



CARACTERIZACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES: CASO COLOMBIANO

Characterization of environmental liabilities: the Colombian case

CLIDEN AMANDA PEREIRA BOLAÑOS, EFREN DANILO ARIZA RUIZ
Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Colombia

KEYWORDS

Mining activity
Characterization
Quarry
Environmental impact
Environmental liability

ABSTRACT

The descriptive research shows the environmental liabilities generated by the mining activity in the city of Bogotá, Colombia. The qualitative approach allows identifying the areas dedicated to the mining activity of extraction, exploitation and production of materials for construction in the city; For this, a documentary review and observation work were carried out to know the current state of the environmental impact generated by this activity in the south of the city. The results show an advance of the ongoing investigation where the environmental liabilities generated by mining in the south of Bogotá can be identified.

PALABRAS CLAVE

Actividad minera
Caracterización
Cantera
Impacto ambiental
Pasivo ambiental

RESUMEN

La investigación descriptiva muestra los pasivos ambientales que generan de la actividad minera en la ciudad de Bogotá Colombia. El enfoque cualitativo, permite identificar las zonas dedicadas a la actividad minera de extracción, explotación y producción de materiales para la construcción en la ciudad; para ello se realizó revisión documental y trabajo de observación para conocer el estado actual del impacto ambiental que genera esta actividad en el sur de la ciudad. Los resultados muestran un avance de la investigación en curso donde se puede identificar los pasivos ambientales generados por la minería en el sur de Bogotá.

Recibido: 03/ 11 / 2022

Aceptado: 23/ 01 / 2023

1. Introducción

La minería ha venido en auge durante las dos últimas décadas sobre todo en sur América en países como Chile, Perú y Bolivia, en el caso de Colombia es una actividad que se caracteriza por la producción de varios minerales como carbón, níquel, hierro, metales preciosos, esmeraldas y materiales para industria de la construcción; los cuales contribuyen al desarrollo de las regiones. Sin embargo, a diferencia de otros procesos productivos, la minería al ser un proceso extracción de recursos no renovables de la superficie, puede presentar una serie de amenazas al medio ambiente y afecte la dinámica de la población y en general del ecosistema como deterioro y contaminación de componentes ambientales como flora, fauna, suelos, aire y agua.

La actividad minera se conoce como la extracción de los minerales del subsuelo, donde se encuentran varios actores como: las empresas mineras, los propietarios del subsuelo bien sea el estado o particulares, donde se encuentran los minerales; los trabajadores directos e indirectos y las comunidades cercanas a la mina que pueden ser afectados directamente por la actividad minera o por efectos colaterales de cambios inducidos en este trabajo. También estos sectores participan directamente en las normas que se establezcan en los beneficios, así como en las responsabilidades que se asignen para cubrir los costos directos e indirectos derivados de esta actividad (Salamanca, 2013).

Actualmente, en Colombia el control y presencia del estado en estas actividades extractivas es muy deficiente, por ello, las consecuencias socioambientales que se reflejan en condiciones de salud y de vida de los participantes en el proceso y de igual manera los habitantes de la región. Los títulos mineros otorgados por la Ley 685 (2001), no muestra la cualificación del explotador y, por consiguiente, no existe un proceso de selección, solamente se limita a observar la actividad minera mientras se incentiva la inversión privada.

La explotación minera es una actividad que ha tenido auge en Colombia, generando una de las mayores amenazas ambientales de los últimos años, en Bogotá adquiere mayor relevancia en las décadas del 50 y 70 por la densidad demográfica junto con la transformación urbana en la ciudad, como consecuencia de la demanda de minerales para la construcción de vías, redes de servicios públicos, viviendas y en general de la infraestructura del desarrollo de la ciudad. De igual manera el desplazamiento de la población a las ciudades a raíz del conflicto interno nacional especialmente, a las zonas periféricas del perímetro urbano de Bogotá y áreas rurales especialmente en el sur de la ciudad, incentivaron las actividades mineras de cielo abierto de la extracción de materiales de construcción y arcilla de manera informal (Secretaría Distrital de Medio ambiente, 2022).

Para la ejecución de proyectos mineros se requiere determinar la planeación de las actividades que se van a llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto, incluye técnicas y metodologías que conlleven a mitigar el impacto ambiental que se genera en cada una de las actividades, a estas actividades se conoce con el nombre de Plan de Manejo Ambiental (PMA), si estas no se tienen en cuenta dentro de los impactos asociados al proyecto se convertirá en riesgo para la población y el medio ambiente conocidos como pasivos ambientales. Este es el tema que se abordará a lo largo del documento tomando como referencia la actividad minera en Bogotá.

2. Metodología

Este estudio es de tipo descriptivo con un enfoque cualitativo, parte de una revisión documental a partir de la búsqueda bibliográfica orientado al tema de minería en Colombia su reglamentación para los procesos exploración y explotación de minerales en las diferentes regiones del país con el fin, de conocer los procedimientos y obligaciones de los actores en esta actividad económica, también los diferentes tipos de minería se analizan los procesos extractivos de materiales de construcción y sus efectos en el ambiente, la salud y la población de la actividad minera en Bogotá.

