de desempeño.

DESARTICULACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO: Creciente informalidad en la pequeñas explotaciones, incipiente disponibilidad de servicios para la remediación.

RESPONSABILIDAD SOCIAL: dificultades para distribuir los costos entre los actores involucrados y para establecer modalidades de compensación alternativas.

CAPACIDAD EMPRESARIAL: Crisis de explotaciones e insuficiencia financiera de las empresas debido a la inestabilidad de los precios, y por el no reconocimiento de las externalidades negativas en las cotizaciones internacionales.

3.4 PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LATINOAMERICA

Bolivia, Chile y Perú son países con una larga historia minera. Mientras que la minería en Chile y en Perú se desarrolla mayormente a gran escala, en Bolivia domina la minería mediana y pequeña minería, así como la minería artesanal o informal.

En el Perú y más recientemente en Chile ha habido un interesante desarrollo de consciencia pública y privada para abarcar la problemática de los PAM. Prueba de ello es que Perú es el primer país latinoamericano en contar con una ley sobre los PAM.

El Perú fue el primer país latinoamericano que estableció un marco jurídico específico para los PAM, forzado e impulsado entre otros por la gran resistencia que hubo en la población contra nuevos proyectos mineros como por ejemplo el de Tambogrande, en el que una comunidad logró detener en el año 2002 un proyecto minero.

En tiempos anteriores cuando los daños ambientales no eran tan perceptibles, la gestión estatal de los países latinoamericanos, se concentro en la búsqueda de atracción de inversión extranjera y "mejores condiciones" para promover sus regiones, y debido a esto, aunque algunas operaciones mineras han cambiado de dueño, la percepción pública respecto de estas operaciones es negativa y les exige a los propietarios actuales un mejor desempeño.

Esta percepción pública negativa de la minería, ha sido generada debido a los impactos y riesgos ambientales asociados, así como también a los impactos sociales, asociados con otros problemas ocasionados por los altos niveles de pobreza que a menudo caracterizan las áreas mineras tradicionales.

En algunos casos, un manejo responsable del ambiente es para las compañías mineras una forma de supervivencia, porque ya existen los movimientos anti - minería que han ocasionado suspensión de proyectos en los países del cono sur.

Las consideraciones anteriores han ocasionado que las empresas mineras y las instituciones relacionadas con la minería tomen consciencia de la importancia de abordar el tema de los Pasivos Ambientales Mineros, buscando una solución a los ya identificados, independiente de las causas de su generación, y en la búsqueda de mecanismos que permitan impedir su aparición hacia el futuro.

El tema de la responsabilidad de los Pasivos Ambientales Mineros ya identificados es aún materia de discusión, debido a que algunos de ellos fueron causados amparados en el cumplimiento de las normas existentes durante el periodo de explotación de los recursos y a que los montos necesarios para su remediación son en la mayoría de los casos muy grandes.

A continuación se presenta un resumen de los aspectos considerados más importantes relacionados con los Pasivos Ambientales Mineros en Perú, Chile y Bolivia en la Tabla 4.

TABLA 4. ASPECTOS IMPORTANTES DE LOS PAM EN PERÚ, CHILE Y BOLIVIA

ASPECTO	PERU	CHILE	BOLIVIA
Definición PAM	Los pasivos ambientales mineros son instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad, según la ley No.28271.*	"Faena minera, abandonada o paralizada, incluyendo sus residuos, que constituye un riesgo significativo para la vida o salud de las personas o para el medio ambiente".	Pasivos ambientales el conjunto de impactos negativos perjudiciales para la salud y/o el medio ambiente, ocasionados por determinadas obras y actividades existentes en un determinado período de tiempo y los problemas ambientales en general no solucionados por determinadas obras o actividades.
Normativa Existente	Ley de Pasivos Ambientales Mineros. Ley de Cierre de Minas.	Proyecto de Ley. Existe legislación sobre cierre de minas.	No existe legislación específica frente a PAM. Existe legislación sobre cierre de minas
Fuentes de Financiación para PAM	Para el inventario de los PAM se usaron fuentes de financiación del BID y recursos propios del Estado. La fuente financiera es principalmente la cooperación financiera internacional y adicionalmente un monto presupuestal anual del Estado Chileno. No hay presupuesto para remediación.	Recursos del Estado y Cooperación Internacional para el diseño de la metodología. La asignación de responsabilidades pretende encontrar recursos para remediación.	Convenios Internacionales
Institucionalidad minero ambiental	Autoridad nacional ambiental es el Consejo Nacional del Ambiente CONAMA. La entidad a cargo del sector minero y de los PAM en Perú es el Ministerio de Energía y Minas MEM. La estructura administrativa del Ministerio contempla dos Viceministerios, el de Energía y el de Minas, ésta con sus tres órganos técnicos, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros DGAAM, la Dirección General de Minería DGM y la Dirección General de Gestión Social.	La autoridad ambiental es el Ministerio de Minas que tiene una autoridad ambiental, el CONAMA representada por las COREMA en las regiones. SERNAGEOMIN es el organismo público competente para la seguridad minera, pero en cuanto a la evaluación del riesgo para el medio ambiente o para la salud de la población carece de esta competencia. El anteproyecto propone que el Sernageomin y la CONAMA así como otros órganos de la Administración del Estado sean competentes en el manejo de PAM.	La institucionalidad en Bolivia está conformada por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación encargada del manejo ambiental y el Ministerio de Minería y Metalurgia. El Viceministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, del MDSP es la más alta autoridad para el medio ambiente que coordina con el Viceministerio Ambiental del MMM.
Estado actual de PAM	850 PAM. El número de PAM se ha incrementado entre 2001 y 2006 en un 39%. Existen regiones del Perú en donde el número de los PAM se ha incrementado en un 82%.	213 PAM, de las cuales 42 presentan riesgo ambiental y 71 riesgo físico. Hay aprobados a Junio de 2007, 140 planes de cierre a pesar de que en 1990 se identificaron 665 tranques de relaves donde el 50% se encuentran sin condiciones adecuadas de cierre.	211 minas en 34 distritos mineros en los departamentos Oruro (19 municipios), Potosí (12 municipios) y Cochabamba (1 municipio), de las cuales 23% se encuentran en operación y 69,7% abandonadas, 6,6% parcialmente abandonadas o paralizadas
Régimen de Responsabilidad de PAM	El PAM está ligado al concepto de concesión minera. La ley obliga a los concesionarios mineros a informar sobre la existencia de PAM. La responsabilidad es objetiva, compartida y retroactiva.	Por regla general, la responsabilidad en la legislación chilena es de naturaleza subjetiva. Se propone que la ley de PAM sea retroactiva. El proyecto de ley propone obligar a informar sobre la existencia de PAM a los concesionarios, empresarios mineros, propietarios de terrenos y a las municipalidades.	El nuevo operador o concesionario debe estudiar las condiciones de línea base existentes al momento de la transferencia de la propiedad. Aquellos que no realizan el estudio de la línea de base ambiental tendrán que asumir la responsabilidad de mitigar todos los daños ambientales en su concesión y actividades mineras que no haya informado.
Definición de riesgo	"Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en presencia como en futuro".	Probabilidad de ocurrencia de un daño. El riesgo existe tanto si se trata de una paralización temporal o definitiva, por lo tanto se eliminó el aspecto de la detención definitiva. Daño = consiste en todo detrimento o menoscabo que sufra una persona en su patrimonio o en su persona física o moral. Daño Ambiental = "Toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes".	Se define el riesgo como la amenaza de ocurrencia de un evento en condiciones de vulnerabilidad la población, los bienes, servicios y el medio ambiente, según la metodología propuesta por la Agencia de Cooperación Sueca - COSUDE.
Concepto mina abandonada o mina inactiva	PAM abandonados son aquellos que se encuentran localizados fuera de una concesión vigente a la fecha de entrada en vigencia de la Ley. PAM inactivos son aquellos que a la fecha de vigencia de la Ley se encontraban localizados en concesión vigente, en áreas, labores o instalaciones que estaban sin operar durante dos años o más.	Mina esa abandonada cuando el dueño hace dejación del sitio de carácter permanente y sin cumplimiento de las medidas de cierre. Paralización temporal cuando la operación es detenida y Paralización definitiva cuando el término final se manifiesta por ciertos hechos que tengan como consecuencia la imposibilidad de reanudar la actividad productiva.	El concesionario u operador minero debe cerrar y rehabilitar el área de sus actividades mineras dentro y fuera del perímetro de la concesión cuando concluye parcial o totalmente sus actividades o cuando abandona por más de tres años sus operaciones o actividades.
Debilidades en gestión de PAM	Se requiere claridad en concepto de abandono o inactividad. Falta claridad en concepto de PAM relacionado con el riesgo permanente. Plazos cortos en la presentación de planes de cierre. No hay claridad en financiación para remediación.	Legislación es débil frente a la evasión de la culpa por daño ambiental. Se tiene un régimen subjetivo pero para el daño ambiental el daño puede ser objetivo. Existe una colisión de competencias y de funciones referidas a temas ambientales entre la CONAMA y el SERNAGEOMIN, la cual se ve también reflejada en el anteproyecto de ley. Los dos órganos están elaborando de forma independiente y aplicando diferentes criterios de selección, catastros de sitios contaminados y de faenas mineras abandonadas.	La realización del ALBA genera información pero permite evadir responsabilidades en remediación. No se definieron ni plazos ni criterios para la remediación y tampoco se identificaron posibles mecanismos de financiamiento para la remediación.
Instrumentos para remediación	Inventario de PAM, clasificación de PAM, exigencia de presentación de plan de cierre de los PAM existentes, obligación de los concesionarios mineros de informar sobre la existencia de PAM en el área de la concesión.	Evaluación de riesgo, declaración de PAM, inclusión en Catastro Nacional de PAM, listado priorizado de PAM, plan de remediación	Atlas de Pasivos Ambientales Mineros con información centralizada.

Fuente: Datos de (Oblasser & Chaparro, 2008).

3.4.1 PERU

3.4.1.1 DEFINICION DE PAM EN PERU

El tema de los pasivos ambientales mineros y de cierre de minas en el Perú ha sido ampliamente discutido desde 1993, siendo un país pionero en Suramérica por la expedición de este tipo de leyes en el 2004.

En Perú, se definen “Los pasivos ambientales mineros como las instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonadas o inactivas y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.”¹⁷

En el Perú, esta definición está relacionada directamente con los concesionarios mineros actuales o anteriores. Los pasivos ambientales mineros abandonados son aquellos que se encuentran localizados fuera de una concesión vigente a la fecha de entrada en vigencia de la Ley. Y los pasivos ambientales mineros inactivos son aquellos que a la fecha de vigencia de la Ley se encontraban localizados en concesión vigente, en áreas, labores o instalaciones que estaban sin operar durante dos años o más (Oblasser & Chaparro, 2008).

Se genera confusión por el término “abandonadas” o “inactivas”, porque en la Ley de Cierre de Minas el abandono de operaciones e instalaciones se relaciona con la suspensión de la actividad, sin el respectivo plan de cierre y sin cumplir con los deberes y obligaciones establecidas en la normativa vigente. Además el término de abandono aparece también en el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, definiendo, que se requiere de un acto judicial o administrativo para declarar una faena minera como abandonada.

La terminología “inactivo” a su vez requiere también de una precisión, ya que está relacionada siempre a un cierto tiempo, en el caso del Perú, dos años. Una mina inactiva no siempre es abandonada.

El riesgo se define como la “probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en presencia como en futuro” (Oblasser & Chaparro, 2008).

¹⁷ Ley N°28271 julio 2004. PERÚ

Esta definición del riesgo según el reglamento se refiere solamente al riesgo derivado de la probabilidad de contaminación, y no incluye otro tipo de riesgos asociados a los accidentes que puedan ocurrir por labores mal cerradas tales como hundimientos mineros o accidentes de personas. Tampoco queda muy clara si la limitación “permanente” se refiere a la gravedad del incidente o a la temporalidad del mismo.

El Inventario de PAM identifica a “los responsables de las operaciones mineras que abandonaron depósitos de residuos, labores o instalaciones mineras, generando pasivos ambientales en sus diversas modalidades”, y también “a los titulares de concesiones mineras inactivas que mantienen el derecho de concesión y vigencia minera hasta la actualidad y arrastran pasivos ambientales”. De acuerdo con esta legislación, deberán presentar el Plan de Cierre de Pasivos Ambientales aquellos “responsables de pasivos ambientales que no desarrollen operaciones mineras y mantienen el derecho a la titularidad de concesión” (Oblasser & Chaparro, 2008).

Los responsables de una concesión inactiva, se someten a la legislación vigente y a la Ley de Cierre de Minas, es decir, ya no se debería generar PAM en Perú. Es importante tener en cuenta que en el Perú la inactividad de las minas no es causal de cancelación de la concesión, por lo cual en algunos casos se trata de mantener la vigencia de la concesión a la espera de mejores posibilidades futuras de desarrollo.

El Estado solo asumirá la tarea de remediación por aquellos pasivos mineros cuyos responsables no pueden ser identificados. En caso de que el titular de una concesión vigente la perdiera, a partir de la promulgación de la ley, por cualquiera de las causas establecidas en la Ley General de Minería, mantiene la responsabilidad por los pasivos ambientales.

