

**BIODIVERSIDAD EN LOS PLANES DE MANEJO
AMBIENTAL DE LAS SOLICITUDES DE
LEGALIZACIÓN DE MINERÍA DE HECHO**



AUTOR: RENSON ANDREY GARCÍA ARENGAS

TUTOR: KAREN RUÍZ

**ESPECIALIZACION EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y
MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
2017**

BIODIVERSIDAD EN LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS SOLICITUDES DE LEGALIZACIÓN DE MINERÍA DE HECHO

BIODIVERSITY IN THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLANS OF APPLICATIONS FOR FACT MINING LEGALIZATION

Renson Andrey García Arengas
Ingeniero de Minas
Bogotá, Colombia
im.rensongarcia@gmail.com

RESUMEN

Se reportan los resultados de la identificación de mecanismos para la conservación de la biodiversidad propuestos en los Planes de Manejo Ambiental (PMA) impuestos por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) a las Solicitudes de Legalización de Minería de Hecho (SLMH) vigentes para material de arrastre.

El estudio se llevó a cabo mediante una metodología cualitativa de estudio de caso. Para definir las Unidades de análisis se filtró información proveniente del programa de Legalización de Minería de Hecho de la Agencia Nacional de Minería. De las solicitudes, se tomaron como Unidades de análisis 5 PMA provenientes de diferentes convenios entre la autoridad respectiva y las solicitudes mineras presentadas para material de arrastre. Para delimitar el análisis, se empleó una subunidad denominada "mecanismos de conservación de la biodiversidad" desde la cual se diseñó una matriz de valoración y comparación.

Los resultados del estudio evidenciaron que en los PMA los inventarios de biodiversidad no se consideran de forma completa, limitándose a recolección de información secundaria; esto conlleva a un conocimiento limitado de la biodiversidad presente en la zona, sus riesgos y amenazas, así como la zonificación ambiental del área objeto de estudio y la identificación de endemismos en la zona de influencia directa del proyecto minero.

Palabras clave: Plan de Manejo Ambiental, Minería de Hecho, Solicitud minera, Biodiversidad, Material de arrastre.

ABSTRACT

The results of the identification of mechanisms for the conservation of biodiversity proposed in the Environmental Management Plans (EMP) imposed by the Regional Autonomous Corporations (RAC) on the Legalization Requests for Mining of Fact (LRMF) in force for resources collected from rivers.

The study was carried out using a qualitative case study methodology. In order to define the Analysis Units, information was leaked from the Legalization Program of Fact of the National Mining Agency. Of the requests, 5 EMP from different agreements between the respective authority and mining applications submitted for trawling were taken as Analysis Units. To delimit the analysis, a subunit called "biodiversity conservation mechanisms" was used from which a valuation and comparison matrix was designed.

The results of the study showed that, in the EMP, biodiversity inventories are not considered fully, limited to the collection of secondary information; This implies a limited knowledge of the biodiversity present in the area, its risks and threats, as well as the environmental zoning of the area under study and the endemism identification in the zone of direct influence of the mining project

Keywords: Environmental Management Plan, Mining of Fact, Mining application, Biodiversity, Trawling material.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la definición adoptada por Millennium Ecosystem Assessment [1] la biodiversidad consiste en “la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro y entre las especies y la diversidad dentro y entre los ecosistemas”; esta definición incluye los niveles de ecosistemas, especies y genes. Por su parte Minambiente [2] describe los servicios ecosistémicos como “aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto”. En otro documento, Minambiente [3] destaca que el “desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento, consumo y el bienestar general de la sociedad, dependen directa e indirectamente de los servicios ecosistémicos”. Por lo anterior, se considera importante la inclusión del análisis de la biodiversidad en los estudios de impacto ambiental y para tal, se han propuesto unos lineamientos guía para la Evaluación de los Estudios Ambientales (EIsA) en Colombia [4].

La minería afecta la biodiversidad de forma directa e indirecta [5]; los efectos directos, por ejemplo, están ligados con el desarrollo de cada proyecto en cada una de sus etapas y se presentan desde el inicio de labores [6]. Existen cuatro etapas definidas: exploración, construcción y montaje, explotación y cierre y abandono [7]. En cuanto a los efectos indirectos, se tratan de los cambios sociales y/o ambientales inducidos por las operaciones mineras que generalmente no se pueden identificar inmediatamente [6]. Los efectos ambientales de las actividades mineras dependen de las características del

lugar del proyecto, del tipo de mineral o roca extraído y del método de explotación y tratamiento empleado [8].