A continuación, se analizaron informes de las entidades tanto nacionales como locales, en los cuales se muestran datos y estadísticas de la actividad minera en la ciudad y los impactos generados por la misma en las diferentes zonas dedicadas a la explotación de materiales para la construcción.

2.1. Población objeto de estudio

El estudio se realiza con los actores involucrados activos en la actividad minera de cielo abierto en la ciudad de Bogotá en la zona de mayor concentración de esta actividad, en el sur de la ciudad.

2.2. Técnicas e instrumentos

Se toma de referencia los estudios realizados durante los últimos cinco años por las entidades del estado nacional y local como también investigaciones realizadas que muestren información relacionada con la temática planteada. Para ello se consultó los sitios web las instituciones, documentos en físico, entrevistas con funcionarios de las entidades competentes de evaluación, seguimiento y control ambiental urbano y rural y base de datos como EBSCO, Proquest, Cabi Reviews, Scopus, Scielo, Redalyc, Researchgate entre otras y, entidades como Agencia Nacional de Minería -ANM-, Alcaldía de Bogotá, , Secretaría de ambiente (Gobernación), Secretaría de Minas y

desarrollo rural energía y gas, Secretaría Distrital de ambiente (Alcaldía Bogotá), Corporación Regional autónoma de Cundinamarca – CAR-

3. Objetivos

Analizar la actividad minera y su impacto ambiental y socioeconómico en el sur de la ciudad de Bogotá.

3.1. Objetivos Específicos

- Conocer estado actual de las canteras del sur de Bogotá para análisis del impacto ambiental y socioeconómico.
- Identificar las características de la población específica que se dedica a la actividad minera que genera la explotación en el sur de Bogotá
- Elaborar un diagnóstico de los pasivos ambientales y sus afectaciones en la población de la localidad del sur de la ciudad

4. Análisis

En Colombia la actividad minera esta reglamentada por el Ministerio de Minas y Energía en coordinación con la Agencia Nacional de Minería, con base a métodos cualitativos- cuantitativos que permiten identificar la clasificación de las etapas de explotación. De acuerdo con el Decreto (1666,2006), la actividad minera se clasifica en:

4.1. Minería de Subsistencia

Es la actividad minera, realizada únicamente a cielo abierto, que desarrollan personas naturales para la extracción y recolección de arenas y gravas de río para construcción, arcillas, metales preciosos, piedras preciosas y semipreciosas, incluye las labores de barequeo y la recolección de los minerales mencionados en desechos de explotaciones mineras previas, todas realizadas manualmente.

4.2. Pequeña, mediana y gran minería

Para clasificar la pequeña, mediana y gran minería, se ha definido los siguientes criterios:

Los títulos mineros que se encuentran en la etapa de exploración o de construcción y montaje, se clasifican en pequeña, mediana o gran minería de acuerdo con el número de hectáreas otorgadas por el título minero, como se muestra a continuación en la fig. 1.