Las empresas mineras privadas temen la atribución de responsabilidades de pasivos encontrados en su concesión minera, ya que el único criterio para esta es la vigencia de las concesiones.

3.4.1.2 INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN PERU

En Perú, la autoridad nacional ambiental es el Consejo Nacional del Ambiente CONAM que planifica, promueve, coordina, controla y vela por el ambiente y el patrimonio natural, que fue creado en 1994 mediante la Ley N° 26410 (Chaparro A., 2006).

En 1997 se creó mediante Ley N 26793, el Fondo Nacional del Ambiente FONAM, institución de derecho privado, sin fines de lucro y de interés público y social, destinada a promover la inversión pública y privada en el desarrollo de planes, programas, proyectos y actividades orientadas al mejoramiento de la calidad ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales, y el fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental. FONAM identifica, analiza

y promueve la inversión en los cuatro sectores Energía, Transporte, Bosques, Agua y Residuos y Pasivos Ambientales.

El marco legal ambiental empezó al aprobarse el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales que definió la política gubernamental ambiental y reconoció el “derecho ciudadano a vivir en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y asimismo, a la preservación del paisaje y la naturaleza”., introdujo instrumentos de gestión ambiental como los Estudios de Impacto Ambiental EIA y normas vinculados con la contaminación ambiental.

El D.L. N° 708 de 1991, de Promoción de Inversiones en el Sector Minero fomenta y promueve las inversiones mineras con: estabilidad administrativa, tributaria y cambiaria; deducción tributaria de las inversiones en infraestructura pública y en el bienestar social de los empleados; libertad de envío al exterior de utilidades y libre disponibilidad de moneda extranjera; libre comercialización interna y externa; no discriminación con respecto a otros sectores de la economía. La norma introdujo instrumentos de gestión ambiental minera: los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), y las Auditorías Externas.

La creación del Consejo Nacional Ambiental CONAM generó la primera Agenda Ambiental Nacional y creó el Marco Estructural de Gestión Ambiental entre sectores.

La Ley N° 27446 de 2001 buscó superar los problemas de concepción, diseño y aplicación sectorial con un sistema único y coordinado para la Evaluación de Impactos Ambientales.

Del 1995 al 2003 se dictaron diversas leyes para la protección de la naturaleza, que involucran la utilización de los recursos naturales para el desarrollo de la actividad minera. Es importante resaltar el hecho de que se promulgue una ley que busca establecer los estándares de calidad ambiental como un primer paso a la discusión sobre la contaminación que es socialmente aceptable y que en algunos casos es mayor a la aceptada internacionalmente.

La entidad a cargo del sector minero y de los PAM en Perú es el Ministerio de Energía y Minas MEM, que forma parte del Poder Ejecutivo peruano. El MEM tiene como finalidad la formulación y evaluación de las políticas de alcance nacional en materia del desarrollo sostenible del sector energético-minero y es también la autoridad competente en los asuntos ambientales de este mismo sector.

La estructura administrativa del Ministerio contempla dos Viceministerios, el de Energía y el de Minas, ésta con sus tres órganos técnicos, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros DGAAM, la Dirección General de Minería DGM y la Dirección General de Gestión Social.

La Dirección General de Minería (DGM) es la Unidad de Línea del Ministerio de Energía y Minas, encargada de normar, fiscalizar y promover las actividades mineras, cautelando el uso racional y sostenible de los recursos mineros. A su vez, la Dirección General de Gestión Social es el órgano técnico encargado de la promoción de relaciones entre las empresas mineras y la sociedad civil, así como de la prevención y solución de conflictos en el sector minero.

La Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros DGAAM es la autoridad sectorial competente en asuntos ambientales del sector minero y tiene como objetivo normar, promover y asesorar al MEM en asuntos ambientales y referidos a las relaciones de las empresas del sector minero con la sociedad civil.

En el marco del proceso de descentralización se crearon las Direcciones Regionales de Energía y Minas DREM, que asumieron el rol promotor y fiscalizador para el desarrollo de la actividad minero energética y medio ambiental.

La autoridad nacional ambiental es el Consejo Nacional del Ambiente CONAM que tiene por finalidad planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural y fue creado en 1994 mediante la Ley N° 26410, Ley del Consejo Nacional del Ambiente.

Llama la atención en el Perú la capacidad de gestión de los organismos ambientales y mineros, que han permitido la estructuración de una institucionalidad sencilla y sólida para la administración del recurso minero. (CONAM, 2006)

3.4.1.3 SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN PERU

En un hecho conocido que la actividad minera en el Perú funcionó durante algún tiempo sin un marco ambiental jurídico, asumiendo los impactos ambientales negativos y acumulando pasivos ambientales mineros a lo largo de la historia y del país.

Se estima que la generación de pasivos fue crítica antes de 1993, tiempo en el cual se empezaron las discusiones sobre los impactos adversos de la actividad en el país. A partir de esta fecha, su número se ha controlado y se ha sensibilizado sobre su existencia tanto a la industria como al Gobierno utilizando para ello las herramientas legislativas diseñadas.

A partir del año 1995 se desarrollaron diferentes estudios y diagnósticos referentes a los problemas originados por los pasivos ambientales de la actividad minera en el Perú, como son el Proyecto Desarrollo Sostenible PRODES, las Evaluaciones Ambientales Territoriales EVAT y el Inventario de Minas Inactivas entre otros.

El año 2001 se creó el Proyecto de Eliminación de Pasivos Ambientales EPA con la finalidad de una evaluación y diagnóstico de impactos ambientales de cada uno de los PAM, de elaborar un

inventario detallado (identificación de la localización, riesgos ambientales, condición legal, características físicas), identificar y desarrollar tecnologías de remediación, ejecutar estudios y trabajos de remediación y rehabilitación, tomar medidas preventivas para evitar la generación de drenajes ácidos, nivelar y limpiar los depósitos de relaves abandonados y reducir el riesgo de grietas o eliminar los impactos negativos de los PAM sobre la salud pública, la flora y fauna y la actividad económica.

En este primer proyecto se identificaron 611 PAM, de los cuales el 72% están ubicados en concesiones mineras con propietario u operadores identificables y cuyo costo de remediación se estimó en 200 a 250 millones de dólares, si tener en cuenta los pasivos ambientales mineros generados por las empresas estatales como el Centromin. Para la priorización en la remediación de los PAM identificados se consideraron los siguientes criterios de priorización: riesgo por falla catastrófica y magnitud de población e infraestructura afectada o en riesgo; nivel de contaminación de agua, aire, suelo, flora y fauna; impactos en calidad de vida de la población e impactos socio-ambientales.

En mayo del 2006, el Ministerio de Energía y Minas MEM a través de la Dirección General de Minería DGM y sus instancias operativas regionales DREM inició en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros DGAAM y el Instituto Nacional de Concesiones y Catastro Minero el proceso de la actualización del Inventario de Pasivos Ambientales Mineros tomando como base el Inventario de los 611 PAM del Proyecto de Eliminación de Pasivos Ambientales, EPA. La actualización consistió en la verificación de las coordenadas de los PAM ya identificados y la identificación de nuevos. Para el levantamiento de la información se preparó el "Manual de Procedimiento para el Trabajo de Campo" y un formato para el levantamiento de la información del campo.

El panorama posterior a esta revisión mostró que la cantidad de PAM identificados en el Perú aumentó de 611 a 850, de los cuales 25% son PAM calificados en abandono, es decir un incremento en número del 39 %. Es particularmente interesante el hecho de que el número de pasivos ambientales mineros se incrementa en un período de cinco años en los cuales, los precios de los metales han incrementado la producción de ellos, y muy probablemente como consecuencia de la expedición de la ley de PAM que responsabiliza a los concesionarios mineros de la remediación de estos. En ciertas regiones se incrementó el número de PAM hasta en un 82% como en Ica, y un 75% en Ancash.

Se distinguen los siguientes tipos de pasivos: depósito de relaves, botadero de desmontes, depósito de escorias, pilas de lixiviación, labores subterráneas y tajos abiertos y se consideran los siguientes riesgos: por drenaje de aguas ácidas contaminadas, por falla catastrófica, por erosión y por

contaminación con sedimentos. En el inventario también se indica la ubicación, la zona y cuenca y el área o radio de influencia.

Uno de los instrumentos de gestión que ha sido muy útil en la identificación de los pasivos ha sido la obligación impuesta a los titulares de las concesiones de informar sobre la existencia de PAM que hayan sido generados por ellos o que existan en el área de su concesión. Los titulares antes mencionados que no declaran los pasivos dentro de sus concesiones durante el plazo de 60 días a partir de la publicación del Inventario Inicial de los PAM deben responder con una sanción económica.

El régimen legal supone que el Estado deberá asumir la remediación en algunos casos, tales como aquellos sitios donde no se encuentre un responsable identificado, en los casos de propiedades estatales de al menos dos tercios de participación, o cuando exista un alto riesgo y el responsable no cumpla con la remediación o se demuestre una reiterada negligencia del mismo.

Todos los responsables de la remediación de PAM, salvo aquellos que al momento de la publicación del reglamento cuentan con un Plan de Cierre o medidas de remediación ambiental en trámite o aprobados, deben presentar dentro del plazo máximo de un año a partir de la vigencia del reglamento un Plan de Cierre de PAM. Originalmente la Ley No 28271 otorgó un plazo máximo de un año a partir de la identificación y notificación del responsable de los PAM por el MEM para la presentación del Plan de Cierre. Con las modificaciones de la Ley No 28526 se estableció la entrada de la vigencia del reglamento de la ley como fecha de partida del plazo máximo de un año.

El Perú es el único país de Suramérica que actualmente tiene una ley que regula el cierre de minas y los pasivos ambientales mineros. A pesar de ser pionero, esta iniciativa en la legislación peruana aún enfrenta al país a responder al reto principal que consiste en rehabilitar los pasivos ambientales mineros identificados, monitorear, regular y sancionar las actividades mineras que aún operan por encima de los estándares ambientales definidos por los límites permisibles y la calidad ambiental y garantizar que las nuevas operaciones mineras cumplan con estándares internacionales de calidad ambiental y social.

En el informe ambiental presentado en el Perú, en el año 2006, se resalta una conclusión que muestra que la actividad minera está aún en deuda, "...otro ejemplo de la contaminación del agua es aquella que proviene de actividades industriales y mineras, en donde se destacan los llamados pasivos ambientales, un factor que nos muestra el descontrol con que algunas actividades se desarrollan en nuestro territorio" (CONAM, 2006).

3.4.2 CHILE

3.4.2.1 DEFINICION DE PAM EN CHILE

En Chile no se ha adoptado la definición de Pasivos Ambientales Mineros por ley. A partir de la II Conferencia Internacional sobre Pasivos Ambientales Mineros (PAM), se propuso una definición con base en la cual se está trabajando en el marco de un proyecto de cooperación entre la CEPAL y la BGR, Agencia de Cooperación Alemana. Este proyecto inició en Agosto de 2003. Mediante la implementación de la metodología propuesta, se ha logrado identificar la existencia de 213 PAM (Sougarret, 2005).

Se propone definir los Pasivos Ambientales Mineros, como toda "faena minera abandonada o paralizada, incluyendo sus residuos, que constituye un riesgo significativo para la vida o salud de las personas o para el medio ambiente", posteriormente en el proyecto de ley elaborado se modificó la propuesta como "Faenas, sitios o instalaciones mineros abandonados o paralizados en forma definitiva, incluyendo sus residuos, que representan un riesgo o daño significativo para la salud o seguridad de personas, o un riesgo de daño ambiental o un daño ambiental efectivo, que carezcan de responsable y que deben ser remediados" (CONAM, 2006).

En Chile se define una mina como abandonada cuando el dueño hace dejación del sitio de carácter permanente y sin cumplimiento de las medidas de cierre, se considera paralización temporal cuando la operación es detenida y paralización definitiva cuando el término final se manifiesta por ciertos hechos que tengan como consecuencia la imposibilidad de reanudar la actividad productiva (Oblasser & Chaparro, 2008).

3.4.2.2 INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN CHILE

La institucionalidad minero ambiental en Chile está conformada por el Ministerio de Minas, que tiene una Unidad Ambiental, el CONAMA, Corporación Nacional del Medio Ambiente, representada en las regiones por las COREMA, Corporación Regional del Medio Ambiente, la SONAMI, Sociedad Nacional de Minería, que es una agremiación de carácter privado y el SERNAGEOMIN, Servicio Nacional de Geología y Minas.

La actividad minera está regida por una Ley minera y existen además normas de calidad y de emisión. Para la protección de los recursos naturales se establecen normas primarias de calidad referidas a aire, Código Sanitario, que regula la descarga de aguas servidas, residuos industriales o mineros, Código de Aguas, que está orientado a la regulación del aprovechamiento del recurso agua, El D.S. N° 1/92 del Ministerio de Defensa Nacional, que es el Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática; la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado (D.S.N° 609/98,

modificado por el D.S. N° 3.592/00), a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (D.S. N° 90/00) y a aguas subterráneas (D.S.N° 46/02).

Son escasas las normas específicas de protección del suelo, de contaminación y de degradación o pérdida de ellos, como en el resto de los países suramericanos.