Se han identificado tres niveles de riesgo a los que puede estar expuesta la biodiversidad (roja, ámbar y verde) [9], en los cuales la minería está catalogada en el nivel más alto (zona roja). Consecuentemente existen algunas estrategias para la protección de la biodiversidad frente a la minería, como incorporar la biodiversidad en la toma de decisiones para identificar, anticipar y mitigar los riesgos, por ejemplo: al no considerar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que presta muchas empresas deben aumentar las inversiones para descontaminar el aire, suelo o agua [9].

En Colombia se han realizado varios procesos de legalización de minería, por ejemplo con los Decretos 1275 de 1970 y 3050 de 1984, el Decreto Ley 2655 de 1988 (D2655), considerado como el primer código de minas del país [10], en este se estableció que el título lleva implícita la licencia ambiental, pero sólo hasta el 2002 las autoridades ambientales fueron incluidas en los planes de legalización [11], haciéndose responsables junto a la autoridad minera de asumir la elaboración de los Programas de Trabajo y Obras (PTO) y el Plan de Manejo Ambiental para las solicitudes de legalización viables, por medio de la contratación para elaboración de dichos documentos. El programa para legalización, actualmente vigente se configuró con la Ley 1658 de 2013 y el Decreto reglamentario 480 de 2014¹. Y hasta el 2016 se estableció que las entidades territoriales tienen autoridad para regular el uso del suelo y garantizar la protección del medio ambiente, incluso si se termina prohibiendo la actividad minera [12]. En el caso de la industria minera, corresponde a la empresa determinar las técnicas de conservación de la biodiversidad, que deben adaptarse perfectamente a cada situación y a cada tipo de hábitat [13].

Actualmente las solicitudes de formalización minera (provenientes de la Ley 685 de 2001), a las que no se les ha resuelto su situación jurídica, siguen explotando minerales sin procesos de fiscalización y seguimiento minero a los programas de trabajo y obras (PTO) y por parte de la autoridad ambiental al seguimiento real a los Planes de Manejo ambiental (PMA) [4].

El PMA comprende las medidas para salvaguardar el ambiente y la comunidad del área de influencia del proyecto, obra o actividad en análisis. Se cree que ningún PMA considera de forma consistente y realizable acciones directas para la conservación de la biodiversidad, por lo que, en este estudio, se buscó identificar los mecanismos considerados por Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) para garantizar la conservación de la biodiversidad en los PMA impuestos a solicitudes de legalización de minería. Lo anterior con el fin de hacer recomendaciones, que orienten la planeación del manejo ambiental hacia puntos concretos que puedan garantizar mejores resultados por lo menos relacionados con la biodiversidad.

¹ Reglamentó las condiciones y los requisitos para la celebración y ejecución de los subcontratos de formalización minera entre titulares mineros y explotadores que demuestren antigüedad mayor a la promulgación de la mencionada ley.

1. MATERIALES Y METODOS

El diseño metodológico que orientó este trabajo fue el estudio de caso cualitativo. El estudio de caso es el examen detallado de “algo”: un evento específico, una organización, un sistema educativo, por ejemplo [14]. Desde su naturaleza cualitativa, el estudio de caso no pretende generalizar sino, dar respuesta a un fenómeno, a su naturaleza, a documentar una experiencia. Y en este orden de ideas, el estudio de caso se concentra en una unidad de análisis, en definir el cómo y el por qué de ésta en relación a unos aspectos centrales o relevantes que el investigador define.

De lo anterior, se tomó como unidad de análisis los Planes de Manejo Ambiental (PMA) elaborados en el contexto de un programa de legalización minera. Dicha unidad fue segmentada en una subunidad de análisis (unidad incrustada [15]), denominada “mecanismos para la conservación de la Biodiversidad” desde la cual se identificó la relevancia de la biodiversidad y su interacción con la actividad minera en los planes de manejo impuestos. Cabe resaltar, que el análisis del estudio de estos PMA se hizo desde una perspectiva de la explotación de un recurso minero específico, a saber, el de materiales de construcción (material de arrastre).

Para definir las unidades de análisis se llevó a cabo una secuencia (ver figura 1).



Fig. 1. Secuencia de análisis.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados finales de la selección, se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. PMA seleccionados para el análisis por estudio de caso.