Figura 1. Clasificación de la Minería en Colombia

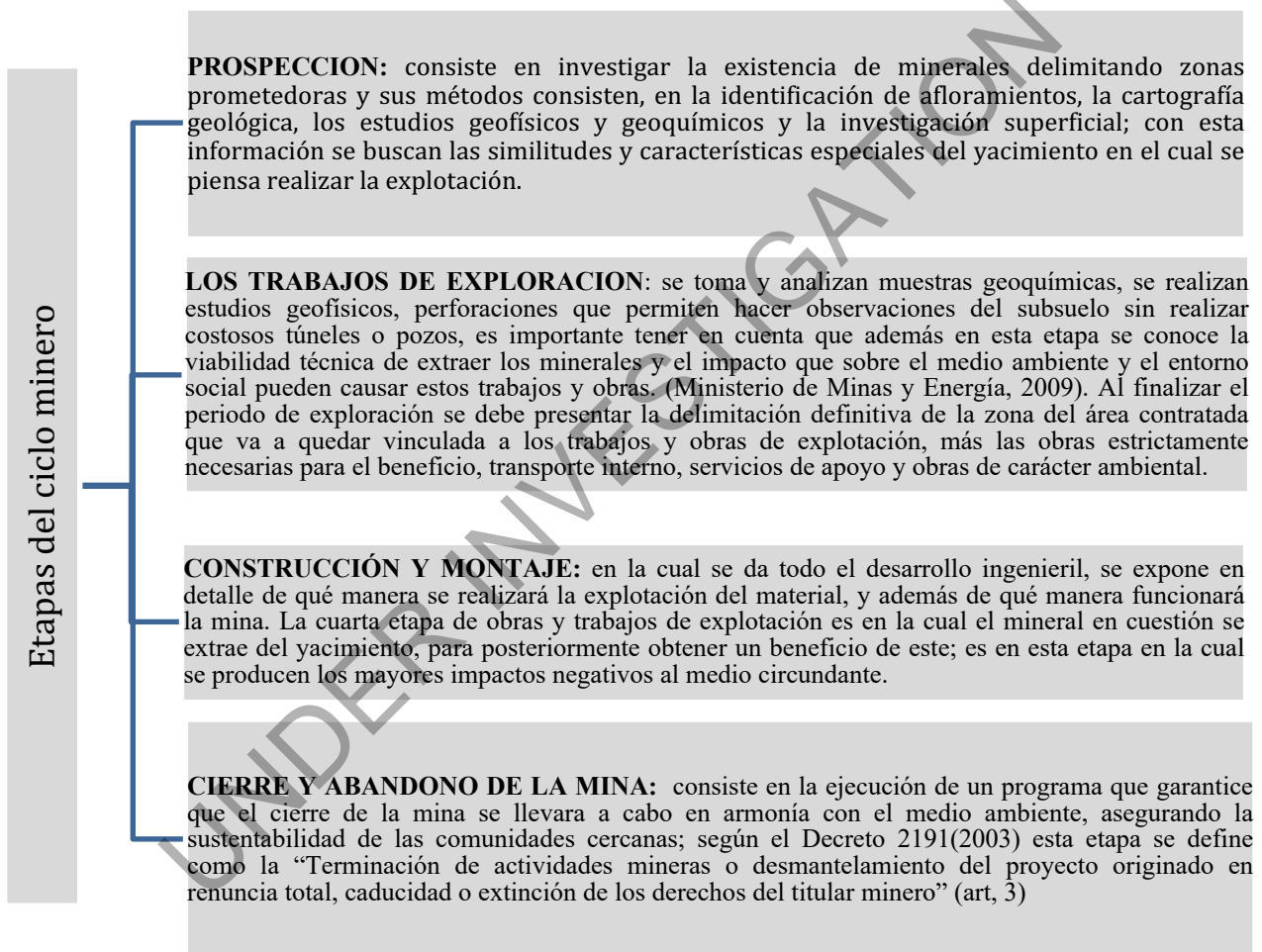
MINERAL	PEQUEÑA		PEQUEÑA		GRAN	
	Subterránea	Cielo Abierto	Subterránea	Cielo Abierto	Subterránea	Cielo Abierto
Carbón (Ton/año)	Hasta 60.000	Hasta 45.000	>60.000 hasta 650.000	>45.000 hasta 850.000	>650.000	>850.000
Materiales de construcción (M3/año)	N/A	Hasta 30.000	N/A	>30.000 hasta 350.000	N/A	>350.000
Metálicos (Ton/año)	Hasta 60.000	Hasta 45.000	>60.000 hasta 650.000	>45.000 hasta 850.000	>650.000	>850.000
No Metálicos (Ton/año)	Hasta 25.000	Hasta 50.000	Hasta 400.000	Hasta 750.000	>400.000	>750.000
Metales preciosos (oro, plata y platino) (Ton/año) o (M3/año)	Hasta 15.000 Ton/año	Hasta 250.000 m3/año	Hasta 300.000 Ton/año	Hasta 1.300.000 m3/año	>300.000 Ton/año	>1.300.000 m3/año
Piedras preciosas y semipreciosas (Ton/año)	Hasta 20.000	N/A	>20.000 hasta 50.000	N/A	>50.000	N/A

Nota: Clasificación de la minería tomado de Decreto 1666 de 2016, sección 5.

4.3. Minería en Colombia

El enfoque de esta investigación pretende visualizar las dos caras de este problema, primero como se debe realizar de una forma correcta y legal esta actividad, segundo que daños causa esta explotación y por último que debe hacer los entes de control para ayudar a la localidad en general, para ello se relaciona los siguientes referentes teóricos como se muestra la figura 2.

Figura 2. Etapas del ciclo minero



Nota: Etapas del ciclo minero. Ministerio de Minas y Energía. SIMCO 2009

De igual manera, cabe resaltar los siguientes conceptos relacionados en el glosario técnico minero con el fin de conocer los conceptos asociados a este campo como se relaciona en la figura 3.

Figura 3. Conceptos técnicos actividad minera.

Cantera	Se entiende por cantera el sistema de explotación a cielo abierto para extraer de él rocas o minerales no disgregados, utilizados como material de construcción.
Canteras de formación de aluvión	Llamadas también canteras fluviales. Corresponden a las canteras situadas en las laderas de ríos, donde estos, como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas y aprovechan su energía cinética para depositarlas en zonas de menor potencialidad para formar grandes depósitos de estos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas. Dentro del entorno ambiental una cantera de aluvión tiene mayor aceptación en terrazas alejadas del área de influencia del cauce que directamente sobre él. En las canteras de río, los materiales granulares que se encuentran son muy competentes en obras civiles, debido a que el continuo paso y transporte del agua desgasta los materiales y al final quedan aquellos que tienen mayor dureza y, además, con características geométricas típicas como sus aristas redondeadas. Estos materiales son extraídos con palas mecánicas y cargadores de las riberas y cauces de los ríos.