Según las conclusiones presentadas en la conferencia de PAM realizada en el 2005, "Chile carece de un marco normativo y la institucionalidad que permita una gestión eficiente de remediación de aquellos PAM que constituyan un riesgo y tampoco existen instrumentos financieros adecuados para la remediación de PAM y las instituciones gubernamentales del sector no disponen de la capacidad técnica para supervisar y gestionar la remediación de PAM" (Sougarret, 2005).

En el año 2005 se creó en el marco del proyecto de cooperación técnica entre Chile y Alemania la iniciativa de un proyecto de Ley sobre Remediación de Pasivos Ambientales Mineros. El borrador de este propósito de ley fue entregada al Ministerio de Minería en Diciembre del 2005 y aún está en revisión (Chaparro A., 2006).

Hoy solo rigen disposiciones en la legislación ambiental general, como son:

- La Ley de Bases del Medio Ambiente 19.300 o Ley ambiental.
- El reglamento Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA
- El Decreto Supremo 132, Reglamento de seguridad e higiene minera.

El SEIA obliga, a los proyectos mineros a incorporar medidas de protección de la vida y salud humana y del ambiente, en sus EIA, para la etapa de cierre y abandono.

El reglamento de seguridad minera regula el cierre de minas y las medidas para la prevención, minimización y control de los riesgos y efectos negativos a la salud, la vida y al ambiente durante y después de la operación. Los titulares de una actividad minera hoy no puedan abandonar sus faenas sin adoptar las medidas de cierre y abandono adecuado. En la página web de Sernageomin se informa sobre el avance de las empresas en la presentación de estos planes de cierre y el resultado de sus evaluaciones, para el segundo semestre del 2007 se tenía 140 planes de cierre aprobados (Cartagena, 2007).

Para el financiamiento de los Pasivos Ambientales Mineros de responsabilidad estatal se crea el Fondo Nacional de Remediación de Pasivos Ambientales Mineros, compuesto por recursos destinados a la remediación de PAM. Estos recursos pueden ser los montos establecidos cada año en el Presupuesto de la Nación; recursos que se le asignen en otras leyes; herencias, legados o donaciones; cualquier otro aporte provenientes de entidades públicas o privadas, nacionales,

extranjeras o internacionales. El Consejo del Fondo Nacional de Remediación de Pasivos Ambientales Mineros administrará el Fondo y asignará los recursos para la remediación de los PAM.

Debido a que la gestión de los PAM abarca aspectos técnicos, ambientales y de salud humana se propone involucrar diferentes organismos públicos al procedimiento jurídico, que en el caso del anteproyecto son el Sernageomin y la CONAMA así como otros órganos de la Administración del Estado que sean competentes.

El anteproyecto de ley otorga al Sernageomin las siguientes competencias:

- la identificación, mantención y actualización del Catastro de Faenas Mineras Abandonadas y Paralizadas y del Catastro de Pasivos Ambientales Mineros,
- la elaboración del Listado Priorizado,
- la aprobación de los Planes de Remediación,
- la fiscalización de su cumplimiento,
- la aplicación de sanciones, y
- velar por el cumplimiento de las disposiciones de la presente ley.

El SERNAGEOMIN es el organismo público competente para la seguridad minera, pero en cuanto a la evaluación del riesgo para el medio ambiente o para la salud de la población carece de esta competencia.

La CONAMA a su vez es el organismo público responsable de implementar y administrar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA de Chile y cuenta con la estructura y la capacidad necesaria para cumplir con las competencias que le otorga el anteproyecto a la CONAMA. Que son las siguientes:

- la Evaluación de los Riesgos,
- la Declaración de los Pasivos Ambientales Mineros,
- la definición de metas de remediación de los Pasivos Ambientales Mineros.

En lo relacionado con la responsabilidad por el daño, por regla general, la responsabilidad en la legislación chilena es de naturaleza subjetiva. La Ley 19.300 dispone en su Art. 3 que todo el que culposa o dolosamente cause daño al ambiente, estará obligado de indemnizarlo. El Artículo 52 del Título III sobre la responsabilidad por daño ambiental establece un régimen de responsabilidad

objetiva si existen infracciones a normas de calidad ambiental, de emisión, a los planes de prevención o descontaminación, o a las normas sobre protección, preservación o conservación ambientales. En estos casos sólo habrá lugar a la indemnización, en este evento, si se acredita relación de causa a efecto entre la infracción y el daño producido (Oblasser & Chaparro, 2008).

Como conclusión, podría decirse que la experiencia en el manejo de la minería de gran escala en Chile le ha dado fortaleza a las instituciones del Estado para administrar el recurso minero.

3.4.2.3 SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN CHILE

A comienzo del siglo el SERNAGEOMIN firmó dos convenios de cooperación respecto del tema de los pasivos ambientales mineros: el proyecto "Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en Gestión Ambiental Minera FOCIGAM" con la Agencia de Cooperación Internacional en Japón y el proyecto "Bases para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros" con el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania.

Según la definición propuesta para los PAM en Chile, el objetivo principal del Proyecto es la capacitación de los funcionarios del SERNAGEOMIN en la identificación del riesgo y se elaboró una metodología y un formulario (E 400) de levantamiento de información en terreno y se investigaron en total 213 faenas mineras abandonadas o paralizadas mediante una evaluación de riesgo preliminar. La información obtenida se incorporó en el Catastro de Faenas Mineras Abandonadas o Paralizadas.

En el año 2005 se seleccionaron 5 minas, que según la evaluación preliminar presentan un riesgo para el ambiente, las cuales se someterán a una evaluación detallada en los siguientes temas: estabilidad física del talud de los patios de colas¹⁸ y de bancos de tajos abiertos, estabilidad física, química y bioquímica de rípios de lixiviación y el tema de las aguas efluentes de mina.

Se evalúa el riesgo en función de la probabilidad de ocurrencia de un daño, analizando la fuente, el transporte y el receptor del contaminante y las consecuencias que este daño puede ocasionar sobre la vida, la propiedad o los recursos. Los daños evaluados pueden ser: contaminación, flujo extremo o colapso masivo de residuos, problemas de seguridad o usos del terreno.

En 1989/90 el SERNAGEOMIN elaboró un catastro de los patios de colas. La evaluación consideró solo la estabilidad física sin considerar el riesgo por contaminación del ambiente. Aún así se determinó que más de 50% de los 665 patios de colas registrados se encuentran abandonadas sin cierre adecuado o remediación alguna y en Junio de 2007 se encontraban aprobados solo 140 planes de cierre, lo que demuestra un proceso lento en el cumplimiento de la ley de cierre de minas.

¹⁸ O "tranques de relaves" como se conocen en Chile.

CONAMA desarrolla el Proyecto "Gestión de Sitios Contaminados", orientado a contaminación de suelos y aguas subterráneas. Para ello inició un trabajo con la GTZ, Agencia de Cooperación Técnica de Alemania, orientada a la elaboración de una estrategia adecuada para la identificación y remediación de sitios contaminados.

Al mismo tiempo intenta definir una Política Ambiental Nacional referente a Sitios Contaminados, definiendo las bases y procedimientos para la creación de un Catastro Nacional de Sitios Contaminados.

En la elaboración del proyecto de ley, trabajó un comité consultivo, conformado por Ministerio de Minería, SERNAGEOMIN, CONAMA, CEPAL, BGR y algunos consultores. Se entregó en diciembre 2005 el borrador de la Ley sobre Remediación de Pasivos Ambientales Mineros al Ministerio de Minería y un "Manual para la Calificación y Remediación de PAM" con dos componentes: Manual de Evaluación de Riesgos de Faenas Mineras Paralizadas o Abandonadas" y "Manual para la Remediación de PAM.

Con el Proyecto PAM se han realizado dos Conferencias Internacionales sobre Pasivos Ambientales Mineros en Chile, la primera en el año 2003 y la segunda en el año 2005 con el objetivo de reunir expertos internacionales en la materia y de intercambiar experiencias. Y se realizó una tercera en Julio de 2008 en Perú.

Una de los temas a discutir son los costos de remediación, por lo que se propone que estos deberán ser asumidos por el responsable identificado e incluyen las siguientes cargas:

- costo para la elaboración, ejecución y seguimiento del plan de remediación
- el pago de las indemnizaciones que tengan lugar, como consecuencia de la constitución de las servidumbres necesarias para la remediación
- reembolso de los costos de la evaluación de riesgos
- pago de las publicaciones que deban efectuarse con ocasión del procedimiento de evaluación de riesgos, la declaración de pasivo ambiental minero, la aprobación del plan de remediación y su ejecución.

En caso que no se identifique un responsable o en caso que el responsable identificado no puede cumplir con su responsabilidad, el Estado podrá contribuir a financiar la remediación.

3.4.3 BOLIVIA

3.4.3.1 DEFINICION DE PAM EN BOLIVIA

En Bolivia actualmente no existe una normativa específica para la gestión de los pasivos ambientales mineros.

El Reglamento General de Gestión Ambiental de la Ley de Medio Ambiente, Ley N° 1333, en su Capítulo V define como pasivos ambientales el conjunto de impactos negativos perjudiciales para la salud o el medio ambiente, según sea el caso, ocasionados por determinadas obras y actividades existentes en un determinado período de tiempo y los problemas ambientales en general no solucionados por determinadas obras o actividades.

Se tienen datos sobre todos los factores ambientales causados por la actividad minera que estarían contaminando aire, agua, suelo con niveles de contaminación por encima de los límites permisibles que establece la normativa ambiental¹⁹, por lo cual la Dirección General de Medio Ambiente del Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente está trabajando el tema medio ambiental, elaborando planes y proyectos para prevenir los impactos ambientales. La contaminación a la que se hace referencia son pasivos ambientales mineros, aunque no se haga alusión directa a ellos, principalmente de lo que eran las empresas de la Corporación Minera de Bolivia.

En 1992 Bolivia promulga la ley del Medio Ambiente, y a partir de 1997 se cuenta con una norma específica que regula el aspecto ambiental de las actividades mineras en Bolivia.

En 1997 se aprobó un nuevo Código de Minería (Ley 1777, 1997) y el mismo año se aprobó el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM, DS 24782 de 1997).

Hasta finales del 2006 el sistema de catastro minero de Bolivia, tenía registrados 4279 pertenencias, 5524 concesiones por cuadrícula y un total de 1725 áreas a ser concesionadas en las siguientes semanas (haciendo un total de 9803 áreas mineras).

En la instancia de la autoridad ambiental competente únicamente se tienen 217 informes de Actividad Obra y Proyectos, que son las licencias ambientales en Bolivia, aprobadas.

En primera instancia se tuvo que precisar el concepto de pasivo ambiental minero tomando en consideración la definición general de Pasivo Ambiental establecida en el Reglamento General de Gestión Ambiental (Art. 46 RGGGA - DS 24176, 1995):

¹⁹ <http://boliviaminera.blogspot.com/2007/10/niveles-de-contaminacion-del-medio.html>

En Bolivia se considera un pasivo ambiental como todo aquel daño que se hizo al medioambiente y no ha sido remediado y continua generando contaminación ambiental en los distritos mineros o zonas urbanas²⁰.

Y se define Pasivo Minero al conjunto de impactos negativos perjudiciales para la salud y/o el medio ambiente, ocasionados por obras y actividades mineras existentes en un determinado período de tiempo. Es decir los problemas ambientales en general no solucionados por la actividad minera (Jurado, Espinoza, Jáuregui, & Torres, 2005).

Dejando en el concepto, de manera implícita el concepto del riesgo asociado a estos impactos negativos y lo amplía a las actividades mineras aún en operación, pero que aún tienen impactos no remediados.

3.4.3.2 INSTITUCIONALIDAD MINERO AMBIENTAL EN BOLIVIA

La institucionalidad en Bolivia está conformada por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación con su Viceministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, la más alta autoridad para el medio ambiente en Bolivia. También existe el Viceministerio de Minería y Metalurgia (VMM), el cual representa la máxima autoridad a nivel de la minería en el país.

Cuando se diseñó el programa (MEDMIN, 1999), existían diferentes Federaciones de Cooperativas Mineras y las Cámaras de Minería y las organizaciones gremiales de la pequeña minería, ya que de un promedio de 7 millones de habitantes en Bolivia, aproximadamente 500.000 viven directa o indirectamente de la pequeña minería. Este hecho provoca serios daños al medio ambiente, considerando los métodos de trabajo arcaicos utilizados, los mismos que afectan tanto a los mineros y a sus familias como también a toda la población de los sectores mineros. Entre los daños al medio ambiente que son considerados de mayor gravedad están:

- Emisiones de mercurio causadas en la minería aurífera.
- Ingreso de lodos a los ríos y destrucción del paisaje causado por la minería aluvial.
- Contaminación de las aguas causada por emisiones de colas sulfurosas de los ingenios de concentración en la minería primaria.
- Aguas ácidas no controlables de socavones, desmontes y minas abandonadas.

El programa de cooperación internacional llamado Programa Manejo Integrado del Medio Ambiente en la Pequeña Minería - MEDMIN, se diseñó como un proyecto de protección del medio ambiente,

²⁰ <http://boliviaminera.blogspot.com/2007/10/niveles-de-contaminacion-del-medio.html>

el mismo que es financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), y es ejecutado por la firma "Projekt-Consult GmbH" de Alemania con el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP) como contraparte. El proyecto inició sus actividades en abril de 1994; la primera fase tuvo una duración de tres años; actualmente, el MEDMIN contó con una segunda fase, en vigencia hasta diciembre de 1999. Posteriormente con el apoyo de COSUDE, el convenio concluyó en marzo de 2005.