PMA	ELABORADO POR	Año	Mineral
024/44	Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS	2009	Material de Arrastre
FIH-153	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia -UPTC	2010	Material de Arrastre
FDN-116	Universidad Nacional de Medellín - UN	2008	Material de Arrastre
FLV-091	Universidad Industrial de Santander - UIS	NR*	Material de Arrastre
FJT - 08A	Contratista OPS	2008	Material de Arrastre

*NR (No registra)

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el trabajo se fundamentó en 5 PMA provenientes de los convenios interadministrativo firmados entre el Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS (después Servicio Geológico Colombiano - SGC) y las Universidades Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Nacional de Medellín, la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Industrial de Santander (UIS), Gobernaciones y otros directamente elaborados por los interesados en el marco del programa de legalización de minería de hecho. Estos documentos fueron facilitados por el archivo del Grupo de Legalización de Minería de Hecho de la Agencia Nacional de Minería, Sede Central, Bogotá.

Ahora, dado al número de casos analizados, la metodología de este trabajo se clasificó como un Estudio de Múltiples Casos con una Unidad Incrustada [15].

Se seleccionaron aspectos fundamentales para el diagnóstico de línea base de biodiversidad, planteados en las guías institucionales usadas para estudios de medición de la biodiversidad en zonas que van a ser intervenidas por algún proyecto, términos de referencia para la presentación estudios de impacto ambiental para materiales de arrastre, guía la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental y de buenas prácticas para la minería y la biodiversidad [16], [17], [4] y [6] procurando establecer aspectos que fueran aplicables a cualquier tipo de proyecto (no solamente para actividades de extracción de material de arrastre).

El hecho de tener conocimiento de línea base particular para un proyecto garantiza que se tomen las medidas más adecuadas para conservar elementos indispensables para el funcionamiento de los ecosistemas directa e indirectamente implicados en un proyecto minero.

La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y

conservación de los recursos [17]. Por lo tanto, se diseñó la siguiente matriz (ver tabla 2 y 3) para comparar los PMA seleccionados e identificar métodos que propendan por la conservación de la biodiversidad.

Tabla 2. Matriz de valoración y comparación.

Solicitud	
Convenio	
Año	
Mineral	
Concepto de biodiversidad	
Análisis de información biológica secundaria	
Caracterización biológica de línea base	
Identificación de unidades biológicas en amenaza	
Análisis ecológico de unidades biológicas	
Propuesta de manejo puntuales	
Indicadores de monitoreo o seguimiento	
Delimitación de áreas mineras	
Métodos de explotación (profundidad máxima a alcanzar)	
Área de influencia del proyecto	
Plan de cierre y abandono	
Zonificación ambiental del área del proyecto y establecimiento de áreas protegidas	
Manejo de campamentos e infraestructura auxiliar	
Estructuras de paso	
Mantener el drenaje natural	
Prácticas de construcción y de mantenimiento	
El comportamiento del trabajador	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Escalas de valoración para la matriz.

Valoración	Descripción
CC	Considerado de forma completa
CI	Considerado de forma insuficiente
NC	Aspecto no considerado

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que muchas de las explotaciones mineras estaban activas antes de la entrada en vigencia del decreto 3290 de 2002, así pues, la información respecto a la biodiversidad disponible y contenida en los planes de manejo ambiental es limitada para identificar el grado de interacción en los diferentes niveles, de las características antes de la explotación minera que permitan comparar la evolución de la biodiversidad en las áreas de influencia de la explotación.

Respecto al análisis inicial del área una vez el proyecto se encuentre en marcha se propone que "(...) realizar un análisis retrospectivo de las condiciones que antecedieron a las actividades mineras. La finalidad es elegir sitios de referencia comparativos. Esto se debería llevar a cabo mediante la revisión de la información histórica de la naturaleza del paisaje, alteraciones, usos de la tierra y la situación de la biodiversidad previa a la existencia de las operaciones" [6].

Considerando la tradicionalidad de las explotaciones mineras bajo las solicitudes de legalización de minería de hecho los impactos se pueden dar a nivel genético, de especies y ecosistema.

Con la descripción de los siguientes aspectos se busca establecer si en la elaboración del PMA contempla mecanismos básicos que conlleven a la conservación de la biodiversidad y su interacción con la actividad minera.

Análisis de información biológica secundaria: para el diseño de cualquier estrategia que busque garantizar la protección de la biodiversidad, debe usarse la mayor cantidad de información biológica posible. Las fuentes de información secundaria proporcionan nociones de manejo importantes a la hora de tomar decisiones y hacer seguimientos [18].

Análisis ecológico de unidades biológicas: se debe considerar las especies y su posición en el árbol de la vida, así como su endemidad o su interés ecológico [19] y [16].

Área de influencia del proyecto: corresponde a la zona geográfica, ambiental y/o social alrededor del proyecto (área de influencia directa y área de influencia indirecta) [19], [6].