Canteras de roca	Más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras, por su condición estática, no presentan esa característica de autoabastecimiento, lo cual las hace fuentes limitadas de materiales. Las canteras de peña están ubicadas en formaciones rocosas, montañas, con materiales de menor dureza, generalmente, que los materiales de ríos debido a que no sufren ningún proceso de clasificación; sus características físicas dependen de la historia geológica de la región y permiten producir agregados susceptibles para su utilización industrial; estas canteras se explotan mediante cortes o excavaciones en los depósitos.
Clasificación de las canteras	Las canteras se pueden clasificar: 1. Según el tipo de explotación: a) Canteras a cielo abierto (canteras en laderas, cuando la roca se arranca en la falda de un cerro); b) Canteras en corte, cuando la roca se extrae de cierta profundidad en el terreno (pit). 2. Según el material a explotar: a) Canteras de materiales consolidados o roca; b) Canteras de materiales no consolidados como suelos, saprolito, agregados, terrazas aluviales y arcillas. 3. Según su origen: a) Canteras de formación de aluvión o fluviales; b) Canteras de roca o peña.
Arena (industria minera)	Agregado fino natural, que incluye tamaños de grano de 1/16 a 64 mm (arenas y guijos, según la clasificación geológica de sedimentos por tamaño de grano). Los agregados finos naturales se diferencian de los agregados finos fabricados en que el material fabricado es triturado y tamizado para obtener los tamaños requeridos, mientras que el material natural solamente tiene que ser tamizado. Las arenas son usadas como agregados, principalmente en la industria de la construcción, en la obtención de concretos, para el relleno de estructuras en obras civiles y edificaciones, la construcción de vías y otros.
Impacto ambiental	1. Alteración o cambio neto parcial, positivo o negativo (adverso o benéfico), en el medio ambiente o en alguno de sus componentes, resultante de actividades, productos o servicios de una organización. Un impacto ambiental conlleva a un problema ambiental. La intensidad de la alteración está relacionada con la capacidad de acogida del territorio donde se desarrolla la actividad impactante. 2. Efecto que las actuaciones humanas producen en el medio. 1. La palabra arcilla se emplea para hacer referencia a rocas sedimentarias y, en general, a un material terroso de grano fino que se hace plástico al ser mezclado con una cantidad limitada de agua. Las arcillas son siempre de grano muy fino, el límite superior en el tamaño de los granos corresponde, por lo general, a un diámetro de 0,004 mm (menores de 4 micras). En mineralogía y petrografía se conocen como arcillolitas.
Evaluación de impacto ambiental	1. Estudio técnico de carácter multidisciplinario, encaminado a predecir, identificar, valorar y corregir los efectos o impactos ambientales que sobre el medio producen determinadas obras, instalaciones y actividades. 2. Es el procedimiento a través del cual, las autoridades ambientales autorizan proyectos específicos, así como las condiciones a las que se sujetarán los mismos para la realización de las obras, las actividades o los aprovechamientos, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos en el ambiente.

Nota: Conceptos Técnicos actividad minera. Tomado de Glosario Técnico Minero

De acuerdo con la conceptualización anterior se puede analizar la actividad minera en Colombia como se reglamenta y el impacto ambiental, social y económico en el entorno donde se desarrolla, con el fin de analizar esta situación se realiza un análisis en Bogotá donde por su ubicación geográfica y el aumento de la migración de la población del campo a la ciudad por conflicto interno a incentivado la inversión pública y privada en la exploración y explotación de materiales para el sector de la construcción.

4.4. Minería en Bogotá

La actividad minera en Bogotá esta reglamentada por medio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible y las entidades de orden municipal y distrital.

la Sabana de Bogotá, sus páramos, aguas, valles aledaños, cerros circundantes y sistemas montañosos como de interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal. El Ministerio del Medio Ambiente determinará las zonas en las cuales exista compatibilidad con las explotaciones mineras, con base en esta determinación, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), otorgará o negará las correspondientes licencias ambientales. (Ley 99, 1993, art. 61)

Por lo tanto, en Bogotá las autoridades ambientales son la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA- en el área urbana, la Corporación Autónoma de Cundinamarca -CAR- para el área rural y la Autoridad de Licencias Ambientales -ANLA- para proyectos a gran escala que se adelantan en la ciudad.

El Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible por medio de Resolución 2001(2016), actualizo las zonas compatibles con las explotaciones mineras en la sabana de Bogotá. Así mismo, en la Resolución 1499 (2018), se

modificó la anterior resolución donde se incluye disposiciones normativas que protejan mayormente las áreas de reserva especial.

Así mismo, en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá- POT_ se creó tres parques minero-industriales mediante el decreto distrital (190, 2004), en el cual se establecieron los parques Minero Industriales de Usme, Mochuelo y Tunjuelo localizados en el sur de la ciudad, que facilitan la integración de licencias mineras para el desarrollo de explotación y actividades industriales. Estos parques son la fuente principal de extracción de arenas, gravas, areniscas y arcillas, materiales de construcción para infraestructura. (Martínez, s.f., p.1)

En Bogotá la actividad minera se concentra en el sur de la ciudad en cinco localidades:

Tabla 1. Actividad Minera en Bogotá

Actividad minera		Usuarios por predios afectados por minería
Localidad de San Cristóbal	Extracción de arcillas ubicadas en los cerros orientales	11
Localidad de Ciudad Bolívar	Conformación de canteras a Cielo abierto de areniscas y lodolitas de los cerros del sur de Bogotá empleadas como material de recebo y explotación y elaboración de productos de la construcción.	29
Localidad de Rafael Uribe	Se conformaron chircales y ladrilleras	16
Localidad de Tunjuelito y Usme	Extracción lodolitas y arcillolitas	38

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente- SDA, 2020.

