Capítulo 2

Acciones del Ejército Nacional para contrarrestar los daños ambientales por explotación ilícita de yacimientos mineros*

DOI: https://doi.org/10.21830/9786289544626.02

Anderson Castro Carreño
Centro de Educación Militar del Ejército
Cristian Alexander Leguizamón Zárate
Centro de Educación Militar del Ejército
Víctor Alfonso Suárez Gaitán
Centro de Educación Militar del Ejército
Juan Pablo Bello Mora
Centro de Educación Militar del Ejército

Resumen. Este capítulo señala que el territorio colombiano tiene un suelo y subsuelo con altas concentraciones de material mineral como oro, plata y bronce. Esto ha generado interés internacional y local, y ha despertado el interés de nacionales y extranjeros, para hacerse acreedores de estos materiales mineros de manera legal e ilegal. Mediante el análisis investigativo se logró determinar que muchos de estos actores buscan apoderarse del territorio y fortalecer los medios de financiación y enriquecimiento ilícito, con la extracción de oro sin contar con licencias otorgadas por el Estado, lo cual genera acciones de explotación sin los debidos controles ambientales y un abuso de los recursos propios de cada bioma, en los que se afecta la condición natural de los territorios explotados y las fuentes hídricas por el uso de sustancias químicas para la extracción de minerales.

Palabras clave: explotación ilícita, fuerzas militares, material mineral, minería ilegal, recursos naturales, yacimientos.

* Este capítulo hace parte de los resultados del proyecto de investigación "Enfoques de la gestión ambiental como o mecanismo de defensa y protección del medio ambiente" del grupo de investigación CEMIL. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

Anderson Castro Carreño
Magíster en Ciencias-Químicas (Universidad Nacional de Colombia); especialista en Educación y Gestión Ambiental (Universidad Distrital Francisco José de Caldas); licenciado en Química (Universidad Distrital Francisco José de Caldas). Docente e investigador. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0087-8932 - Contacto: andersoncastroc@javeriana.edu.co

Cristian Alexander Leguizamón Zárate
Coronel del Ejército Nacional de Colombia. Magister en Defensa, Estrategia y Administración de recursos del Eisenhower School for National Security and Resource Strategy y Magister en Estudios de Seguridad estratégica, del College of International Security Affairs de la Universidad Nacional de Defensa en Washington D.C. Administrador de Empresas, Universidad Militar Nueva Granada. Director del Centro de Educación Militar del Ejército Nacional de Colombia. https://orcid.org/0000-0002-4545-2284 Contacto: christianleguizamonzarate@cedoc.edu.co

Víctor Alfonso Suárez Gaitán
Mayor del Ejército Nacional; profesional en Ciencias Militares de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova"; especialista en Gestión ambiental y Desarrollo Comunitario. Contacto: victor.suarezga@buzonejercito.mil.co

Juan Pablo Bello Mora
Profesional en Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque; estudiante de Especialización en Gestión Ambiental y Desarrollo Comunitario; integrante del Observatorio de Ambiente, Territorio y Poblaciones de la Universidad El Bosque; miembro Investigador de la red SURCOS Latinoamérica. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1006-4222

Citación APA: Castro Carreño, A, Leguizamón Zárate, C. A., Suárez Gaitán, V. A. & Bello Mora, J. P. (2022). Acciones del Ejército Nacional para contrarrestar los daños ambientales por explotación ilícita de yacimientos mineros. En A. Castro Carreño, C. A. Leguizamón Zárate & T. L. Fonseca Ortiz (Eds.), *Gestión sostenible del recurso suelo, desde los modelos de seguimiento y recuperación en las Fuerzas Militares* (pp. 25-46). Sello Editorial Esmic. https://doi.org/10.21830/9786289544626.02

Gestión sostenible del recurso suelo, desde los modelos de seguimiento y recuperación en las Fuerzas Militares

ISBN impreso: 978-628-95446-1-9
ISBN digital: 978-628-95446-2-6

DOI: https://doi.org/10.21830/9786289544626

Colección Ciencias Militares
Serie Miles Doctus (Investigación formal terminada)
Sello Editorial Esmic

Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova"
Bogotá, D.C., Colombia

2022

Introducción

Buena parte de la actividad minera en Colombia es desarrollada sin contar con los respectivos controles ambientales que exige el Código de Minas y Energía; no todas las personas y empresas en Colombia cumplen con los requisitos legales para realizar actividades mineras, por lo cual cuentan con recursos y formas de organización que les permiten operar al margen de los mecanismos de control del Estado. Esto conlleva a la afectación de las riquezas hídricas como páramos, humedales, ciénagas, cascadas y ríos de agua cristalina y dulce, por el uso de sustancias químicas como el cianuro, que es utilizado para separar el oro de la tierra. Estas aguas son contaminadas en el momento de utilizarlas en grandes cantidades para desmontar filones con la ayuda de las máquinas retroexcavadoras, lavar las arenas extraídas de la montaña y el subsuelo.