Caracterización biológica de línea base: Constituye una aproximación, en la mayoría de los casos, detallada de la biodiversidad presente en una zona determinada, junto con sus riesgos y amenazas [16], [18].

Delimitación de áreas mineras: se debe realizar la zonificación de las áreas en torno al proyecto minero, a saber: áreas de explotación, áreas de botadero o escombreras, áreas auxiliares mineras, áreas de apoyo, áreas de transporte externo [19].

El comportamiento del trabajador: relacionado con las capacitaciones y restricción en cuanto a la biodiversidad de la zona o área de influencia del proyecto.

Estructuras de paso: son herramientas que permiten el tránsito de las especies identificadas en el área del proyecto, para lo cual, hay que describir y caracterizar la oferta ambiental en el área de objeto de la operación minera [4], [19].

Identificación de unidades biológicas en amenaza: las unidades biológicas amenazadas requieren especial atención en el manejo, para evitar el detrimento de su permanencia y supervivencia. Es importante consolidar información de una gran variedad de organismos posibles [16].

Indicadores de monitoreo o seguimiento: considerados como riqueza y estructura de la biodiversidad seleccionada como objeto de manejo o conservación. Existen medidas enfocadas en la composición, estructura, diversidad y recambio de las comunidades biológicas [18].

Manejo de campamentos e infraestructura auxiliar: en cuanto al manejo de campamentos, patios de acopio y obras complementarias, se requiere que estos se ubiquen lejos de hábitats naturales especialmente sensibles. Lo anterior está relacionado con la zonificación ambiental del área del proyecto [4].

Mantener el drenaje natural: referido al diseño de obras que evitan el bloqueo de los drenajes naturales.

Métodos de Explotación y Profundidad máxima a alcanzar: respecto a los métodos de explotación, deben estar a acorde con el tramo del río donde se realizará la explotación e incluir los Pomcas y el ordenamiento territorial de municipio [20]; así como incluir la profundidad máxima a alcanzar (Thalweg) con el fin de mantener la hidráulica del río [19].

Plan de cierre y abandono: se debe establecer un plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura, con el fin de minimizar los efectos adversos acaecidos por el proyecto minero, este incluye la implementación de diferentes medidas para el desmantelamiento de instalaciones, estabilización física y química, recuperación y rehabilitación de suelos, revegetación y rehabilitación de hábitat acuáticos, estructurando planes de cierre inicial, temporal, progresivo y final [7], [19], [21], [22], [23].

Prácticas de construcción y de mantenimiento: en la construcción se presentan la mayor alteración ambiental y social de la vida de un proyecto minero, y en tal sentido, las buenas prácticas ambientales resultan importantes para la conservación de la biodiversidad, en especial en la protección de la biodiversidad acuática [4], [6].

Propuesta de manejo puntales: propuestas coherentes en referencia a los objetivos, ejecución del proyecto y manejo enfocados de estos [18].

Zonificación ambiental del área de estudio y establecimiento de áreas protegidas: se debe realizar la zonificación ambiental que permita determinar la potencialidad, fragilidad y sensibilidad ambiental del área, en su condición sin proyecto y establecer una zonificación de manejo ambiental, a saber: áreas de exclusión, áreas de intervención con restricciones y área de intervención [4], [19]. Es necesario establecer áreas protegidas en áreas sensibles ambientalmente, ya sea en cercanía a nuevos accesos o como compensación por la pérdida de hábitats naturales, así como controlar proteger y mantener los corredores para el movimiento de la fauna. [4], [6].

2. RESULTADOS

2.1 ESTADO DE LAS SOLICITUDES DE MINERÍA DE HECHO VIGENTES A NIVEL NACIONAL Y A NIVEL REGIONAL (CARs)

El censo minero departamental [24] mostró que de un total de 14.357 Unidades de Producción Minera censadas el 63% no poseen título minero, y que la explotación de materiales no metálicos abarca un 47% de estas unidades. Cabe resaltar que, en lo concerniente con las explotaciones de materiales no metálicos, un 94% corresponde a materiales de construcción, esto es, en términos del Artículo 11 de la ley 685 de 2001, los materiales de arrastre como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales.

En cuanto a los instrumentos ambientales, señala que el 75% de las unidades censadas no poseen autorización ambiental.

En lo que respecta a las solicitudes de legalización de minería de hecho posiblemente censadas como de las unidades de producción minera y radicadas a partir de la expedición del Decreto 2390 de 2002, al año 2011 se legalizaron 143 minas de las 3.395 solicitudes radicadas (Tabla 4).

Tabla 4. Minas legalizadas a partir de la Ley 685 de 2001.