A nivel operativo, el MEDMIN coopera con el Fondo Nacional para el Medio Ambiente (FONAMA). FONAMA encomienda a instituciones bolivianas, en el marco de un fondo especial financiado con recursos de COSUDE, la ejecución de medidas en el área de minería/medio ambiente.

A nivel de los grupo meta, son implementadas tecnologías medioambientales en colaboración directa con las empresas y cooperativas mineras, dentro de lo cual estas medidas son ejecutadas y coordinadas también con organizaciones no gubernamentales (ONG), universidades y organismos gubernamentales, responsables del sector de minería/medio ambiente.

El máximo órgano del MEDMIN lo constituye un Directorio. Este se compone de representantes del MDSP, el VMM, FONAMA, COSUDE, la Federación Nacional de Cooperativas Mineras y Projekt-Consult GmbH.

La red interinstitucional y la participación de las instituciones, se refleja también en el Consejo Consultivo Técnico de MEDMIN. En el encuentro semestral del Consejo Consultivo Técnico participan las más diversas instituciones y personas interconectadas con el tema minería y medio ambiente, con la presencia, entre otros, de representantes de las ONG, organizaciones estatales (ministerios, prefecturas, municipios, instituciones técnicas, etc.), universidades, representantes de la minería privada y cooperativizada, consultores y proyectos internacionales.

La autoridad ambiental competente, para conocer el proceso de los pasivos ambientales o daño ambiental en primera fase es la Prefectura del Departamento. Y la autoridad ambiental competente, para conocer la apelación, es el Ministro de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Entre otros, son infracciones al RAAM de no contar con la correspondiente licencia ambiental, no contar con los correspondientes libros, registros o informes o llevarlos en forma incompleto o con datos imprecisos.

Además de lo anterior, en todas las actividades mineras se debe contemplar como parte fundamental de su planificación la obtención de su licencia ambiental como establece la Ley 1333, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA), el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) y Código de Minería. La Licencia Ambiental es el documento jurídico otorgado por la Autoridad Ambiental Competente (AAC) al representante legal de la Actividad, Obra o Proyecto

(AOP) que avala el cumplimiento de todos los requisitos establecido en la ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. Para tal efecto se debe considerar la elaboración de documentos ambientales que de acuerdo a la ley se los denomina instrumentos regulatorios de alcance particular que por su objetivo y contenido puede ser de carácter preventivo o correctivo²¹.

Para tal efecto se debe considerar la elaboración de documentos ambientales que de acuerdo a la ley se los denomina instrumentos regulatorios de alcance particular que por su objetivo y contenido puede ser de carácter preventivo o correctivo.

Dentro de los instrumentos preventivos se puede mencionar la ficha ambiental que es un documento técnico que contiene datos e información que permiten a los técnicos de la autoridad ambiental competente (AAC) categorizar el proyecto y así determinar el tipo de documento que se debe elaborar para la obtención de su licencia, las categorías son: categoría 1.- Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) analítico integral, Categoría 2.- EEIA analítico específico, Categoría 3.- programa de medidas de mitigación y plan de adecuación y seguimiento ambiental (PPM-PASA), Categoría 4.- Certificado de Dispensación de EIA.

Otro instrumento de regulación de alcance particular de carácter correctivo es el Manifiesto Ambiental que se lo presenta a la autoridad ambiental competente (AAC) y que es válido para toda AOP en proceso de implementación, operación o etapa de abandono a la puesta en vigencia el reglamento. Este caso es el que aplica a la mayor parte de las cooperativas mineras de Bolivia. Dicho documento según lo establece el artículo 104 de RPCA como mínimo debe contener información referida a datos de la AOP, descripción físico-natural del área circundante de la actividad, generación y emisión de contaminantes, legislación aplicable, identificación de deficiencias y efectos, Plan de Adecuación Ambiental (PAA), Plan de Adecuación y Seguimiento Ambiental (PASA), análisis de riesgo y plan de contingencia.

El Manifiesto Ambiental y los otros documentos ambientales tienen valor de declaración jurada debe contener datos información actualizada, además de anexar documentación legal que el representante legal de la AOP posee, y debe ser presentado a la AAC de acuerdo a la competencia y Jurisdicción nacional, departamental o municipal.

El documento cuando es revisado y posteriormente aprobado por la AAC permite que se otorgue al representante legal de la AOP la Licencia Ambiental denominada Declaración de Adecuación Ambiental (DAA), la DAA y el MA son el referente técnico – legal para los procedimientos de control ambiental de la AOP.

²¹ <http://boliviaminera.blogspot.com/2008/07/fedecommin-oruro-y-medmin-efectuarn-la.html>

Dentro del RRAM también se consideran las AMIAC (Actividades Menores con Impactos Ambientales Conocidos No Significativos) que se caracterizan por ser actividades con Capacidad de extracción de 300 toneladas mes o concentración de minerales en una escala igual o menor a 300 toneladas mes que para este último caso el procedimiento se facilita al llenar solamente el denominado Formulario EMAP y presentar a la autoridad ambiental.

Los concesionarios u operadores mineros están obligados a controlar todos los flujos contaminantes que se originen dentro del perímetro de su concesión y en sus actividades mineras, en conformidad con las normas legales aplicables, y están obligados a mitigar los daños ambientales que se originen en sus concesiones y actividades mineras. Pero ellos no están obligados a mitigar los daños ambientales producidos con anterioridad a la vigencia de la Ley del Medio Ambiente o a la fecha de obtención de la concesión minera, si ella fuere posterior. Estos daños se determinarán a través de una auditoría ambiental a cargo del concesionario u operador minero. Los resultados de esta auditoría ambiental constituirán parte integrante de la licencia ambiental del concesionario u operador minero.

“El sistema de control ambiental boliviano está basado en licencias o permisos ambientales (DIS y DAA para actividades en curso al momento de entrar en vigencia la legislación ambiental)”.

Los proyectos nuevos, es decir proyectos que se iniciaron con fecha posterior a la normativa ambiental, requerían en un primer paso una Ficha Ambiental FA, la cual debía ser llenada y presentada a la Autoridad Ambiental por el representante legal de la operación minera. En base a la Ficha Ambiental, la Autoridad Ambiental Competente califica la categoría que le corresponde a la actividad minera. Según la categoría se determina el tipo de Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto que debe realizarse, para luego tramitar la Licencia Ambiental. Se distinguen las siguientes categorías:

CATEGORÍA 1: Estudio de evaluación de impacto ambiental analítico integral: Es un análisis detallado con la evaluación de impactos en todos los componentes del sistema ambiental: físico, biológico, socio-económico-cultural y la inclusión de las referencias jurídico - institucionales para cada uno de los componentes ambientales.

CATEGORÍA 2: Estudio de evaluación de impacto ambiental analítico específico: Es el análisis detallado y la evaluación de los impactos en uno o más de los componentes del sistema ambiental: físico, biológico, socio-económico-cultural y el análisis general del resto de los componentes del sistema, así como la inclusión de las referencias jurídico institucionales.

CATEGORÍA 3: Planteamiento de Medidas de Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental MM-PASA: Documento en el que se detallan las acciones precisas para evitar o disminuir efectos adversos de bajo impacto al medio ambiente, basadas en características ya estudiadas y

conocidas, comunes a varias actividades, obras y proyectos. En el MM-PASA se informa de posibles daños ambientales, su control, material utilizado, costo y tiempo de ejecución; así como comprobación de valores de contaminación aceptados por la ley.

CATEGORÍA 4: No requiere ninguno de los instrumentos necesarios para las categorías 1, 2 y 3; lo que no exime del cumplimiento de la ley.

Operaciones activas a la fecha de la expedición de la ley ambiental, requieren un Manifiesto Ambiental, el cual constituye de una evaluación actual de la empresa o el proyecto en relación con las normas vigentes.

Si se cumplen las normas vigentes no se requiere un plan de adecuación. Pero en caso de incumplimiento de las normas se debe presentar un Plan de Adecuación y un Plan de Monitoreo para la implementación de las medidas de cambio. La licencia ambiental, en este caso, que se le otorgaría sería una Declaratoria de Adecuación Ambiental”.

Las diferentes licencias ambientales para el sector minero son:

Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA): para actividades mineras nuevas con carácter previo a su implementación.

Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA): para actividades mineras iniciadas antes del 4 de abril de 1996, entrada en vigencia de la Ley de Medio Ambiente, o que se encuentra actualmente en operación.

Certificado de Dispensación Ambiental Categoría 3 (CD-C3): para actividades mineras menores con Impactos Ambientales no significativos y para actividades de exploración.

Certificado de Dispensación Ambiental Categoría 4 (CD-C4): para actividades de prospección.

3.4.3.3 SITUACION ACTUAL DE LOS PAM EN BOLIVIA

En 2005 el SERGEOTECMIN inició su proyecto “Atlas de Pasivos Ambientales Mineros e Inventario de Minas Abandonadas” con el “objetivo de efectuar el inventario de minas abandonadas y determinar los pasivos ambientales generados por actividades mineras, además de proporcionar la base de información técnica necesaria para la elaboración de normas legales para el cierre de minas y establecer prioridades, con el propósito de efectuar obras de remediación ambiental” (Jurado, Espinoza, Jáuregui, & Torrez, 2005).

Hasta marzo del 2006 fueron inventariadas 211 minas en 34 distritos mineros en los departamentos Oruro (19 municipios), Potosí (12 municipios) y Cochabamba (1 municipio), de las cuales 23% se encuentran en operación y 69,7% abandonadas, 6,6% parcialmente abandonadas o paralizadas (Oblasser & Chaparro, 2008).

Los residuos mineros fueron clasificados de acuerdo al RAAM, identificando la geometría, densidad, volumen y tonelaje aproximados, así como las condiciones y el tratamiento del suelo previo antes de la disposición de los residuos. Además se realizaron mediciones del pH tanto en los residuos como en las aguas.

En total el área mapeada se estimó en 162.000 km², con un volumen aprox. de residuos mineros y metalúrgicos de 28.140.000 m³, lo cual representa cerca de 124.800.000 toneladas de materiales, incluyendo desmontes, colas y otras acumulaciones de residuos. En base a esta información y en función al impacto que producen dichos residuos se establecieron regiones prioritarias para la remediación, 6 % de los residuos se consideraron de alta prioridad, 37 % una prioridad media y 57 % prioridad baja. Durante la segunda fase del proyecto se expandiría el proyecto a los departamentos de La Paz y Cochabamba.

Las debilidades identificadas en la gestión de los PAM en Bolivia, se deben a la exigencia de realizar la Auditoría de Línea Base Ambiental – ALBA, que creó un proceso continuo de generación de información sobre el estado actual de los pasivos ambientales mineros a través del proceso de transferencia de propiedades, y que esto constituye un mecanismo fácil de liberación de responsabilidades, transfiriéndolas al Estado. No se precisó cuál va ser la obligación exacta del Estado respecto a estos pasivos identificados en la ALBA. No se definieron ni plazos ni criterios para la remediación y tampoco se identificaron posibles mecanismos de financiamiento para la remediación (Oblasser & Chaparro, 2008).

Teniendo en cuenta además que el Estado boliviano no cuenta ni con la capacidad técnica ni con la capacidad económica para cumplir con la asumida responsabilidad, cabe concluir, que aún no está solucionado de manera adecuada el problema de los pasivos mineros.

4 MARCO METODOLÓGICO

4.1 PROPUESTA DEFINICION DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN COLOMBIA

A modo de síntesis, podríamos encontrar varios puntos comunes en la definición de los Pasivos Ambientales Mineros en Chile y Perú, relacionado con la etapa del ciclo minero en la cual se ubica, el cierre. En Bolivia, se asocia la definición de pasivo ambiental minero a los problemas ambientales no solucionados por la actividad minera en cualquier etapa.

Es necesario tener en cuenta que en cualquier parte del ciclo minero, y de hecho en cualquier actividad desarrollada se puede percibir la existencia de un riesgo. En el caso particular de la minería, se considera que el riesgo en la etapa final del ciclo minero se constituye en un pasivo ambiental minero por el hecho de requerir de una remediación, entendida como la necesidad de “pagar una deuda” por las condiciones en las cuales quedo el área intervenida.

Otra coincidencia en las definiciones permite establecer que el riesgo se toma como la probabilidad de ocurrencia de un daño sobre tres factores determinantes, la vida humana, los bienes o el ecosistema. Este daño, a su vez, se refiere todo detrimento o menoscabo significativo inferido, ya sea al medio en uno o más de sus componentes en el caso del ecosistema o al patrimonio o la persona física o moral.

En países donde la minería se ha desarrollado en escalas de producción mayores que en Colombia, el grado de los impactos producidos son más evidentes y por ende el nivel de riesgo asociado a la falta de gestión ambiental sobre estos impactos, pero esto no quiere decir que la escala de producción sea un condicionante relacionado con el daño que puede producirse por efecto de la actividad minera.

No es gratuita la existencia de grandes desastres asociados a la actividad minera en estos países, tales como fallas en presas de residuos o derrames de sustancias contaminantes, que han producido graves consecuencias sobre las comunidades circundantes, y de ahí seguramente su preocupación alrededor del tema.