En Colombia existen dos clases de minería, la legal que cuenta con los permisos pertinentes expedidos por el Estado, y la minería ilegal, que se desarrolla en la clandestinidad debido a que no cuenta con las autorizaciones que ordena el Código de Minas y Energía. Quienes practican la minería ilegal se arriesgan a tener que responder ante las autoridades judiciales por la extracción del mineral sin la debida autorización estatal. Sin embargo, es bueno mencionar que un grueso considerable de este territorio está dado en contrato de concepción a empresas multinacionales, esto impide que los lugareños puedan formalizar la actividad, ya que según la Ley 685 del 2001, no se puede dar un mismo territorio en contrato de concepción a dos personas diferentes. Además, los mineros informales temen a la legalización por desconocer el proceso, y es en ese momento cuando surge la creencia de que al dar las coordenadas geográficas de sus tierras el Estado los despojará del territorio.

Comúnmente esta práctica se denomina minería ilegal, no obstante, a partir de este momento se hará referencia a esta como *explotación ilícita de yacimientos mineros*, dado que así se encuentra contemplado este delito en el Código Penal colombiano, Ley 599 del 2000, que señala que:

> El que sin permiso de autoridad competente o con incumplimiento de la normatividad existente explote, explore o extraiga yacimiento minero, o explote arena, material pétreo o de arrastre de los cauces y orillas de los ríos por medios capaces de causar graves daños a los recursos naturales o al medio ambiente […]. (Artículo 338)

En este marco, la explotación ilícita de yacimientos ha sido identificada por el Ejército Nacional como un factor de inestabilidad en razón de que la realización de esta actividad provoca inseguridad social, económica, judicial y deja un marcado deterioro del medio ambiente, puesto que, gran parte de estos casos surgen en un contexto en que los Grupos Armados Organizados (GAO) tienen capacidad para obtener ganancias de esta actividad ilícita. Esto les permite financiar su supervivencia durante un largo conflicto asimétrico con la Fuerza Pública en Colombia (Comando General de las Fuerzas Militares, 2018).

Además, esta fuente ilícita de recursos por lo general utiliza sus mismas estructuras para el narcotráfico. Así, la dimensión de este problema ha llegado a extremos preocupantes, pues el poder económico ilegal alcanzado por esta actividad, en su gran mayoría, genera control territorial por parte de los GAO en las regiones, lo cual provoca enormes consecuencias sociales —desplazamiento forzado, homicidios, secuestros— y daños al medio ambiente por la vulneración contra los recursos naturales, particularmente de los ecosistemas (Comando General de las Fuerzas Militares, 2018).

En este contexto, la explotación ilícita de yacimientos mineros se desarrolla sin los requisitos previstos por la ley —título minero y licencia ambiental— y emplea maquinaria pesada para el arranque de los minerales, que, de acuerdo con el Decreto 2235 del 2012, "agrava el daño ambiental y fomenta la economía ilícita que financia actividades delincuenciales y terroristas con el consiguiente impacto negativo sobre la población y la comunidad en general".

Por otro lado, algunas investigaciones hechas por Inteligencia Militar del Ejército Nacional de Colombia, han permitido determinar que los grupos ilegales integran estrategias políticas propias de su ideología y estrategias de crecimiento económico, las cuales influencian a las comunidades, que como producto de las necesidades básicas insatisfechas, la poca inversión estatal, la ausente fuerza pública y promesas de políticos que no cumplen, son el principal motor que utilizan los grupos ilegales para sembrar una política de resistencia contra las leyes colombianas, en las que se encuentran comunidades que viven como nación independiente, con sus propias reglas y normas de

comportamiento ciudadano, adeptos a las políticas organizativas y de "beneficio" que brinda la organización ilegal. Frente a lo anterior, los habitantes de los territorios se ven forzados a promover la extracción ilegal de minerales. Sin embargo, este tipo de fenómenos son producto de las condiciones sociales poco fortalecidas por los gobiernos centrales, que han permitido a estos grupos obtener cierto grado de control territorial ante la mirada ausente del gobierno central.

Marco teórico

El glosario técnico minero (Ministerio de Minas y Energía, 2003) reconoce y describe unos tipos de minería legal —explotación lícita de yacimientos mineros—: legal, formal, a cielo abierto, subterránea, a granel, aluvial, de subsistencia, marina y por paredones; todos estos calificativos además de causar confusión, en ciertos casos, también generan incertidumbre en la aplicación de normas o reglamentos.