PERIODO		MINAS LEGALIZADAS	
2002 – 2006		30	
Mayo 2008		104	
Abril de 2010		158	
2011 ²	143	92 Gobernaciones	
		51 ANM	

Fuente: Creado a partir de (Contraloría General de la República, 2013)

En ese mismo orden de ideas, para el año 2016 y de acuerdo a la información presentada por el Ministerio de Minas y Energía al Congreso de la Republica [25], se encuentran vigentes 212 solicitudes que obedecen al “Programa de legalización de Minería de Hecho”.

Finalmente, a marzo del año 2017 y de acuerdo a la información suministrada por el Grupo de Legalización Minera de la Agencia Nacional de Minería, se encuentran vigentes y en trámite 177 solicitudes de legalización de minería de hecho (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen del programa de legalización de minería de hecho.

Solicitudes radicadas	3.395
Solicitudes rechazadas	2.842
Minas legalizadas	376
Solicitudes de legalización de minería de hecho vigentes ³	177

Fuente: GLM-ANM 2017

Los minerales objeto de las SLMH vigentes en su mayoría corresponden a materiales de construcción (62%) como: recebo, arenas de cantera, arenas y gravas naturales y arenas silíceas (ver figura 2).

² Según estas cifras: en 2011 hay 15 minas legalizadas menos de las que había en 2008. Sin dejar de señalar que el reporte de 2011 reporta 131 solicitudes en elaboración y firma de contrato (70 de gobernaciones y 61 de Ingeominas, hoy ANM)

³ A la fecha los Trámites de otorgamiento de títulos se encuentra suspendidos.

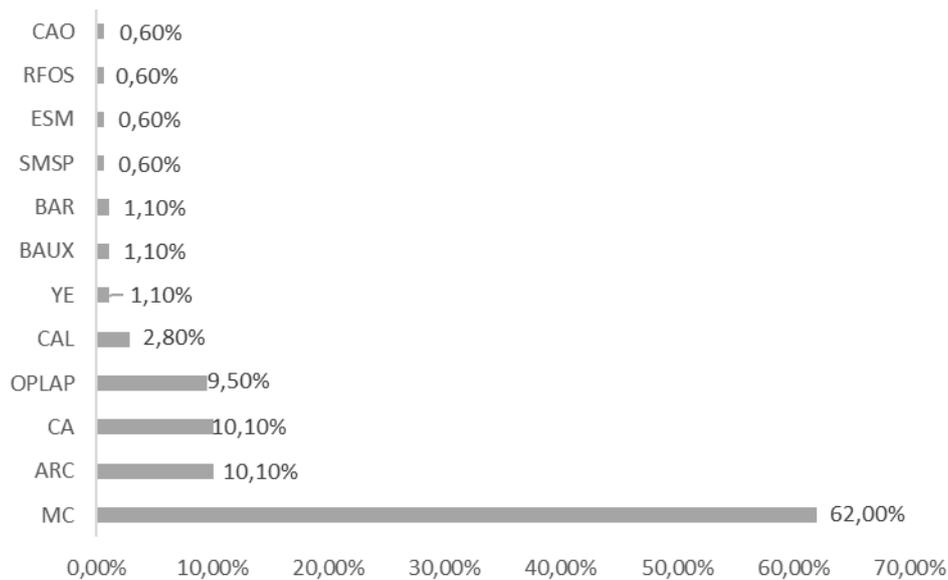


Fig 2. Porcentaje de los minerales que hacen parte de las solicitudes de legalización vigentes.
 MC: Materiales de construcción, ARC: Arcilla, CA: Carbón, OPLAP: Oro-Plata-Platino, CAL: Caliza, YE: Yeso, BAUX: Bauxita, BAR: Barita, SMSP: Sal marina sin purificar, ESM: Esmeraldas, RFOS: Roca fosfórica, CAO: Caolín.

Fuente: GLM-ANM 2017

En cuanto a la imposición de los planes de manejo ambiental (PMA) para las solicitudes de legalización de minería de hecho vigentes para materiales de construcción se observa que los mayores porcentajes se encuentran en CORPOCALDAS, CVC (Corporación del Valle del Cauca), CORTOLIMA, CAR (Corporación de Cundinamarca) y CAS (Corporación de Santander) (Figura 3).