La ausencia de registros sistemáticos, homogéneos y comparables sobre la tipología de los desastres²², por un lado y por el otro, concepciones tales como considerar desastres solamente a los efectos de aquellos eventos de gran envergadura y de grandes impactos, han hecho invisibles los miles de desastres, producidos por diferentes actividades, que anualmente ocurren esparcidos en los países de regiones como América Latina y El Caribe, Asia y África (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003).

En una evaluación realizada en Colombia sobre los “grandes desastres históricos ocurridos en los últimos 25 años” (Cardona, 2004), no se identifica la actividad minera como un determinante en la ocurrencia de ellos.

Empero, si se considera como desastres todas aquellas pérdidas por impactos de fenómenos de origen natural, tecnológico o antrópico, de frecuente ocurrencia en las mismas comunidades (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003), podríamos identificar la actividad minera como un detonante de ciertos procesos que concluyeron con la ocurrencia de un desastre.

De otra parte, el aprovechamiento de los recursos mineros en Chile, Perú y Bolivia ha permitido el agotamiento de algunos depósitos, por lo cual es fácilmente identificable cuales de las actividades extractivas pueden ubicarse en la etapa final del ciclo minero que es el cierre, caso que no es frecuente en el país.

Ahora, 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.

Según el estudio realizado por Econometría para la UPME (Econometría - UPME, 2002) “El pasivo se puede generar por deficiencias en la gestión ambiental, por cambios en la normatividad o efectos ambientales acumulados, igualmente por riesgos que potencialmente pueden ocasionar daños futuros al medio.”

Las obligaciones impuestas en virtud del ejercicio de la potestad del Estado de administrar el recurso, se convierten en pasivos ambientales en el momento en que no se ejecuten, pues además

²² Entendidos como efectos adversos por la ocurrencia de eventos amenazantes en las condiciones de vulnerabilidad en cada región, país, o ciudad.

de dar lugar a posibles sanciones, son claramente exigibles al responsable de cumplirlas, que no es otro que el titular de la licencia ambiental (Econometría - UPME, 2002).

No solo en Colombia, sino en los países revisados en esta investigación, existen todavía diferencias de criterios en la asignación de la responsabilidad del pasivo y el cubrimiento de los costos que estos requieren para la remediación, en algunos casos, como en Colombia, se hace alusión a la responsabilidad derivada del principio “El que contamina paga”, en cuyo caso la responsabilidad es del generador del pasivo. Otras posiciones establecen una responsabilidad conjunta entre el generador del pasivo y el Estado, derivada de las deficiencias en la vigilancia y control ambiental, así como de los cambios normativos, los cuales se asegura, generan pasivos ambientales (Econometría - UPME, 2002), dejando de lado la responsabilidad directa de la falta de ética de los agentes privados.

Es por esto que, cuando desaparece el responsable, se le asigna al Estado la obligación de los pasivos ambientales por efectos ambientales acumulados, los derivados del cambio de la regulación y aquellos propios de sus actividades, o de terceros insolventes o que ya no existen. Desde luego, esto es un tema de mucho debate y cuya solución se encuentra en la aplicación del derecho y no será materia de discusión en esta investigación.

Se propone por tanto que un Pasivo Ambiental Minero en Colombia sea definido como:

“un área donde existe la necesidad de restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no gestionado, producido por actividades mineras inactivas o abandonadas que pone en riesgo la salud, calidad de vida o bienes públicos o privados”.

Este pasivo ambiental minero, se considera 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” (Econometría - UPME, 2002).

Se considera acá los casos en los cuales las actividades mineras han sido abandonadas o están inactivas por cuanto la legislación Colombiana es muy clara frente al cumplimiento de las obligaciones, tanto en los aspectos técnicos mineros, como en los ambientales por parte de los titulares de derechos mineros activos.

Según el espíritu de las normas mineras y ambientales en el país, las explotaciones mineras activas amparadas por un título minero y una licencia ambiental, deben cumplir una serie de normas que impiden la conformación de los PAM.

Los Pasivos Ambientales Mineros se conforman por unas causas que podrían diferenciarse así:

- El PAM generado por el incumplimiento de obligaciones relacionadas con las leyes y regulaciones que aplican para el sector minero o leyes relacionadas con la actividad misma que afectan el ambiente, caso en el cual el responsable es el particular que incurrió en la falta y para lo cual existen en el país los mecanismos legales suficientes para exigir su reparación.
- El PAM que se han producido por la acción de la acumulación o sinergia de los impactos acumulados en el tiempo por la explotación de un recurso por parte de varios agentes económicos, caso en el cual, se deberá realizar un diagnóstico por parte de las Instituciones del Estado y se propone diseñar un programa que involucre el Estado y los particulares afectados por el para realizar los ajustes necesarios.

Los PAM pueden clasificarse en:

- PAM Latentes: Son aquellos en los cuales el riesgo aún existente
- PAM Inactivos: aquellos en los cuales el riesgo se ha remediado
- PAM Contingente: son aquellos que se están generando por la alta probabilidad de ocurrencia de riesgos a futuro. Principalmente están asociados a labores mineras, que aún estando activas no cumplen con los requisitos legales para su funcionamiento.

Después de la revisión de la legislación ambiental y minera vigente en el país puede concluirse que si se establecen los mecanismos necesarios para el cumplimiento de las normas, se eliminan las posibilidades de generación de PAM hacia el futuro, caso en el cual estaríamos buscando la manera de resolver solo los casos ya identificados.

Lamentablemente este es un análisis teórico, porque hasta tanto las entidades del Estado encargadas de la administración del recurso, tanto ambiental como minero, no asuman el papel que les corresponde, se seguirán produciendo impactos acumulados en el tiempo, sin responsable identificado que generaran riesgos en el futuro, es decir se seguirán conformando los PAM.

Los PAM generarán diversas obligaciones tales como:

- Pagar multas
- Imposición de sanciones por penalidades criminales y civiles por no cumplimiento de las regulaciones,
- Compensación a un agente privado por daño personal, daño a la propiedad y pérdidas económicas,
- Imposición de sanciones por daños a los recursos naturales,

- Imposición de sanciones por conducta negligente,

En todos los casos anteriores, se hace necesaria la intervención del Estado a través de sus instituciones competentes para evaluar posteriormente al establecimiento de un área como PAM, las causas de su conformación y las obligaciones generadas, ya sea por parte del Estado en el caso en el cual no se puedan identificar los particulares, o por los agentes privados para la respectiva asignación de responsabilidades.

Se tiene en cuenta la definición propuesta por (Cardona A, Visitado 2008) quien sugiere que “..el riesgo en general puede entenderse como la posibilidad que se presente un daño o pérdida, si dicho daño se valora, en un tiempo de exposición t ..”

Para el establecimiento de un área como PAM, se verificará el cumplimiento de las dos condiciones que determinan su configuración como tal, que son:

- Que exista un riesgo para la salud, calidad de vida o bienes públicos o privados, asociado al daño ambiental o al impacto no gestionado.
- Que el riesgo este asociado a una actividad minera abandonada o inactiva.

4.2 ETAPAS PARA IDENTIFICACION DE PAM

Para la identificación de los PAM, se propone una serie de etapas consecutivas:

ETAPA 1: DEFINICIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IDENTIFICACION DE PAM

ETAPA 2: CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO DE PAM

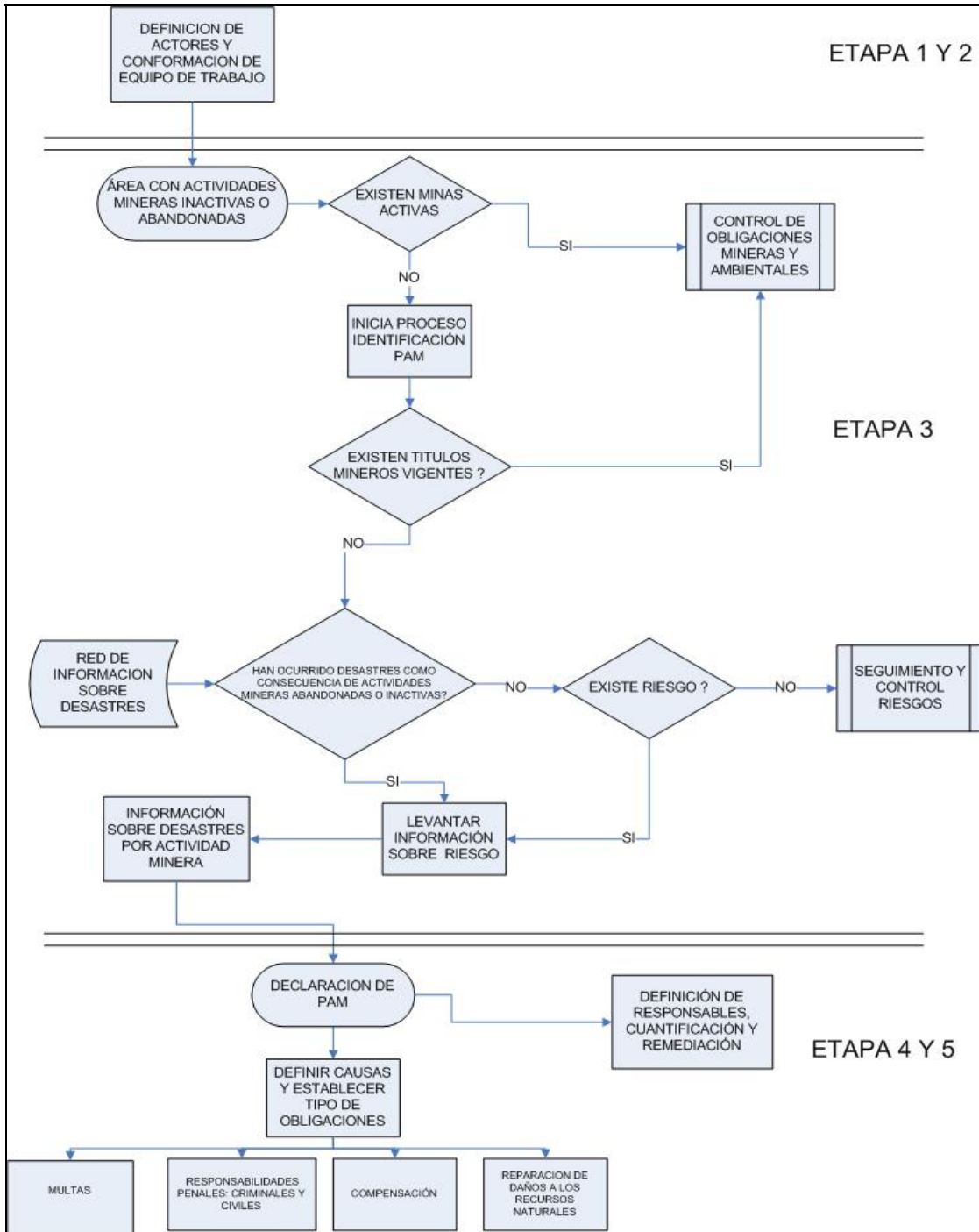
ETAPA 3: INVENTARIO DE AREAS CON ACTIVIDADES MINERAS INACTIVAS O ABANDONADAS Y LEVANTAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION SOBRE DESASTRES Y RIESGOS ASOCIADOS A ACTIVIDADES MINERAS

ETAPA 4: DECLARACIÓN DE PAM

ETAPA 5: DEFINICIÓN DE RESPONSABLES, CUANTIFICACION Y REMEDIACIÓN

El proceso para la identificación de los PAM en Colombia será resultado de un flujo de información y una serie de análisis que requieren de la evaluación de las áreas que han sido intervenidas por la minería, y que se esquematiza en la Figura 4 adjunta.

FIGURA 4. DIAGRAMA DE FLUJO IDENTIFICACIÓN PAM



El área intervenida por actividades mineras puede ser una localidad, una vereda, un río, un territorio que cubre varias unidades geográficas, una finca o hacienda, un paraje, un lugar, una aldea, un accidente geográfico; y en el caso de zonas urbanas, la dirección o el barrio, por lo cual se requiere la realización de un Inventario de áreas con actividades mineras inactivas o abandonadas.

Para la realización de este Inventario se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

- Resolución de trabajo: se sugiere utilizar una escala ya existente que puede ser la política administrativa utilizada por Ingeominas en el Catastro Minero Colombiano. Esta escala permite identificar los responsables de un área geográfica específica y ubicar las competencias en administración de los recursos naturales renovables y no renovables.
- Jerarquía: agrupación de diferentes niveles. En el caso de los PAM se propone utilizar los niveles de agregación por regiones administrativas o políticas, es decir municipios y departamentos.

4.2.1 DEFINICIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IDENTIFICACION DE PAM Y CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO

En la identificación de los PAM, los actores importantes están conformados por aquellos que hacen parte del ciclo minero, incluyendo los operadores mineros, definidos como aquellas entidades de carácter privado que hacen o hicieron aprovechamiento del recurso minero, entidades estatales encargadas de la regulación, fiscalización y control del sector, redes de apoyo en atención de emergencias y la comunidad, representada por entes municipales o de apoyo, en un proceso iterativo de generación de información.