El parque minero industrial de Tunjuelo se ubica en la cuenca del río Tunjuelo, entre las localidades de Usme, Rafael Uribe, Tunjuelito y Ciudad Bolívar; el parque minero Mochuelo se encuentra ubicado en la localidad de ciudad Bolívar en cuatro veredas: Quiba Baja (576,27 ha), Quiba Alta (221,07 ha), Mochuelo alto (181,89 ha) y Mochuelo bajo (676,78 ha), el parque minero de Usme se ubica en la localidad de su mismo nombre. En estos parques mineros industriales se ubican yacimientos de materiales de construcción, razón por la cual, se conciben como un gran potencial de extracción y producción de minerales o materiales necesarios para la construcción y desarrollo del territorio son utilizados en el sector de la construcción en la ciudad (Secretaría de Planeación, 2017).

Los materiales que se explota en los tres parques minero industrial se consideran materiales de construcción. Según Ley 685(2001) son los siguientes:

Se consideran materiales de construcción, los productos pétreos explotados en minas y canteras usados, generalmente, en la industria de la construcción como agregados en la fabricación de piezas de concreto, morteros, pavimentos, obras de tierra y otros productos similares. También, para los mismos efectos, son materiales de construcción, los materiales de arrastre tales como arenas, gravas y las piedras yacentes en el cauce y orillas de las corrientes de agua, vegas de inundación y otros terrenos aluviales (art. 11).

Con relación a, la zona del parque minero Mochuelo el área se encuentra destinada a la explotación y funcionamiento de minas de arena, recebo, piedra y arcilla, al igual que plantas productoras de ladrillo y que se utilizan en la industria de la construcción de la ciudad, también se adelantan actividades de extracción, beneficio y transformación de arcilla.

Además, este parque minero, se caracteriza por depósitos fluvio-glaciares que aparecen como depósitos sub redondeados con tamaño de 1 a 2 metros. Provenientes de rocas del grupo Guadalupe, dentro de una matriz areno arcillosa de color amarillo o blanco. En la zona se presentan incrustaciones de las formaciones Bogotá superior y Bogotá inferior que son formaciones arcillolitas con bancos gruesos de hasta 15 metros. En la parte norte está caracterizado por la formación Guaduas que son arcillas de color gris, café, blanco, etc., con buena plasticidad, con intercalaciones locales de limonitas y capas delgadas de arenita fina, que alternan con capas delgadas de carbón (SDP, 2006).

Igualmente, predominan las explotaciones de mediana escala, con empresas muy representativas, tal es el caso de Ladrillera Santafé, la cual tiene presencia a nivel nacional; es el único parque en el que se logró la agrupación de mineros en torno a la Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillos y Productos de Arcilla ANAFALCO, con una agremiación de 33 Ladrilleras que hacen parte del territorio rural y se encuentran legalizados ante la Agencia Nacional de Minería y la CAR; la cual ha efectuado importantes avances en reconversión industrial y adquisición de maquinaria nacional, logrando suprimir hornos de menor eficiencia.

Figura 4. Ladrilleras Activas Ciudad Bolívar - ANAFALCO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	TITULO MINERO	NOMBRE EMPRESA
1894 DEL 30 DE JUNIO DE 2006	BA3-152	Ladrillera y comercializadora Acevgressa
		Industrias anda
		Arcillas renacer
1895 30 DE JUNIO DE 2006	BA3-151	Inversiones Lyar
		Sologres cerámicas Ltda. planta San Martin
		Cerámicas granito de oro
		Arcillas Cerámicas Sevilla S.A.S.
		Industrias Keramit
		Ladrillos y bloques San Sebastian planta 2
		Ladrillera la Estrella
		Arcillas el dorado
		Ladrillera Tikal S.A.S.
		Ladrillera los Mochuelos Ltda.
		Ladrillera los Cristales
		Arcillas Terranova S.A.S.
		Arcegres
		Vitrificados Morelia Ltda.
		Sologres Cerámicas Ltda. planta la sabana
		Ladrillera la Pirámide
		Ladrillera San Jorge
		Ladrillos y bloques San Sebastian planta 1
		Inversiones Colcerama Ltda.
		Ladrillos y bloques Paraíso
		Paviobras S.A.S.
Ladrillera Sierra Gredilgres		
Ladrillos Sur Colcerama S.A.S.		
Ladrillos Ochoa Ltda.		
Cerámicas el portal del mochuelo		
Ladrillera San Marcos		
Cerámicas Villa Julia		
Arcilla Cerámica y Gres S.A. "CERAGRES"		

Nota: Tomado de Tabla 1 Inventario Predios Afectados por Actividad de Extracción con Materiales de Construcción y Arcilla -ANAFALCO Localidad de Ciudad Bolívar.2022

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, en la ciudad de Bogotá tienen competencia tres autoridades ambientales, por un lado, la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-, en el área urbana, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR-, para el área rural y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, cuya competencia recae en los proyectos a gran escala que se adelantan en el Distrito Capital. Por consiguiente, la autoridad ambiental del Parque Minero Industrial del Mochuelo es la CAR, mientras que, en el Parque Minero Industrial de Usme, la autoridad ambiental es la -SDA y en el Parque Minero Industrial de Tunjuelo, tienen competencia la SDA y la ANLA.