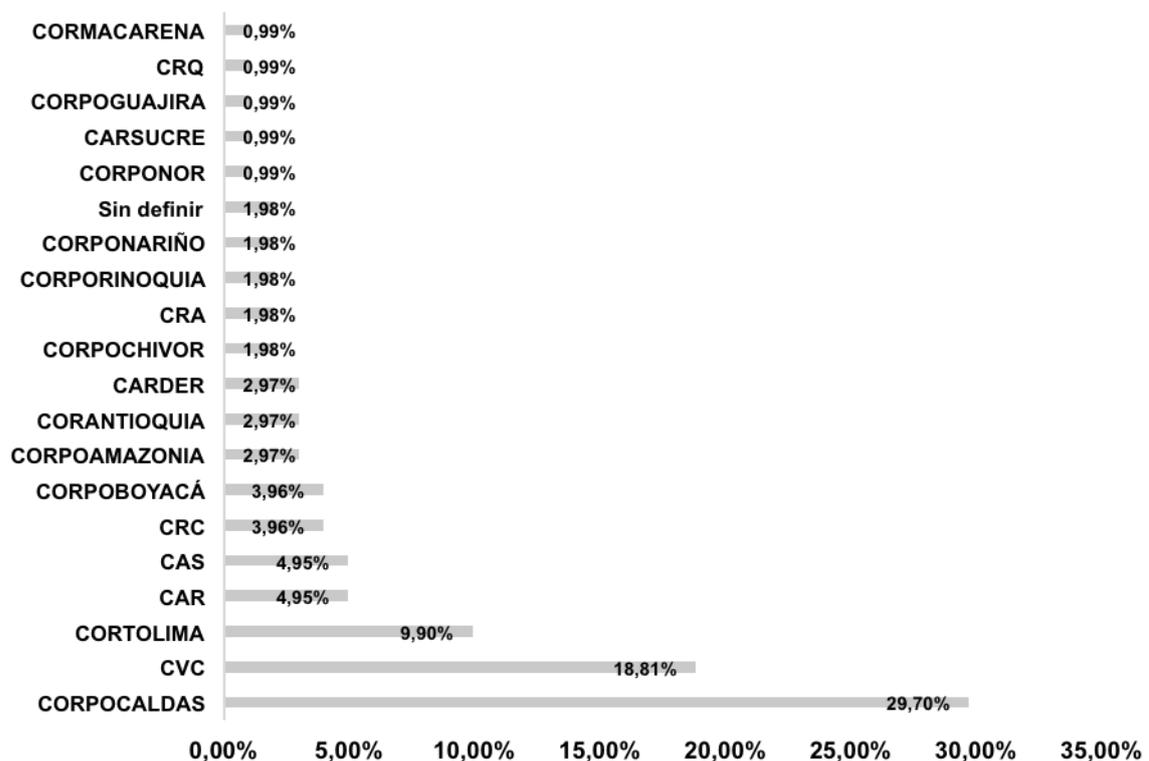


Fig 3. Porcentaje de PMAs impuestos por Corporaciones Autónomas Regionales a las solicitudes de legalización de minería de hecho. CVC: Corporación del Valle del Cauca, CAR: Corporación de Cundinamarca, CAS: Corporación de Santander, CRC: Corporación del Cauca, CARDER: Corporación de Risaralda, CRA: Corporación del Atlántico, CORPONOR: Corporación del Norte de Santander, CRQ: Corporación del Quindío.

Fuente: GLM-ANM 2017

2.2 CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ESTUDIOS AMBIENTALES Y DE MANEJO

En la figura 4 se puede apreciar la matriz de análisis diligenciada con los resultados de la valoración y comparación de los aspectos relacionados, para los 5 PMA elegidos en el estudio.

Solicitud	Convenio	Año	Mineral	Concepto de biodiversidad	Análisis de información biológica secundaria	Caracterización biológica de línea base	Identificación de unidades biológicas en amenaza	Análisis ecológico de unidades biológicas	Propuesta de manejo puntuales	Indicadores de monitoreo o seguimiento	Delineación de áreas mineras	métodos de explotación (profundidad máxima a alcanzar)	Área de influencia del proyecto	Plan de cierre y abandono	Zonificación ambiental del área del proyecto y establecimiento de áreas protegidas	Manejo de campamentos e infraestructura auxiliar	Estructuras de paso	Mantener el drenaje natural	Prácticas de construcción y de mantenimiento	El comportamiento del trabajador	
024/44	UFPS	2009	MATERIAL DE ARRASTRE	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	CI	NC	NC	NC	NC	NC	NC	CI
FJT - 08A	CONTRATISTA OPS	2008	MATERIAL DE ARRASTRE	NC	CC	CI	CI	NC	NC	CI	NC	CC	CI	CI	CI	NC	NC	NC	NC	CI	CI
FIH-153	UPTC	2010	MATERIAL DE ARRASTRE	NC	CC	CI	CI	NC	NC	CC	CC	CC	CC	CI	CC	NC	NC	NC	NC	NC	CC
FDN-116	UN	2008	MATERIAL DE ARRASTRE	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	CC	NC	CC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
FLV-091	UIS	NR	MATERIAL DE ARRASTRE	NC	CC	CI	NC	NC	NC	CI	CC	CC	CI	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Fig 4. Valoración y comparación de aspectos relacionados con la conservación de la Biodiversidad.

