
Problemática de los pasivos ambientales mineros (PAM), producto de la extracción de materiales de construcción en la localidad de Mondoñedo, municipio de Mosquera, departamento de Cundinamarca

Yolanda Céspedes¹, Luis Díaz², Luis Araújo³, Juan Adame⁴, Andrés Ruiz⁵, Juliám Valera⁶
Areandina. Área temática: Física aplicada Modalidad: Resultados de investigación

Resumen

Los pasivos mineros son situaciones que afectan el medioambiente, los cuales tienen un origen en el pasado y van aumentando su grado de afectación a lo largo del tiempo; es decir, tiene una prevalencia creciente y afecta una zona determinada, en su recurso biótico, abiótico e incluso a las personas que tienen relación o su vivienda está próxima al sector en cuestión. Esto se origina muchas veces por un desconocimiento, por negligencia o incluso por accidentes, ya que al realizar un proyecto minero en una zona en específico, puede generar pasivos ambientales que no tengan una buena proyección, representando un riesgo grave en el presente, llegando a un problema difícil de corregir o mitigar. Este documento presenta un ejercicio de revisión y vigilancia tecnológica basado en el análisis de la información contenida

1 ncespedes@areandina.edu.co

2 ldiaz164@areandina.edu.co

3 laraujo@areandina.edu.co

4 jadame@areandina.edu.co

5 aruiz58@areandina.edu.co

6 jvalera@areandina.edu.co

en bases de datos científicas y académicas sobre la caracterización y tratamiento de pasivos mineros.

Palabras clave: ambiental, mitigación, pasivos mineros, recursos.

Introducción

La minería ha constituido uno de los principales motores económicos de la humanidad, siendo una de las actividades de mayor antigüedad, constituyéndose como un factor de desarrollo en las comunidades. Sin embargo, existen conflictos significativos entre las operaciones mineras, la estabilidad de los ecosistemas, las comunidades locales y los usos de la tierra existentes, como resultado de los impactos ambientales en los recursos naturales (Lechner *et al.*, 2016); sumado a la gestión inadecuada de residuos durante la actividad minera y la falta de regulaciones claras sobre el cierre de minas, han llevado a la acumulación de pasivos ambientales mineros (**PAM, o en inglés, Mining Environmental Liabilities, MEL**) que pueden causar problemas ambientales y sociales (Lam *et al.*, 2017). En Colombia existen aproximadamente 374 áreas de minería en estado de abandono (AMEAS, **Actividad Minera en Estado de Abandono**), que representa un riesgo para el ambiente y la salud humana. Con el objetivo de diseñar y aplicar una metodología para la identificación, evaluación y gestión de los pasivos ambientales mineros, se realizó la revisión bibliográfica, permitiendo el análisis de la información y datos relacionados de estudios previos,

acerca de la problemática ambiental de los pasivos mineros en Colombia y en el mundo; por otra parte, con el fin de obtener los resultados de la evaluación y caracterización de los PAM encontrados en el área de estudio, y las respectivas conclusiones y recomendaciones.

La investigación muestra que los resultados obtenidos permiten diseñar un modelo de reglamentación de los pasivos ambientales mineros, que proporciona un elemento diferenciador en los procesos de formación de recurso humano, que se vislumbran en el desarrollo de un proyecto de trabajo de grado, en torno a este problema ambiental. Asimismo, el apoyo de auxiliares de investigación del programa de Ingeniería de Minas (sede Bogotá) apuntan a uno de los focos estratégicos institucionales: innovación educativa; pues los resultados de este proyecto mostrarán las posibilidades desde los esquemas teóricos de avance en las disciplinas aplicadas de la Ingeniería de Minas.

Además, desde los procesos de trabajo en la física aplicada en la investigación, se puede realizar la aplicación de metodologías, procedimientos y estrategias de enseñanza, a través de los enfoques de trabajo para los docentes del Departamento de Ciencias Básicas que

orientan espacios académicos en el programa de Ingeniería de Minas, donde se desarrollan los conocimientos de física aplicada, particularmente en escenarios académicos como la geomecánica.

El área de estudio se localiza en el centro de Colombia, en la región Andina, departamento de Cundinamarca, en el municipio de Mosquera, en la vereda Balsillas conocida como Mondoñedo, aproximadamente a 6 kilómetros del casco urbano. Se puede acceder desde Mosquera por la vía que conduce hacia la Mesa pasando por el sector denominado “Los Puentes”, cerca de 12 kilómetros de vía pavimentada con destino a la vía Indumil. La zona de estudio tiene un total de 9 hectáreas, clasificadas como “pasivo minero ambiental”.

Metodología

Para esta investigación se tuvieron en cuenta estudios previos, para tener una visión más amplia del tema principal de investigación, como es el estudio de Arango *et al.* (2011), titulado: "La denominación de pasivo ambiental minero", que se refiere a los impactos ambientales generados por las operaciones mineras abandonadas, donde no se haya realizado un cierre de minas reglamentado y certificado por las autoridades

mineras y ambientales competentes. El estudio brinda detalles en aspectos relacionados con los pasivos ambientales mineros, de los cuales Colombia aún no cuenta con una reglamentación precisa que proporcione elementos de juicio para el análisis y caracterización de pasivos ambientales mineros.

Resultados y discusión

En el campo de la industria minera, el medioambiente ha sido siempre un tema de debate, debido a los impactos que sufre como consecuencia de las actividades y labores de las que depende la minería para ser económicamente rentable. Por esta razón, es de esperarse que las empresas mineras no consideren este factor al desarrollar un proyecto, lo cual podría tener consecuencias negativas en los recursos de una zona relacionada con dicho proyecto. Por tanto, es necesario implementar normativas legales para garantizar la protección de estos recursos.