Por otra parte, se encuentran canteras a cielo abierto a lo largo de los tres parques minero-industriales, las cuales se encuentran los predios o establecimientos afectados por la actividad minera en etapa de explotación, en la etapa de cierre y abandono, en la etapa post minería en la localidad de Ciudad Bolívar que hacen parte de la jurisdicción de CAR zona rural, 7 empresas, en zona urbana jurisdicción de la SDA existen 29 usuarios con predios afectados por la actividad extractiva de materiales de construcción y arcilla de los cuales 2 en zona urbana de la localidad de ciudad Bolívar, como se muestra en Figura 5.

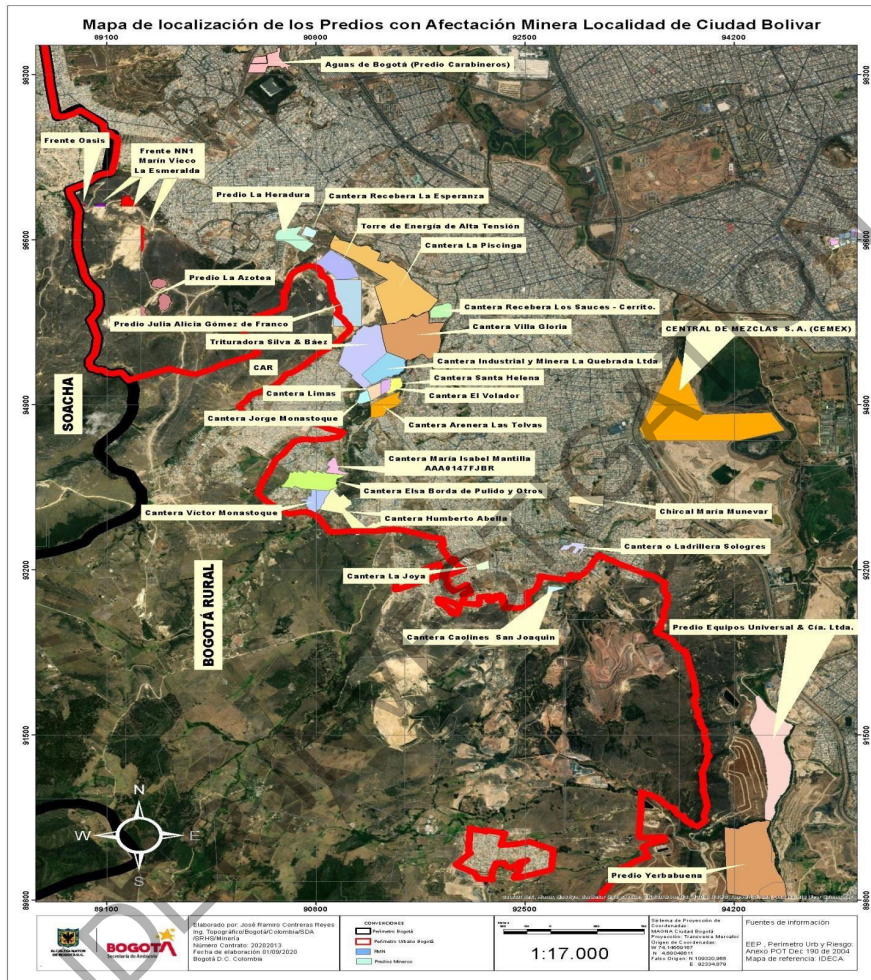
Figura 5. Canteras ubicadas en zona rural y urbana de localidad Ciudad Bolívar

UPZ/VEREDA	USUARIO MINERO	TITULO MINERO
Vereda Mochuelo	Ladrillera Santa Fe, Mina Ajos	Título minero No. 4109
Vereda Ciudad Bolívar	Constriturar S.AS (cantera)	Título minero No. 17415
UPZ 63 Mochuelo zona urbana	Bellavista	
Vereda Mochuelo	Minergruop S.A.S. o Cantera Villa Paula	Título minero No. 16432
Vereda Mochuelo	Ladrillera El Rincón	No está afiliada a ANAFALCO
Vereda Mochuelo	Ladrillera Vitrificados El Mirador S.A.S	No está afiliada a ANAFALCO
Vereda Mochuelo	Ladrillera La Serranía	No está afiliada a ANAFALCO
UPZ 70_ Jerusalén	Compañía Minera "La SACAN"	Licencia ambiental Resolución 222 de 2010 CAR
UPZ 63 Mochuelo zona urbana	Central de Mezclas S.A. CEMEX Colombia S. A. Cantera	Registro Minero de Cantera NO. 056
UPZ 70_ Jerusalén	Predio Alicia Gómez de Franco Cantera Cerro Colorado	Registro Minero de Cantera NO. 066 licencia ambiental suspendida

Nota: Minería en Ciudad Bolívar. Adaptado de Secretaría Distrital de Ambiente SDA 2020

Según Resolución No. 2001(2016), modificada parcialmente por la Resolución No. 1499(2018) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, 27 usuarios que se encuentran por fuera de las zonas compatibles con las actividades mineras en Bogotá, no pueden realizar ningún tipo de actividades de extracción, beneficio y transformación de materiales de construcción y arcilla puesto que se debe corregir, mitigar y compensar las afectaciones ambientales para adecuar las áreas hacia un cierre definitivo según el objetivo del Plan de Restauración y Recuperación PRR exigido por las autoridades ambientales. En la figura 6. se muestran los predios que se encuentran afectados por la explotación, extracción y fabricación de materiales de la construcción en la localidad de ciudad Bolívar.