Fuente: Elaboración propia.

En referencia a la figura 4, y a excepción del Plan de Manejo Ambiental 024/44, la matriz muestra que los aspectos relacionados con los Métodos de explotación y profundidad máxima a alcanzar son contemplados en los términos de referencia para la presentación del programa de trabajo y obras (PTO) y Términos de referencia para la presentación de estudio de impacto ambiental para la explotación de materiales de construcción, son considerados de forma completa. Esta condición de los PMA permite inferir que hay una incidencia por parte de los autores para tener presente la conservación de la hidráulica y evitar procesos de socavación de los ríos, en la zona de influencia del proyecto.

En cuanto a los inventarios de biodiversidad no se consideran de forma completa, limitándose a recolección de información secundaria; esto conlleva a un conocimiento limitado de la biodiversidad presente en la zona, sus riesgos y amenazas, así como establecimiento de endemismos en la zona de influencia directa del proyecto.

De los 5 PMA, solamente el presentado por la UPTC en el 2010 (solicitud FIH-153) contempla la zonificación ambiental del proyecto y el establecimiento de áreas protegidas. Lo anterior resulta de vital importancia debido a que define parámetros para el diseño de actividades relacionadas con los aspectos de manejo de campamentos e infraestructura auxiliar, estructuras de paso,

conservación de drenajes naturales, prácticas de construcción y de mantenimiento, el comportamiento del trabajador.

Finalmente, en los PMA analizados no se incluye el concepto de biodiversidad tan ampliamente desarrollado en Colombia desde La Cumbre de la Tierra celebrada por Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992.

3. DISCUSIONES

El programa de Legalización de Minería de Hecho, a partir del decreto 2390 de 2002, arroja números negativos con un 83.7 % de las solicitudes rechazadas, cabe resaltar la prerrogativa que le permite continuar con la explotación mientras esté vigente las solicitudes; en consecuencia, actualmente el 5.21 % de las solicitudes están vigentes. Este tipo de procesos permite crear espacios en el sector donde la minería esté técnicamente mal llevada, al desconocer la normatividad ambiental, que obliga a la autoridad ambiental a imponer un PMA y adicionalmente hacerle seguimiento y control [26].

Referente a la elaboración de los PMA se observó que los mismos se contrataron a través de convenios de la autoridad minera con Universidades, Gobernaciones y otros por medio de particulares contratados por los interesados en las solicitudes.

Identificar tópicos para la elaboración y posterior evaluación de los Planes de manejo ambiental, en los cuales se considere la biodiversidad y su interacción con los proyectos mineros contribuye a minimizarlos o prevenirlos en las áreas previamente identificadas como adecuadas para la minería [6]. Cuando se realizan inventarios de biodiversidad, por ejemplo, se analiza la estructura y funciones en los diferentes niveles jerárquicos, tarea que, permite facilitar la conservación de la biodiversidad en los proyectos mineros [17]. Este tipo de información, genera un estado de confianza y suficiente desde la cual se puede aprobar o rechazar un PMA que es coherente con la evaluación del impacto ambiental del proyecto [4].

A pesar que desde la promulgación de la Ley 2 de 1959 se habla de la conservación de los recursos naturales, posteriormente en 1972 con la promulgación del Código Nacional de los Recursos Naturales, la Ley 99 de 1993 y la creación del Ministerio del Medio Ambiente y el conjunto de políticas que prosiguieron enfocadas a la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, los PMA analizados carecen de mecanismo para la conservación de la biodiversidad en la zonas de los proyectos mineros, toda vez que la minería hace parte de las causas directas e indirectas de la pérdida biodiversidad en Colombia [5].

Las estructuras de los PMA difieren entre sí, condescendiendo en la ausencia de la aprehensión del concepto de biodiversidad, también se observa información relacionada con el plan minero, pero no lo integran a la biodiversidad en la zona donde se emplazará. En consecuencia, la construcción de los PMA para programas social y ambientalmente sensibles como los son los de legalización de minería requiere mayor rigor, acorde con las políticas ambientales del país.