La Agencia Nacional de Minería (2015), conforme con la Ley 685 del 2001, determinó que "toda persona natural o jurídica nacional o extranjera para realizar la exploración y explotación de minerales de forma legal debe contar con título minero inscrito en el Registro Minero Nacional y las respectivas autorizaciones ambientales —licencia ambiental—" Pp. 11.

El artículo 159 de la Ley 685 del 2001 hizo un importante avance sobre la definición de la minería ilegal o explotación ilícita, en los siguientes términos:

> La exploración y explotación ilícita de yacimientos mineros, constitutivo del delito contemplado en el artículo 244 del Código Penal, se configura cuando se realicen trabajos de exploración, de extracción o captación de minerales de propiedad nacional o de propiedad privada, sin el correspondiente título minero vigente o sin la autorización del titular de dicha propiedad. (Ley 685, 2001, artículo 159)

Por su parte, el Ministerio de Minas y Energía (2003), por medio del glosario técnico minero, define a la minería ilegal —explotación ilícita de yacimientos mineros— como:

> Es la minería desarrollada sin estar inscrita en el Registro Minero Nacional y, por lo tanto, sin título minero. Es la minería desarrollada de manera artesanal

> e informal, al margen de la ley. También incluye trabajos y obras de exploración sin título minero. Incluye minería amparada por un título minero, pero donde la extracción, o parte de ella, se realiza por fuera del área otorgada en la licencia ambiental. (Ministerio de Minas y Energía, 2003, p. 108)

De acuerdo con el Ejército Nacional, la explotación ilícita de yacimientos mineros definida en el Plan Bicentenario, Héroes de la Libertad:

> […] son todas aquellas actividades de exploración, explotación y extracción de yacimientos mineros y otros materiales como arena, material pétreo y de arrastre a los cauces y orillas de los ríos, sin el permiso de la autoridad competente o con incumplimiento de la normatividad existente y por medios capaces de causar graves daños a los recursos naturales o al medio ambiente. (Comando General de las Fuerzas Militares, 2018)

La minería es la actividad económica cuyo propósito es la explotación de un yacimiento mineral, se practica a cielo abierto, en superficie o de manera subterránea. Existen dos clases de minas: la mina activa y la mina inactiva. La primera es aquella a la que en tiempo presente se le está realizando la labor de explotación y extracción de minerales, y la segunda es aquella que se trabajó hace un tiempo y por alguna razón de terreno o improductividad se cerró. En Colombia se practica la explotación lícita e ilícita de yacimientos mineros, la legal es aquella que cuenta con los permisos pertinentes y adopta toda la regulación establecida por el Estado, y la ilegal es la que se sale de la normatividad y por ende ocasiona daños irreparables.

Dicho sistema al que no está supeditada la explotación ilícita es el mismo que la define para señalar su clandestinidad y precisar sus consecuencias. Aunque las tierras están dadas por contrato de concepción a empresas multinacionales, la explotación que se desarrolla allí es ilegal, debido a que las personas nativas del territorio no han podido legalizarse, unas por desconocer el proceso, y otras porque se consideran dueñas del territorio y en medio del desconocimiento creen que el Estado les quitará sus tierras.

Minería a cielo abierto

Este tipo de extracción consiste en el derrumbe de tierra del filón con la ayuda de máquinas retroexcavadoras de una gran proporción de suelo y subsuelo, el

cual es procesado después y lavado con grandes cantidades de agua dulce para poder extraer elementos como el oro. A pesar de las grandes cantidades de tierra que son removidas, el mineral puede encontrarse en muy bajas concentraciones, lo que conlleva al derrumbe indiscriminado del filón. Para este tipo de actividad se emplean sustancias químicas tóxicas y contaminantes. Por otra parte, durante la práctica de la minería a cielo abierto se cavan gigantescos cráteres de los que se extraen de 20 a 200 gramos de oro diario.

Minería subterránea o de veta

La minería subterránea o de socavón es aquella que se desarrolla cuando el mineral tiene su mayor concentración en el subsuelo, cuando las vetas son angostas y profundas. Las vetas tienen inclinaciones que pueden variar según su formación. Este método de explotación consta de los siguientes procesos: exploración, desarrollo, preparación, explotación y extracción, transporte y manipulación de minerales, para que los yacimientos sean explotados se construye un sistema de tambores paralelos al filón, utilizando explosivos para desmontar la roca, y una vez taladrada, se soporta con madera y acero que proporcionan la sostenibilidad del terreno. Dentro de la veta se construye un carril junto a un carro de mina, una vez se hace la detonación se procede a extraer el material desde la profundidad al exterior usando el carro de mina.