Figura 6. Mapa de Localización de los Predios con Afectación Minera de la Localidad de Ciudad Bolívar



Nota: Minería en Ciudad Bolívar. Tomado de Secretaría Distrital de Ambiente SDA 2020

Finalmente, por fallo de Acción Popular 2009 – 00115 proferido por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, mediante sentencia de 10 de febrero de 2018, en la cual se confirma el fallo de primera instancia proferida por el juzgado 37 Administrativo del Circuito de Bogotá, ordena realizar todos los cierres definitivos de las canteras que no cumplan con los requisitos para su funcionamiento, cierre definitivo de explotación minera tales como: cantera Villa Gloria, cantera La Quebrada, cantera la Pisinga, cantera la Esperanza, cantera las Tolvas, cantera Limas, Cantera Porvenir, cantera Jorge Monastoque, cantera Juan Borda y cantera Humberto Abella.

5. Impactos ambientales en la actividad minera

Una vez explicadas cada una de las cinco principales etapas del ciclo minero; es importante tener en cuenta que en cada una de estas se producen impactos al medio natural, los cuales técnicamente deberían estar tenidos en cuenta en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para su mitigación , prevención y control; dicho Plan de Manejo Ambiental (PMA) debe ser presentado por la empresa minera a la autoridad ambiental, al momento de obtener su licencia ambiental, sin embargo muchos de los impactos que se producen durante estas etapas no se tienen en cuenta en el PMA, por la consecuente deficiencia en material legal ambiental.

Para el caso de la minería a cielo abierto, ésta se ha convertido en uno de los procedimientos fundamentales de la extracción de minerales, sustituyendo a su vez a las explotaciones subterráneas. Es por esto, que se señalan impactos generales como:

- Arrastre de material sólido por el agua, afectando la agricultura, y causando erosión.
- Al ubicarse las canteras cerca a poblaciones, pueden provocar afectaciones en la salud, debido a: los gases, polvos en suspensión, ruidos, vibraciones de la maquinaria y explosiones, causando problemas respiratorios o del sistema nervioso.

A su vez hay que tener cuenta que los impactos ambientales van a estar relacionados principalmente con:

a. Tamaño de la explotación, se refiere principalmente al volumen de producción de la explotación, siendo este, una consecuencia de la producción masivo de desechos y aguas residuales.

b. Localización, que se refiere principalmente, al lugar donde se lleva a cabo la explotación, las poblaciones aledañas y naturaleza de la topografía de la topografía local.

c. Métodos de explotación, que dependerán del tipo de yacimiento a explotar y que están directamente relacionados con la naturaleza y extensión del impacto.

d. Característica de los minerales y de su beneficio, lo que indica que, dependiendo del material a explotar, se establecerá el tratamiento que deberá sufrir.

En la Figura 7, se presentan los impactos y posibles pasivos ambientales que se generan durante la explotación y cierre de las minas a cielo abierto.

Figura 7. Impactos y Pasivos Ambientales

Componente	Impacto Ambiental	Pasivo Ambiental
Agua.	Contaminación de agua subterránea Contaminación de agua superficial Gasto del recurso hídrico	*Drenaje ácido *Erosión *Cuerpos de agua sedimentados *Cambios del cauce de las aguas. *Poca disponibilidad de agua potable
Aire.	Contaminación del aire	*Aire saturado de partículas nocivas para salud humana.
Suelo.	Contaminación del suelo	*Suelos no fértiles *Inestabilidad del suelo *Remoción en masa.
Fauna	Impactos negativos a la fauna.	*Extinción de los animales *Migración de los animales *Daños a la salud de los animales.
Flora	Impactos negativos a la flora.	*Desaparición de la capa vegetal del sitio. *Daños a la salud de la flora.
Socioeconómico	Impactos en la economía local. Impactos en la salud de las comunidades aledañas.	*Poca disponibilidad de recursos naturales para la oferta. *Pocas fuentes de financiación para la remediación del sitio. *Problemas de salud en las comunidades aledañas, asociadas principalmente a los componentes atmosférico e hídrico. *Suelos poco fértiles. *Poca disponibilidad de agua. * Inestabilidad en los terrenos *Inseguridad en los sitios aledaños al sitio de explotación.

Nota: Tomado de selección e implementación de una metodología para la identificación y valoración de pasivos ambientales mineros, con aplicación a un estudio de caso. (Martínez & Cruz, 2015)

Por otro lado, resulta importante analizar el riesgo hacia la comunidad por la actividad minera, la Cepal (2005) considera que se debe abordar desde dos factores: amenaza y vulnerabilidad, el primero es la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto periodo y un sitio determinado; el segundo factor, es el grado de pérdida de elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso. De lo anterior, se puede deducir, la amenaza puede ser previsible pero no evitable ante eventos naturales, sin embargo, el riesgo puede ser previsible y evitable precisamente para que se afecten a las poblaciones o ecosistemas vulnerables.