4. CONCLUSIONES

Con el análisis realizado a los PMA impuestos se observa que estos no consideran de forma consistente la conservación de la biodiversidad y su interacción con la actividad minera, aunado al bajo porcentaje de solicitudes que se han perfeccionado durante el proceso de legalización dificultando un seguimiento integral por parte de la autoridad ambiental y minera. A su vez la no consolidación de la información ambiental de las solicitudes vigentes y rechazos dificultan la realización de una estimación concreta de la repercusión en la biodiversidad de este tipo de programas.

Finalmente, en la realización y posterior evaluación del PMA se deben tener en cuenta que las actividades proyectadas, estén acordes con la zonificación ambiental y análisis ecológico del área de influencia directa e indirecta del proyecto minero y que estén enfocadas a mitigar los efectos que los proyectos mineros tengan sobre la biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

A la Agencia Nacional de Minería, Sede Bogotá, por facilitar los PMA requeridos para este estudio.

REFERENCIAS

- [1] Millennium Ecosystem Assessment. (2003). *Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington DC, USA: Island Press, pp.09-10.
- [2] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, p.118.
- [3] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2017). *Sistema de Información Ambiental para Colombia, SIAC*. En: <http://www.ideam.gov.co/web/siac/gestionbiodiversidad>
- [4] Rincón, D., Toro, J. y Burgos, J. (2009). *Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Elementos para evaluadores. Instituto de estudios ambientales*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, pp.11, 51-61, 11
- [5] Andrade, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(127), pp. 491-507.
- [6] Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM). (2006). *Guía de buenas prácticas para la minería y la biodiversidad*. Londres, Inglaterra: ICMM, pp.14.
- [7] Congreso de Colombia. (2001). *Ley 685, Código de Minas*. Bogotá, Colombia: Imprenta nacional, p.19, 30.
- [8] Dirección General de Industria, Energía y Minas - Comunidad de Madrid. (2007). *La minería y el medio ambiente - El recorrido de los minerales*. Madrid, España: DGIEM, p.204.
- [9] Forética – Fundación de Bioverdividad. (2014). *La senda de la biodiversidad*. Madrid, España: Forética, p.10-11.
- [10] Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos de Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional, pp. 143-191.
- [11] Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2002). *Decreto 2390, Por el cual se reglamenta el artículo 165 del Código de Minas*. Bogotá, Colombia:

Presidencia de la República, p.7.

- [12] Corte Constitucional de Colombia. (2014). *Sentencia T-445, MP. Jorge Iván Palacio Palacio*. Bogotá, Colombia: La Corte, pp.1-118.
- [13] Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos. (2009). *Las buenas prácticas para la extracción de gravas en dominio público y zona de policía en la cuenca del Ebro*. Madrid, España: ANEFA, p.93.
- [14] Wiersma, W. y Jurs, S. (2005). *Research methods in education: an introduction*. Boston, USA: Allyn and Bacon, p. 504.
- [15] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw Hill, p. 850.
- [16] Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la Biodiversidad*. Veracruz, México: M&T- Manuales y Tesis SEA, pp.1-86.
- [17] Álvarez, M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Bogotá, Colombia: Panamericana Formas e Impresos, pp. 1-236.
- [18] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, pp.6-29.
- [19] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, p.1-235.
- [20] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Términos de referencia, estudio de impacto ambiental para la explotación de materiales de construcción*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, pp.1-72.
- [21] Unidad de Planeación Minero Energética - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2015). *Terminos de referencia para materiales de arrastre*. Sogamoso, Colombia: UPTC, p.57.
- [22] Ministerio de Minas y Energía y Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guía minero ambiental*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, p.123.
- [23] Ministerio de Minas y Energía. (2002). *Término de referencia, los trabajos de exploración (LTE) y programa de trabajo y obras (PTO) para materiales y minerales distintos de espacio y fondo marino*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, pp.40-41.

- [24] Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Censo minero departamental 2010-2011*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, pp.1-40.
- [25] Ministerio de Minas y Energía. (2016). *Memorias al Congreso de la República*. Bogotá, Colombia: El Ministerio, p.117.
- [26] Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia: Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia, pp. 143-191.
- [27] Contraloría General de la República. (2013). *La explotación ilícita de recursos minerales en Colombia - Casos Valle del Cauca (Río Dagua) – Chocó (Río San Juan) Efectos sociales y ambientales*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia, pp.1-138.
- [28] Duarte, C. (2012). *Información general*. En: <https://vertov14.wordpress.com/>.
- [29] Gómez, A., Rincón. C. y Rodríguez G. (2016). Los regímenes de transición del licenciamiento ambiental en Colombia vistos desde la actividad minera. *Revista Prolegómenos - Derechos y Valores*, 19(38), pp. 161-181.