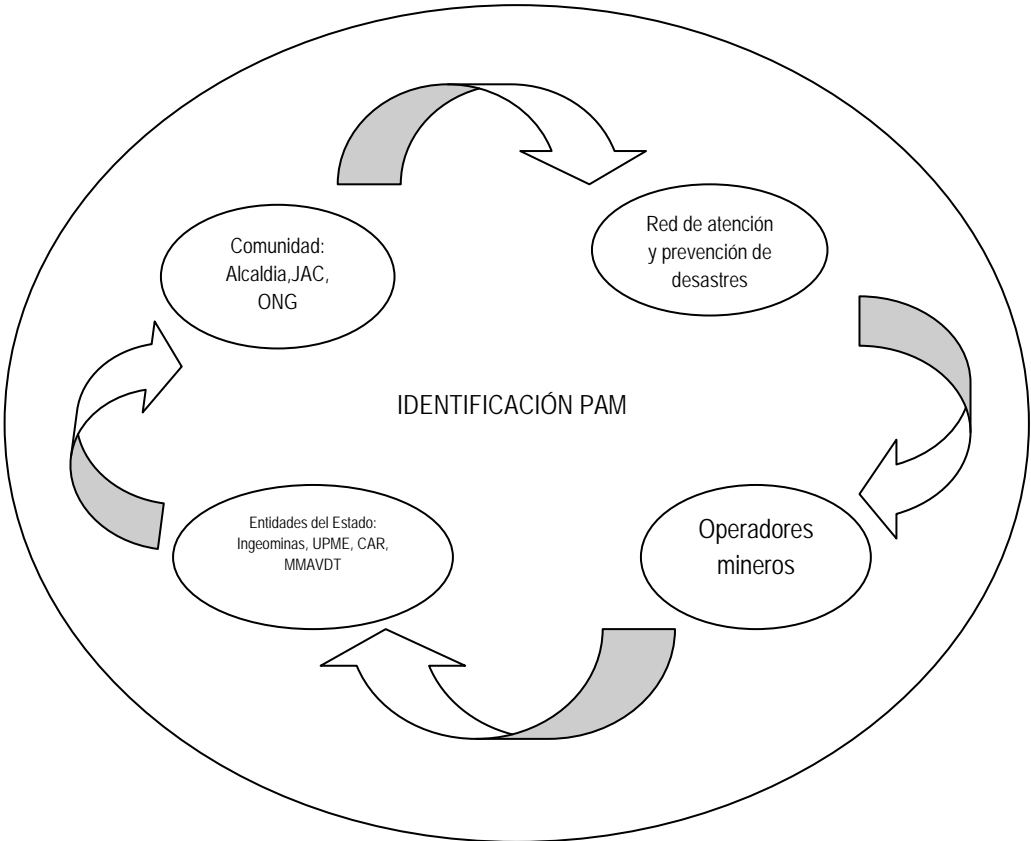
La jerarquía de los actores dependerá de la zona de influencia del área identificada, por ejemplo, JAC, municipios, departamentos a nivel local y regional y por parte del Estado que administra el recurso minero, Ingeominas y ambiental las Corporaciones Autónomas Regionales. Se propone la interlocución con los gremios, asociaciones o cooperativas mineras como representantes de las entidades de carácter privado.

Las labores de coordinación del proyecto deberán estar en cabeza de un Comité conformado por el Ministerio de Minas y Energía, que podría utilizar la Unidad de Planeación Minero Energética, a través de su programa de Distritos Mineros para lo cual es posible utilizar la Evaluación Ambiental Estratégica - EAE que "es un procedimiento para la evaluación de los efectos probables de planes y programas (no proyectos, a los que corresponde la Evaluación de Impacto Ambiental - EIA) como la política de mejoramiento de la productividad y la competitividad sostenible minera. Se trata de prever, evaluar y reparar los previsible daños o consecuencias ambientales que presenten los

planes y programas. Teniendo en consideración además, el derecho de las instituciones y los ciudadanos a conocer y participar en la toma de decisiones” (Distritos Mineros, 2009).

El diagrama propuesto para esta relación se presenta a continuación en la Figura 5.

FIGURA 5. ACTORES EN LA IDENTIFICACION DE PAM.



4.2.2 INVENTARIO DE AREAS CON ACTIVIDADES MINERAS INACTIVAS O ABANDONADAS Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACION RELACIONADA CON DESASTRES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA.

Para la identificación de áreas con actividades mineras inactivas o abandonadas, se requiere de la participación de todos los actores identificados en las Etapas 1 y 2, según sus niveles de competencia.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta son (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003):

Personal

Un primer aspecto importante consiste en la selección del personal idóneo para efectuar el trabajo. Sobre esto, cada entidad o responsable del proyecto deberá aplicar su mejor criterio.

Es de suma importancia que se nombre un responsable de la base de datos, que debe ser Ingeominas, como Entidad encargada de la administración del recurso minero en el país. Este encargado deberá velar por la consistencia, la precisión y la cobertura del Inventario, así como ser responsable de otros procesos auxiliares tales como disponer copias de respaldo, definir bases de datos, levantamiento de información secundaria.

Recursos

Asociado a la asignación del responsable está la obtención y asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso; éstos involucran tiempo del responsable y de su equipo de trabajo, equipos de computación, suscripciones a periódicos, algunos equipos de comunicaciones, televisión, videgrabadora, y acceso a Internet. Estos recursos pueden provenir de los ingresos de presupuesto propio de la Entidad, debidamente financiado.

Canales de información

Se deben diseñar y poner en marcha los canales de obtención de la información los cuales pueden incluir los reportes provenientes del área operativa de cada entidad.

Los posibles responsables de esta tarea pueden ser los actores regionales y locales y las entidades de orden nacional involucradas en el proceso. Los canales de comunicación pueden utilizar los comités, organizaciones y demás asociaciones regionales en cada uno de los distritos mineros. Un ejemplo de estos comités existentes es el Comité de coordinación Interinstitucional para el Bajo Cauca, del que hacen parte Instituciones del estado y la empresa privada asentada en la Región.

El programa de Distritos Mineros administrado por la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME del Ministerio de Minas y Energía ha permitido la integración de una información regional que podría ser muy útil para la identificación y declaración de los PAM en el país.

El objetivo de este Inventario de áreas con actividades mineras abandonadas o inactivas es proporcionar la base de información técnica necesaria que contribuya a la identificación de Pasivos Ambientales Mineros mediante la realización de un Atlas de Pasivos Ambientales.

En el cuadro adjunto se presenta una propuesta de la información que podría recopilarse durante el Inventario en las Tablas 8, 9 y 10 adjuntas.

El procedimiento para este Inventario, cubrirá las siguientes actividades:

Revisión de Información y diseño de base de datos

Se recopilará información de Ingeominas, Corporaciones Autónomas Regionales, Universidades proveniente de Fichas Ambientales, Programas de Trabajos y Obras, Estudios Ambientales. Se propone como encargado de esta información al Ministerio de Minas y Energía, que a través de la UPME ha diseñado un programa de Distritos Mineros, cuya base de datos podría servir de base para el almacenamiento de la información sobre PAM. Para el cumplimiento de esta actividad se propone:

- Recopilación de información, estudio e investigación bibliográfica de operaciones mineras cerradas, minas abandonadas y en operación, datos que son luego introducidos en la base de datos del proyecto.
- Escaneado y georeferenciación de fotografías aéreas y mapas topográficos de los distritos mineros donde se encuentren actividades mineras cerradas o abandonadas.
- Digitalización de mapas preliminares y croquis de campo de las formas de las acumulaciones de contaminantes para su uso en un SIG.

La sistematización de esta información permite recibir diferentes productos:

- Sistema de Información Sobre Pasivos Ambientales Mineros en formato SIG
- Base de datos de Minas Abandonadas y Pasivos Ambientales Mineros.
- Información Procesada, fotografías aéreas digitalizadas en formato raster, mapas topográficos digitalizados en formato raster georeferenciados.
- Mapa de Pasivos Ambientales Mineros en una escala definida previamente, según el tipo de información recolectada.
- Fichas sinópticas de Minas inventariadas, con información de las minas cerradas o abandonadas, campamentos abandonados o cerrados y plantas de beneficio cerradas o abandonadas.
- Fotografías de las minas cerradas o abandonadas inventariadas y la fecha de referencia de la visita.
- Mapas detallados con la geometría de los residuos, potencial de generación de desechos, volúmenes y tonelajes.

- Mapas de las áreas visitadas con potencial de generación de residuos de cada mina visitada y clasificación de los residuos mineros.

Definición de tipos de Residuos Mineros

La información necesaria relacionada con los Residuos mineros se dirige a:

- Determinación de cantidades de residuos mineros.
- Clasificación de los residuos minero metalúrgicos de acuerdo al Tipo de Explotaciones realizadas.

Se propone de manera preliminar una clasificación para los residuos mineros, adoptando las definiciones propuestas por el (ITGE) así:

Depósitos de colas o Presas de Residuos: Estructura natural o artificial empleada para eliminar los sólidos en suspensión en el agua y almacenarlos.

Botadero, Desmontes o Escombrera: Depósito donde se disponen de forma ordenada los estériles procedentes de la explotación minera.

Pilas de Lixiviación: Pilas de material almacenado donde se ha realizado la lixiviación de los minerales valiosos mediante la adición de sustancias químicas.

Labores subterráneas: Túnel o bocamina donde se ha realizado la extracción de mineral.

Tajo abierto: Área donde se ha conformado un hueco por la extracción de un mineral de interés económico.

Infraestructura abandonada: Campamentos, plantas de beneficio, laboratorio, talleres y todas aquellas obras de infraestructura que han sido utilizadas en desarrollo de un proyecto minero.

4.2.3 LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACION SOBRE RIESGOS

El levantamiento y análisis de la información sobre riesgos no es materia de esta investigación, por lo tanto, se presenta solo una propuesta para su manejo.

Es importante aclarar que para la identificación de los PAM, las entidades encargadas de la administración del recurso minero deberán realizar campañas de capacitación en identificación y manejo de riesgo.

En los trabajos realizados por varios autores (Cardona A, Visitado 2008), el riesgo de desastre fue evaluado considerando diversas dimensiones o aspectos de la vulnerabilidad que pueden subdividirse en tres categorías o factores:

- Exposición y susceptibilidad física, que corresponde a un riesgo “duro”, relacionado con el daño potencial en la infraestructura física y en el ambiente,
- Fragilidades socioeconómicas, que contribuyen a un riesgo “blando” relacionado con el impacto potencial sobre el contexto social, y
- La resiliencia para enfrentar desastres, que contribuye también al riesgo “blando” o factor de impacto de segundo orden sobre las comunidades y organizaciones.

El riesgo, desde una perspectiva holística, significa consecuencias económicas, sociales y ambientales a causa de posibles fenómenos físicos. El enfoque holístico, al que aquí se hace referencia, significa proceso de integración y desagregación, conservando las sinergias o relaciones entre los componentes.

Para la evaluación del riesgo se proponen las siguientes etapas:

Identificación del peligro

Determinación de los agentes físicos, biológicos, químicos que pueden causar efectos nocivos para la salud, calidad de vida o bienes públicos o privados que están presentes en el área intervenida por las actividades mineras inactivas o abandonadas. Para la identificación del peligro se propone realizar una visita al área intervenida en coordinación con las entidades encargadas de la atención y prevención en desastres.

Caracterización del peligro

La caracterización del peligro se refiere a la evaluación cualitativa y cuantitativa, según sea el caso, de la naturaleza de los efectos nocivos para la salud y otros asociados con el peligro.

Determinación de los eventos probables

Se define un evento como un fenómeno - natural, antrópico o tecnológico - que actúa como el detonante de los efectos adversos sobre las vidas humanas, la salud y la infraestructura económica y social de una comunidad. Tomando como base la lista de eventos causantes de desastres propuesta en la Metodología Desinventar (Universidad del Valle, OSSO, La Red, 2003), se extraen de allí los eventos que podrían relacionarse con los impactos ambientales identificados con el ciclo minero.

- **Accidente**

Accidentes de personas, o de transporte vehicular, férreo o aéreo. Se limita a los inducidos por efecto de los taludes o estructuras abandonadas en un área minera abandonada.

- **Aluvión**

Avenidas torrenciales con arrastre de grandes cantidades de material sólido (guijarros, gravas y bloques de rocas), aplicable a aquellas regiones secas o cauces secos en los cuales han sido almacenados residuos mineros producto del beneficio de minerales.

- **Avenida**

Avenida torrencial. Flujo violento de agua en una cuenca, a veces reportado como creciente (súbita, rápida), o como torrente. Se aplica cuando en los reportes aparece como "avalancha", cuando la avenida transporta troncos de árboles y/o abundantes sedimentos desde finos hasta bloques de roca. Pueden ser generados por lluvias, por ruptura de represamientos o por abundantes deslizamientos sobre una cuenca.

- **Biológico**

Mortandad o migración de especies biológicas con causas conocidas o no. Pueden, en última instancia, estar asociados a contaminación o a cambios drásticos de parámetros ambientales. Un ejemplo es la "marea roja", el calentamiento de las aguas por el fenómeno de El Niño u obstáculos que el mismo hombre impone a ciertas especies, como los diques.

- **Contaminación**

Concentración de sustancias contaminantes en el aire, el agua o los suelos, con niveles perjudiciales para la salud humana, para cultivos o especies animales.