En este orden de ideas, en la actividad minera los riesgos están asociados con la contaminación de agua y aire pueden generar problemas de salud pública, riesgos económicos en la seguridad alimentaria de las comunidades que dependen de sus propios cultivos y ecosistemas afectados pueden generar estos riesgos un pasivo ambiental cuando los daños son irreparables.

6. Conclusiones

Podemos concluir que efectivamente la actividad realizada en la explotación de minas, con materiales e insumos para la construcción, como por ejemplo arcilla, arena, gravilla y producción de cemento. La minería de la fuente que provenga ya sea legal o ilegal, con explotaciones al descubierto, minas de placer o las llamadas canteras, debido a cada uno de los mecanismos que utilizan ya sea para la explotación, extracción o la fabricación, en

la mayoría de los caos será una fuente de impacto tanto ambiental, social y económico; los cuales afectarán a la población aledaña que vive es los barrios cercanos donde hay bastante inhalación de residuos, polvo, ruido, deterioro de sus vías, entre otras.

Cada una de las empresas que se dedican a tipo de actividad, deben contar con planes de prevención y atención de desastres, así mismo es necesario que manejen el impacto ambiental de las minas, asegurando la viabilidad a largo plazo de la industria de los minerales, y logrando así un control en el uso y manejo responsable de las tierras. La mayoría de la población que ejerce esta actividad es informal, por lo tanto, no hay un control de los materiales.

Según el misterio de minas y energía, esta activad no cumple con los parámetros establecidos para su ejercicio. La cual genera efectos negativos a nivel ambiental, cultural y social.

UNDER INVESTIGATION

Referencias

- Abellán, M. A., & Morote, F. A. G. (2006). *La evaluación del impacto ambiental de proyectos y actividades agroforestales* (Vol. 48). Univ de Castilla La Mancha.
- Aramburo, M; Olaya, Y (2012) Problemática de los pasivos ambientales en Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/36286>
- Guzmán, C. H.I. (2014) Cambios en el paisaje de la localidad de ciudad bolívar por explotación de canteras en el periodo 2000-2014 *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 18(42), 90-102.
- Latorre, Á. M. L. R., & Tovar, M. H. T. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. *Saúde em Debate*, 41, 77-91.
- Proyecto de ley 030 (2018). Por medio de la cual se regula la compensación de los daños ambientales en el sector minero – energético, y se dictan otras disposiciones. Recuperado de: http://www.andi.com.co/Uploads/PL-2018-N030S-%20TO%20COMPENSACIONES%20AMBIENTALES_636710420037923201.pdf
- Ing. Jaime A. Moncada Bernal (2011). Contabilidad ambiental. Recuperado de: <https://www.ccc.org.co/file/2011/05/ContabAmb.pdf>
- Quinche Martín, F. L. (2008). Una evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16(1), 197-216.
- García, C; García, M; Agudelo, C (2014) Evaluación y diagnóstico de pasivos ambientales mineros en la Cantera Villa Gloria en la localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5017548>.
- Solano, J. A. V. (2018). La minería en Colombia: del impacto al desastre.
- Palma Macías, G., & Cañizares Roig, M. (2018). La contabilidad ambiental como herramienta de gestión para el turismo sostenible. *Cofin Habana*, 12(1), 124-146.
- Torres Rico, A. (2021). Pasivos ambientales producto de la explotación de canteras en la localidad de Usaquén de Bogotá DC.
- Garay, Luis Jorge. Minería en Colombia. Fundamentos para superar el modelo extractivista, Contraloría General de la República, Bogotá D. C. 2013. 210 p. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1900-3803201700010007800016&lng=en
- Garzón Tovar, L. N. (2013). Análisis preliminar de los impactos ambientales y sociales generados por la minería de arcillas a cielo abierto en la vereda El Mochuelo Bajo, Ciudad Bolívar, Bogotá DC, estudio de caso.
- Jaimés Figueroa, E. J., & Camelo Lozano, R. Evaluación del impacto ambiental generado por la minería de cielo abierto en la cantera Cerro Colorado en el barrio Juan José ciudad Bolívar, Bogotá DC.
- Peña Lemus, G. C. (2020). Alteración de la cobertura vegetal por la explotación minera en Ciudad Bolívar.
- León, E. M. G. (2013). Ciudad Bolívar, un municipio que le apuesta a la defensa del patrimonio ambiental y cultural y le dice no a la minería. *Kavilando*, 5(1), 28-38.
- Rodríguez Casas, C. A. (2019). El extractivismo minero en la localidad de Ciudad Bolívar y su afectación a las fuentes hídricas: modelo de gobernanza para mejorar la calidad del agua.
- Sánchez Quezada, M. A. (2020). Análisis de los conflictos socio ambientales derivados de las dinámicas extractivas de la cantera Cerro Colorado en la localidad de Ciudad Bolívar.