Para el impacto medioambiental producto de las actividades mineras, no existen técnicas que puedan marcar la diferencia al desarrollar un proyecto minero, cuyo objetivo principal y seguro es el preservar el medioambiente. Teniendo esto en consideración, la aplicación de la biorremediación en minería es una técnica

bastante asertiva, que tiene como objetivo recuperar el recurso del suelo que pueda ser afectado en la minería a cielo abierto.

De acuerdo con Ayala (2019), el impacto social que ha tenido la minería en Colombia, ha contribuido a la generación de empleo y a disminuir los índices de desocupación de las personas en el país; también ha generado tensiones socioambientales en la ocupación de los territorios y en los procesos de recuperación cultural y social de los habitantes de dichos entornos.

En efecto, el impacto social ocurrido con los procesos de minería puede afectar súbitamente la calidad de vida y el bienestar físico, mental y social, mencionados en la definición de salud por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos escenarios de aplicación buscan mostrar cómo los pasivos ambientales mineros son un factor decisivo en las comunidades cercanas a los entornos mineros y cómo ha impactado a la población aledaña.

Conclusiones

En Colombia, la minería es un pilar fundamental en el plan de desarrollo; al mismo tiempo, la población tiene una percepción de que catalogan a la minería como un factor del daño irreparable al

medioambiente, poniendo en riesgo los proyectos mineros. Por ello, es importante remediar los impactos negativos a causa de la explotación que no se previnieron con las normas actuales y que son aumentados por el abandono de actividades mineras. Para realizar los requerimientos de información en la gestión de los PAM, se necesita un inventario oportuno en el que se puedan catalogar todos aquellos factores que inciden en la afectación del medioambiente.

Los pasivos ambientales mineros quedan bastante olvidados al establecer un plan de cierre minero, ya que no existe por ley un reglamento que los clasifique, regule o exija que sean tomados en cuenta en este o en cualquier otro documento de carácter minero ambiental del proyecto, como el EIA (**Estudio de Impacto Ambiental**). Al poder identificar estos PAM, se podrá crear más fácilmente un mecanismo que garantice que no crezca este pasivo ambiental a medida que se agote la vida útil de la mina o finalizada esta, logrando controlar un problema que tiene un impacto de gran magnitud en el medioambiente, desde que se origina.

Referencias

- Aristizábal Hernández, G. (2019). *Modelo de gestión integral de la sostenibilidad para la industria minera en Colombia* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78470/71744533.2020.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Arango Aramburo, M. (2011). *Requerimientos para el diseño de una metodología que permita estimar el valor de pasivos ambientales mineros*. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente.
- Ayala, H. (2019). Impactos de la minería en la dimensión social. En *Identificación y análisis de impacto de la actividad minera y la explotación ilícita en los ecosistemas del territorio nacional*. Sentencia T-445 de agosto de 2016. Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Investigacion-cientifica-y-sociologica-respecto-a-los-impactos-de-la-actividad-minera-y-la-explotacion-ilicita-de-minerales.pdf>
- Carmona-García, U., Cardona-Trujillo, H., & Restrepo-Tarquino, I. (2017). Gestión ambiental, sostenibilidad y competitividad minera. Contextualización de la situación y retos de un enfoque a través del análisis del ciclo de vida. *Dyna*, 84(201), 50-58.
- Chia Pinto, L. A. (2020). *Pasivos ambientales mineros en Colombia*. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37280/ChiaPintoLauraAlejandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, L., et al. (2018). Pasivos ambientales mineros en el territorio colombiano. En Sentencia T-445 de 2016. *Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano* (pp. 174-194). https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Diagnostico_de_la_informacion_ambiental_y_social_respecto_a_la_actividad_minera_y_la_extraccion.pdf
- Fernandes, P., & Mota de Lima, H. (2021). A framework for ranking the environmental risk of abandoned mines in the state of Minas Gerais/Brazil. *Sustainability*, 13, 13874. <https://doi.org/10.3390/su132413874>
- Fuerte Ayure, J. K., & Ramírez Páez, E. R. (2021). *Pasivos ambientales mineros generados por actividades extractivas en Colombia: marco jurídico, conflictos socioambientales y lineamientos para una gestión sostenible* (trabajo de grado). Universidad Santo Tomás, Tunja. <https://repositorio.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/35141/2021JennyFuente-Rene%20Ramirez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-107). Sage Publications, Inc.

- Lam, E., Cánovas, M., Gálvez, M., Montofré, I., Keith, B. y Faz, A. (2017). Evaluation of the phytoremediation potential of native plants growing on a copper mine tailing in northern Chile. *Journal of Geochemical Exploration*, 182, 210-217. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.06.015>.
- Lechner, A., Kassulke, O y Unger, C. (2016). Spatial assessment of open cut coal mining progressive rehabilitation to support the monitoring of rehabilitation liabilities. *Resources Policy*, 50, 234-243. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.10.009>.
- Marrero, M., & Fernández, A. R. (2014). *El cierre sustentable de las minas: necesidad impostergable*. **Universidad de Matanzas**. <http://monografias.umcc.cu/monos/2014/Facultad%20de%20Ciencias%20Economicas%20e%20Informatica/mo1488.pdf>
- Rueda-Mijangos, J. F., & Mercado-Salgado, P. (2020). Desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa en minas pétreas en el Estado de México 2019. *Min. Geol.*, 36(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122020000300268