- **Deslizamiento**

Todo movimiento de masa en la superficie terrestre, diferente a erosión superficial. Incluye términos como derrumbe, asentamiento, corrimiento, movimiento de masa, reptación, desplazamiento, hundimiento, formación de grietas, colapso de cavernas o minas, caída de rocas, desprendimiento (lento o rápido) sobre vertientes o laderas, de masas de suelo o de rocas. Incluye los reportes de "falla" en cortes o taludes de laderas, vías, canales, excavaciones, etc.

- **Escape**

Escape, derrame o fuga de sustancias tóxicas, líquidas, sólidas o gaseosas (p. ej. fuga de gas propano), radioactivas o no, generadas por accidentes tecnológicos, por error humano o negligencia.

- **Estructura**

Daño o colapso de cualquier tipo de estructuras (incluidas aquellas relacionadas con las redes eléctricas, acueducto o alcantarillado), debidas a fenómenos como sobrecargas en escenarios públicos, puentes, etc. Incluye daños en estructuras, que sin llevarlas al colapso, las inhabilitan y que suelen ser reportadas como “fallas” (en el sentido de falla estructural). Los daños en estructuras inducidos por fenómenos naturales se reportan como efectos de ellos.

- **Explosión**

Explosión de cualquier tipo, relacionadas con errores humanos, fallas en sistemas de infraestructura, etc.

- **Incendio Forestal**

Incluye todos los incendios en campo abierto en áreas rurales, sobre bosques nativos, bosques cultivados, praderas, etc.

- **Incendio**

Incendios urbanos, industriales o rurales, diferentes a incendios forestales.

- **Inundación**

Desbordamiento o subida de aguas, de forma rápida o lenta, sobre pequeñas áreas o vastas regiones, que supera la sección del cauce de los ríos o que se relaciona con el taponamiento de alcantarillas.

- **Licuación**

Comportamiento momentáneo como un líquido de suelos granulares saturados de agua, perdiendo su capacidad de soportar pesos.

- **Sedimentación**

Depositación de material sólido producido por movimientos de masa en laderas por erosión superficial, en cauces de ríos, por inundaciones, avenidas torrenciales, aludes, marejadas o tsunami.

- **Drenaje Acido de Minas**

Descarga de agua con un pH inferior a 7 que se produce como resultado de la oxidación natural de minerales sulfurosos contenidos en las rocas cuando son expuestas al aire y al agua.

- **Otro**

Cuando el desastre no está relacionado con ninguno de los tipos de eventos anteriormente presentados. Antes de usar este tipo de evento agote las opciones de seleccionar alguno de los eventos de la lista, si el evento es recurrente en su inventario y no hay nada en la lista que le corresponda se sugerirá la creación de uno nuevo.

Caracterización del riesgo

Para la estimación cuantitativa y cualitativa, según sea el caso, se propone acoger la Metodología propuesta en Chile, donde se evalúa la probabilidad de que se produzca un evento por el cual se desencadena un desastre que genere efectos nocivos, conocidos o potenciales y se evalúa las consecuencias de éste para la salud, la calidad de vida o los bienes públicos o privados de una determinada comunidad. Se propone identificar en forma cualitativa la probabilidad de ocurrencia, según sea alta, mediana, baja o nula y según las consecuencias que se generen por el desastre, se clasifican en catastróficas, alta, regular, baja o ninguna.

Al multiplicar los dos valores establecidos, se podrá establecer el nivel de riesgo que existe de un evento que pueda desencadenar un desastre según sea: Alto, Mediano, Bajo o Ninguno, según se ve en la Tabla adjunta.

TABLA 6. IDENTIFICACION DEL RIESGO.

		CONSECUENCIAS																
		SALUD					CALIDAD DE VIDA					BIENES PUBLICOS O PRIVADOS						
		CATASTRÓFICA	ALTA	REGULAR	BAJA	NINGUNA	CATASTRÓFICA	ALTA	REGULAR	BAJA	NINGUNA	CATASTRÓFICA	ALTA	REGULAR	BAJA	NINGUNA		
		5	3	2	1	0	5	3	2	1	0	5	3	2	1	0		
PROBABILIDAD	ALTA	3																
	MEDIANA	2																
	BAJA	1																
	NULA	0																
		15 - 5	Alto Riesgo					2-1	Bajo Riesgo									
		3-4	Mediano Riesgo					0	Ningún Riesgo									

4.2.4 DECLARACION DE PAM

Una vez identificado si un área intervenida por actividades mineras se ha convertido en PAM se deberá hacer la declaración oficial de ella.

Con base en las evaluaciones realizadas, las áreas donde exista PAM serán declaradas como tales por el Ministerio del Medio Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Minas y Energía, organismos encargados de la administración del recurso minero y ambiental en el país.

Una vez el área haya sido declarada como PAM, se realizará una revisión de las causas para establecer los tipos de obligaciones generados, que pueden ser una o varias de las mencionadas en la definición.

Posteriormente, se establecerá un programa de las dos entidades para trabajar en la evaluación de los PAM y establecer responsables de las obligaciones generadas.

4.2.5 DEFINICIÓN DE RESPONSABLES, CUANTIFICACION Y REMEDIACIÓN DE PAM

Como se ha mencionado anteriormente, la identificación de los PAM en Colombia, es solo un paso preliminar en una discusión que será más larga relacionada con la necesidad de remediación.

La financiación de esta remediación, es aún materia de discusión en muchos países. Se deberá pasar previamente por una etapa de evaluación para establecer los montos requeridos, que en la mayoría de los casos conocidos son muy altos.

La evaluación y remediación de los PAM requerirá necesariamente de una lista de priorización que permita abordar el problema de una forma más consistente y que se espera sea materia de evaluación por otros investigadores.

Una vez recopilada la información mediante la realización de una visita a las áreas donde se reportan o se conocen minas abandonadas o cerradas, se hace necesaria la integración de esta información a una base de datos con información jurídica, para lo cual se presenta en la Tabla - el Formato 2, que permitirá establecer las causas de conformación de los PAM y los responsables, así como la entidad que se encargará de su administración y manejo.

TABLA 7. INVENTARIO PASIVOS AMBIENTALES MINEROS – FORMATO 2.

**INVENTARIO PASIVOS AMBIENTALES MINEROS - COLOMBIA
FORMATO 2**

NUMERO	CAUSAS				TIPO DE OBLIGACION					RESPONSABLE IDENTIFICADO			ENTIDAD ENCARGADA
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	IDENTIFICADO	NOMBRE	ANTECEDENTES DE LOCALIZACION	

RESPONSABLE IDENTIFICADO	ENTIDAD ENCARGADA	
S SI	A	AUTORIDAD MINERA : INGEOMINAS, MINISTERIO DE MINAS O ENTIDADES DELEGADAS
N NO	C	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL
	O	ORGANISMOS DE CONTROL: FISCALIA, PROCURADURIA, CONTRALORIAS
CAUSAS	M	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

1 MINERIA ILEGAL
2 MINA ABANDONADA SIN EIA
3 MINA CERRADA CON EIA
4 CONCENTRACION DE EXPLOTACIONES MINERAS

TIPO OBLIGACION

1 Pagar multas
2 Imposición de sanciones por penalidades criminales y civiles por no cumplimiento de las regulaciones,
3 Compensación a un agente privado por daño personal, daño a la propiedad y pérdidas económicas,
4 Imposición de sanciones por daños a los recursos naturales,
5 Imposición de sanciones por conducta negligente

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo de la investigación se han abordado los temas que se consideran más importantes relacionados con la Gestión de los Pasivos Ambientales Mineros como una primera aproximación al tema en el país.

Con la definición propuesta para los PAM, se pretende iniciar una discusión relacionada con la gestión ambiental realizada por el sector minero, incluyendo dentro de este, las Instituciones del Estado encargadas de la administración de los recursos naturales renovables y no renovables.

Se percibe en el análisis presentado la necesidad de desarrollar políticas concertadas entre las Instituciones del Estado que permitan llegar a un objetivo común, dejando de lado posiciones sectoriales, para integrar el desarrollo de los recursos mineros a la economía del país.

Hemos visto casos como en Colombia, Perú, Chile y Bolivia en los cuales el aprovechamiento de los recursos mineros ha aportado de forma positiva al desarrollo económico. Igualmente, se puede notar como una política ambiental clara para el sector permite regular la participación de los diferentes actores.

Analizar la legislación minera y ambiental ha permitido establecer que la expedición de leyes específicas dirigidas al cierre de minas contribuye a impedir la generación de los Pasivos Ambientales Mineros al futuro, y que en determinados contextos es necesaria para aclarar el tema de las responsabilidades por daño ambiental o impactos ambientales no gestionados que se han acumulado en el tiempo.

5.1 CONTEXTO COLOMBIANO

En el caso Colombiano, se sugiere la realización de una Reglamentación para el Cierre de Minas, con base en los artículos existentes en el Código de Minas, de manera que se aclaren las responsabilidades en materia de daño ambiental o impactos ambientales no gestionados y se limite en el tiempo la realización de las obras necesarias para la etapa de cierre.

Al revisar la legislación minera en el país, puede verse que aunque el actual Código de Minas, Ley 685, pretende regular las relaciones del Estado con los particulares para las actividades del ciclo

minero, aún hay muchos aspectos por ampliar para asegurar este objetivo. Existen ciertas actividades que se realizan en el país sin la existencia de un título minero, tales como el beneficio, transporte y comercialización de minerales para los cuales es posible la obtención de una licencia ambiental como actividades industriales.

La revisión del marco minero y ambiental en el país permite identificar los problemas de gestión asociados a la actividad en el país. Aunque las competencias están claramente definidas, existen diferencias en la interpretación de la misma norma en algunas regiones, tanto en lo ambiental como en lo minero, lo que ocasiona dilaciones en la toma de decisiones por parte del Estado.

Las entidades encargadas de la administración del recurso minero y de los recursos no renovables, se sienten distantes en algunas posturas frente a la gestión de ellos. Mientras el país minero está “luchando” por encontrar áreas libres para entregar en concesión, las entidades ambientales están tratando de incrementar el número de hectáreas dedicadas a las zonas de reserva, las cuales son de carácter excluyente para la realización de la actividad. Muchos de estos problemas de gestión de los recursos, que son uno solo y que por su propia naturaleza no pueden separarse, podrían resolverse con una buena relación entre las Instituciones, que también representan siempre a un solo Estado.

Se considera fundamental la definición de los actores involucrados en el tema, que deberá estar liderada por el Ministerio de Minas y Energía, Entidad encargada de la elaboración de políticas sectoriales y el Ministerio del Ambiente, Desarrollo y Vivienda Territorial, como ente responsable del manejo de los Pasivos Ambientales. Esta discusión es necesaria, porque los entes territoriales y las agremiaciones pueden aportar mucha información que de otra forma podría resultar costosa.

La realización de un Inventario de actividades mineras inactivas o abandonadas se considera una prioridad, como un primer paso para la realización de un diagnóstico y en la búsqueda de elementos de juicio claros y coherentes para el diseño posterior de las políticas de regulación de cierre de minas y para la caracterización del sector minero colombiano.

Un elemento que se tuvo en cuenta en la propuesta de definición para Colombia, presentada en el capítulo 4.1, que requiere discusión es el relacionado con el tiempo de inactividad de las actividades que permita definir la etapa del ciclo minero donde se ubican los PAM. En Colombia la falta de actividades mineras por más de seis meses, sin previo aviso y sin justificación ante la Entidad competente, es motivo de cancelación del título minero. En los países analizados, este periodo de inactividad no es motivo de cancelación del título minero y el plazo estimado para establecer el cierre es entre dos y tres años.

5.2 CONCEPTO PAM COLOMBIA VS. PAISES ANALIZADOS

En la Tabla 4 puede verse una comparación sobre las definiciones de PAM y de allí veremos las coincidencias con la propuesta para Colombia.

Estos países, a diferencia de Colombia, han “sufrido” los problemas derivados de una contaminación por las actividades mineras abandonadas o inactivas, reportados como accidentes, algunos y en otros casos, evidenciados en problemas de salud de las poblaciones cercanas. Esto los ha llevado a realizar una discusión más abierta frente a los PAM.

Otra de las diferencias claras es la relacionada con el tamaño o escala de operaciones que se desarrolla en estos países frente a Colombia. La existencia de minería en gran y mediana escala y el aporte que este sector ha hecho a la economía, ha proporcionado un acercamiento a los temas mineros que no existe en Colombia.

También podría decirse que esta realidad les ha permitido a estos países ser más exigentes en los niveles tecnológicos asociados a la actividad minera, aunque sigue siendo materia de discusión las afectaciones al ambiente que se producen.

Es por esto, que se considera que la definición de PAM en Colombia, también debe estar asociada al riesgo, visto este como la probabilidad de ocurrencia de un desastre, en ciertas condiciones de vulnerabilidad. Es necesario tener en cuenta que en cualquier parte del ciclo minero, y de hecho en cualquier actividad desarrollada se puede percibir la existencia de un riesgo.

En el caso particular de la minería, se considera que el riesgo en la etapa final del ciclo minero se constituye en un pasivo ambiental minero por el hecho de requerir de una remediación o de constituir una obligación, entendida como la necesidad de “pagar una deuda” por las condiciones en las cuales quedó el área intervenida. El riesgo en las otras etapas del ciclo minero también existe desde luego, pero su gestión está relacionada directamente con las actividades de producción por lo cual ya existen los mecanismos para su gestión.

La falta de regulación del cierre de minas en Colombia, no ha permitido establecer herramientas claras para el manejo de las actividades mineras abandonadas o inactivas. Mientras en los países analizados, abandono es sinónimo de “descuido” y en Perú es ilegal, en Colombia se incluye el término “abandono de los montajes e Infraestructura” como una parte del plan de cierre que debe presentarse con el Programa de Trabajos y Obras.

5.3 PROPUESTA DE GESTION PARA PAM

El régimen legislativo en estos países ha sido similar, y aunque en Colombia tenemos legislaciones consideradas pioneras, la falta de herramientas de gestión no ha permitido obtener los beneficios esperados.

Colombia adolece de Instituciones débiles tanto para el sector minero, como para el ambiental. La Institucionalidad minera no ha podido resolver situaciones ya superadas por Bolivia, Chile y Perú, relacionadas por ejemplo con el catastro minero, lo que ha producido un retraso en la titulación minera de casi dos años en promedio. Esto por supuesto, ha inducido también una demora en la expedición de licencias ambientales y ha generado una dispersión de la información que no permite definir políticas coherentes. En los estudios realizados en el país se ha diagnosticado el factor Institucional como una de las claves en la incorporación de la minería al desarrollo económico.

Los sistemas de información del Estado asociados al sector minero, presentan también una clara diferencia entre los países analizados y Colombia. El retraso en información básica ambiental y minera en el país, así como la falta de estandarización en los datos hace tortuosa la realización de diagnósticos en las áreas de interés.

Se considera que no es necesaria la introducción de más leyes o la modificación de las existentes. Los mecanismos legales en el país existen. Lo que se requiere es la realización de un control y seguimiento efectivo a las actividades mineras realizadas en el país.

Para la realización del Inventario de minas inactivas o abandonadas, es muy importante la coordinación en la información que puede conseguirse a través de las entidades territoriales que deben tener mejor conocimiento de las actividades productivas desarrolladas en sus áreas.

Un elemento que es muy interesante y se propone retomar, es la obligatoriedad en la presentación de la información relacionada con las actividades mineras inactivas o abandonadas existentes en las áreas concesionadas para los titulares mineros, que no existe en Colombia. Esto podría ahorrar al Estado unos recursos importantes, ya que necesariamente se requiere de la realización de una revisión de las áreas recibidas en concesión por parte de los titulares como parte del programa de exploración.

Los Estudios de Línea Base Ambiental se utilizan en Bolivia como una forma de levantamiento de información para las Entidades Estatales, pero han generado dudas por la “liberación de responsabilidades” con la que están asociados debido a que se considera que a la presentación de

los estudios de línea base se asumen los compromisos de remediación de los daños causados a futuro, no de los existentes.

La herramienta que existe en la legislación minera Colombiana relacionada con las pólizas de cumplimiento que requieren ser constituidas durante la vigencia del contrato y tres años después de su vencimiento, no ha sido un elemento útil en el control de obligaciones técnicas. Los valores previstos son claramente insuficientes para remediar los problemas ocasionados con el incumplimiento de las obligaciones.

Teniendo en cuenta que “lo que empieza bien, termina bien”, se requiere por parte de las Entidades del Estado, tanto de carácter minero como ambiental, la realización efectiva de la fiscalización y control de los títulos mineros basado en la realización de planes y programas de desarrollo de las zonas mineras y el manejo sistematizado y coordinado de la información en forma conjunta, de manera que la información presentada por los titulares en los Programas de Trabajos y Obras y en los Estudios de Impacto Ambiental pueda ser una herramienta útil en la elaboración de políticas regionales y por lo tanto nacionales.

La realización del Inventario de actividades mineras inactivas y abandonadas debe ser liderada por Ingeominas, y realizada en coordinación con las entidades ambientales, aprovechando la plataforma existente para el Catastro Minero Nacional. Con esta información se propone elaborar un Atlas de Pasivos Ambientales Mineros, buscando para el efecto apoyo de convenios Internacionales que ya han mostrado su eficiencia en los países revisados. Este Atlas deberá integrar la información relacionada con los títulos mineros y las licencias ambientales, por lo que podrá aportar herramientas efectivas para el control de obligaciones técnicas para las Entidades de control.

BIBLIOGRAFIA

1. Allier, J. M., & Daniela, R. (2002). *Los pasivos ambientales*. ICONOS .
2. Angel, E., Carmona, S. I., & Villegas, L. C. (2001). *Gestión Ambiental de Proyectos de Desarrollo*. ESCUELA DE GEOCIENCIAS Y MEDIO AMBIENTE. FACULTAD DE MINAS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. SEDE MEDELLIN.
3. AngloGold Ashanti. (2008). AngloGold Ashanti announces significant exploration results at 100% owned La Colosa project in Colombia. *Disponible en* <http://www.anglogold.com/Additional/Press/2008/AngloGold+Ashanti+Announces+Significant+Exploration+Results+at+100+percent+Owned+La+Colosa+Project+i.htm> .
4. BANCO MUNDIAL. (2004). *HACIA UN MEJOR EQUILIBRIO:EL GRUPO DEL BANCO MUNDIAL Y LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS - INFORME FINAL DE LA RESEÑA DE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS*. BANCO MUNDIAL.
5. Calvacanti, R. N. (2000). II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. UNESCO - UNICAMP.
6. Cárdenas, M., & Reina, M. (Abril,2008). *LA MINERIA EN COLOMBIA: IMPACTO SOCIOECONOMICO Y FISCAL*. CUADERNOS FEDESARROLLO.
7. Cardona A, O. D. (Visitado 2008). Midiendo lo Inmedible. *Disponible en Internet* http://www.idrc.ca/uploads/user-S/114907933016_cardona_esp.pdf , 60-65.
8. Cardona, O. D. (2004). *Estudio sobre desastres ocurridos en Colombia: Estimación de pérdidas y cuantificación de costos*. Banco Mundial. Agencia Colombiana de Cooperación Internacional. Departamento Nacional de Planeación.
9. Cartagena, P. (2007). Cierre de Faenas Mineras. *SERNAGEOMIN* . CHILE.
10. *CECODES*. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de *CECODES*: <http://www.cecodes.org.co/boletin/53/archivo/CasoCREM.pdf>
11. Chaparro A., E. (2006). Desarrollo más allá del ciclo minero y cierre de minas. *III Jornadas latinoamericanas sobre medio ambiente, poder judicial de Salta. Escuela de la Magistratura*. Division de Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL.

12. Chavarro, A., & Quintero, J. C. (Visitada en 2008). Economía Ambiental y Economía Ecológica: Hacia una visión unificada de la sostenibilidad. *Revista Ideas Ambientales*, Disponible en http://www.manizales.unal.edu.co/modules/unrev_ideasAmb/documentos/IAedicion2Art09.pdf.
13. CIM. (02 de 02 de 2009). *CIM*. Recuperado el 02 de 02 de 2009, de http://www.cim.org/committees/guidelinesStandards_main.cfm
14. Colby, M. (1990). Environmental management in development: The evolution of paradigms. . *World Bank Series 80*.
15. CONAM. (2006). *Informe Nacional sobre el estado del Ambiente; GEO PERU 2002-2006*. PNUMA.
16. Contraloría General de la República. (2001). Legislación sobre Medio Ambiente. *Comisión Técnica Especial del Medio Ambiente*. , Colombia.
17. Contraloría General de la República. (2005). *Proceso de reestructuración institucional y administrativa para el sector medio ambiente 2002-2004*. Disponible en Internet http://www.contraloriagen.gov.co/html/publicaciones/publicaciones_inicio.asp.
18. *CORANTIOQUIA*. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de *CORANTIOQUIA*: <http://www.corantioquia.gov.co>
19. *Distritos Mineros*. (02 de 02 de 2009). Recuperado el 03 de 02 de 2009, de <http://www.distritosmineros.gov.co/apps/site/?q=node/123>
20. Econometría - UPME. (2002). *METODOLOGIA PARA LA VALORACION DE PASIVOS AMBIENTALES EN EL SECTOR ELECTRICO*.
21. *EDUCACION AMBIENTAL*. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de *EDUCACION AMBIENTAL*: <http://gef-educacion.ambiente.gov.ar/?idseccion=173&aplicacion=glosario&IdPalabra=1132>
22. FEDESARROLLO . (2008). *La minería en Colombia: Impacto socio economico y fiscal*. ANDI - ASOMINEROS.
23. GAMA - COSUDE, PERÚ. MEDMIN - COSUDE, BOLIVIA. (1998). *Manejo Ambiental de la pequeña minería*. Disponible en <http://www.gama-peru.org/libromedmin/capitulo/4/4-1-1.htm>.
24. *GOOGLE*. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Miner%C3%ADa>

25. GOOGLE. (05 de 10 de 2008). Recuperado el 05 de 10 de 2008, de Wikipedia:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Commodities>.
26. Hincapie, U. (2007). *INFORME FINAL CONTRATO 2007-SP - 35 - 233 ELABORACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES EN MINERÍA*. SECRETARIA DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD - GOBERNACION DE ANTIOQUIA.
27. Hotteling, H. (1931). *La Economía de los Recursos Agotables*. Traducido por Carlos Guillermo Alvarez, Francisco Javier Diaz, Alfredo Olaya A. Universidad Nacional de Colombia. Sede de Medellín.
28. ICMM. (30 de 01 de 2009). Recuperado el 30 de 01 de 2009, de ICMM: www.icmm.com/.
29. INGEOMINAS. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de INGEOMINAS:
<http://www.ingegominas.gov.co/content/view/70/260/lang,es/>
30. IOE. (02 de 02 de 2009). *IOE*. Recuperado el 02 de 02 de 2009, de <http://www.ioe-emp.org/>
31. ITGE. *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. Instituto Tecnológico Geominero de España.
32. Jurado, E., Espinoza, F., Jáuregui, L., & Torrez, A. (2005). Inventariación de minas abandonadas y atlas de pasivos ambientales mineros en Bolivia. *II Conferencias Internacionales sobre Pasivos Ambientales Mineros - PAM*.
33. *Ley 685 - CODIGO DE MINAS*. (2001). REPUBLICA DE COLOMBIA.
34. Martinez, Z. C., & Chaparro, E. A. (2003). *Guías prácticas para situaciones específicas: Manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras*. División de Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL.
35. Meadows, D. (1972). *The limits to growth; a report for the Club of Rome project on the predicament of mankind*. Universe Pub ISBN: 087663918X.
36. MEDMIN. (1999). *Manejo Integrado del Medio Ambiente en la pequeña minería*. Bolivia.
37. *Minería de Bolivia*. (2007). Recuperado el 2008, de <http://boliviaminera.blogspot.com/2007/10/niveles-de-contaminacin-del-medio.html>.
38. Ministerio de Energía y Minas, Perú - Ministerio de Energía y Minas, Columbia Britanica, Canadá. (2002). *Guía para la elaboración y revisión de planes de cierre*.

39. Ministerio de Minas y Energía - Ministerio del Medio Ambiente. *Guías Minero Ambientales Beneficio y Transformación*. Convenio CERI-COLOMBIA- CIDA.LAKEFIELD RESEARCH LIMITED.
40. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. (06 de 10 de 2008). Recuperado el 06 de 10 de 2008, de MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA:
<http://www.minminas.gov.co/minminas/pagesweb.nsf?opendatabase>
41. Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente. *Guía Minero Ambiental Explotación*. República de Colombia: Convenio CERI- COLOMBIA-CIDA. LAKEFIELD RESEARCH LIMITED.
42. Moreno, C. B., & Chaparro, E. A. (2008). *Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos*. División de Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL.
43. Naciones Unidas. (1992). *Agenda 21, Cumbre de la Tierra*. Río de Janeiro.
44. Oblasser, A., & Chaparro, E. (2008). *Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos*. División de Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL.
45. Poveda R, G. (1984). *Minas y Mineros de Antioquia*. Banco de la República.
46. Ramos, J. A. (2005). *Identificación de pasivos ambientales causados por atentados a la infraestructura petrolera*. Universidad Nacional de Colombia. Posgrado en Gestión Ambiental.
47. Sánchez, L. (1994). Gerenciamiento Ambiental e a Industria Mineracao. *Revista de Administracao* , 29 N. 1, 67-75.
48. Sougarret, L. S. (2005). PAM en Chile. *II Conferencia Internacional sobre Pasivos Ambientales Mineros (PAM)* . SERNAGEOMIN.
49. Universidad del Valle, OSSO, La Red. (2003). *Guía Metodológica de DesInventar*.
50. UPME - Ministerio de Minas y Energía. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo Minero 2006-2010. Gestión Pública para propiciar la actividad minera*.
51. UPME. (2007). *Boletín Estadístico de Minas y Energía*. Ministerio de Minas y Energía. Disponible en http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin_estadistico_2007.pdf .
52. Urbanska, K., Webb, N., & Edwards, P. (1997). Restoration Ecology and sustainable development. *Cambridge University Press* , ISBN 051 58160 5 (hbk), 396.

53. Villegas P., C. I. (2003). *ECONOMIA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE: UNA APROXIMACION CONCEPTUAL*. UNIVERSIDAD NACIONAL , MEDELLIN: POSGRADO EN GESTION AMBIENTAL, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO.
54. Wackernagel, M. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *ECOLOGICAL ECONOMICS* (29), 375-390.
55. Yupari, A. (2004). *Pasivos Ambientales Mineros en Sudamerica*. estudio elaborado para la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR), inédito.