La perforación de túneles y socavones posibilita la extracción de los minerales, estos túneles pueden alcanzar profundidades de hasta 2.000 metros aproximadamente, con diferentes guías de acceso en su interior, una vez es desmontado el filón a través del proceso realizado con máquina y minería a cielo abierto, se procede a determinar mediante estudios de exploración si es posible seguir extrayendo en el mismo lugar, lo cual permite distinguir que allí se llevan a cabo dos tipos de minería: la de veta y cielo abierto.

Minería de bareque y chorro

La minería de bareque o barequeo es aquella que se realiza por medio del lavado manual de las arenas que en su mayoría son desmontadas por las máquinas retroexcavadoras. Con el uso de una batea de madera, el minero separa y recoge el oro contenido en las arenas, de igual forma se permite la

recolección de piedras que a simple vista deja ver la presencia de material aurífero. Cuando no se cuenta con la máquina retroexcavadora, los barequeros utilizan motores generadores de electricidad para instalar motobombas y mangueras, que permiten lavar las rocas, dejando correr el agua por una canal de madera donde se depositan las arenas procedentes de la roca, para así, al final de la jornada, lavar las arenas y manualmente hacen la separación y recolección del oro.

Métodos

Para el desarrollo y con el fin de evidenciar la pertinencia de las acciones del Ejército Nacional en el marco de esta investigación en tono a los métodos y estrategias para contrarrestar los daños ambientales en el suelo y las fuentes hídricas, específicamente se recaudó información de la zona del Bajo Cauca antioqueño y la serranía de San Lucas, que hacen parte del diagnóstico de la afectación ambiental en el territorio colombiano, a partir del examen de documentos estatales y doctrinales del Ejército Nacional, entre otros.

Resultados y análisis

La explotación ilícita de minerales coacciona la biodiversidad en Colombia y es una de las principales amenazas en contra de la biodiversidad y los ecosistemas en nuestro país. La explotación ilícita de minerales "Se ha disparado en los últimos cinco años, de la mano de miles de dragas y retroexcavadoras que en cuestión de meses son capaces de convertir en un desierto de arenas muertas y lagunas de mercurio áreas más grandes que cualquier centro urbano de toda la región" (Martínez, 2015). A lo anterior se suma la convergencia de esta economía ilícita con los GAO, la cual ha sido predominante en esta subregión del país donde se disputan el control territorial el GAO-Clan del Golfo, el GAO-Caparros y el GAO-residual Frente 18 (Fundación Paz y Reconciliación, 2020). Es importante resaltar que el Bajo Cauca antioqueño se encuentra en "una situación excepcional en términos de posición geoestratégica para el desarrollo de esta actividad criminal, debido a la riqueza en recursos naturales, afluentes hídricos y, una gran variedad de productos de extracción de interés estratégico en su subsuelo" (Sarmiento y Gutiérrez, 2014, p. 120).

El Ejército Nacional, en el marco del concepto de la seguridad multidimensional ha ejecutado un Plan de Recuperación Ambiental ESUS, a través del cual ha direccionado estrategias para el cuidado del recurso hídrico en el Bajo Cauca afectadas por la contaminación química, la remoción de tierra, la generación de residuos sólidos y la desviación del caudal de los ríos provocadas por la práctica esta actividad ilícita.

El daño ecológico se está cuantificando, el Batallón de Inteligencia Militar 1 (BAIMI1) ha diseñado estrategias, utilizando un equipo de talento humano calificado y la mejor tecnología, con el fin de localizar las zonas con cultivos ilícitos y minería no legal, en algunos territorios donde se han identificado más de 1.300 puntos aproximadamente, en los que se extrae oro de aluvión, plata, bronce, cobre, uso de máquinas retroexcavadoras de referencia 320 tipo Caterpillar, dragas, motores de chorro y uso ilegal de mercurio para desarrollar la actividad ilegal. Los reportes de inteligencia manifiestan además que hay alrededor de 49.501 hectáreas de tierras absolutamente afectadas gracias a los efectos de la extracción descontrolada de oro, plata y bronce.

Tabla 1. *Jurisdicción del BAIMI 1*

Departamento	Hectáreas afectadas
Antioquia	35.581 hectáreas
Bolívar	8.629 hectáreas
Córdoba	5.291 hectáreas

Fuente: Informes de Inteligencia Militar BAIMI1.

De acuerdo con la información de la tabla 1, la actividad económica ilegal que actualmente les brinda a las organizaciones al margen de la ley la oportunidad de captar ilegalmente dinero y recursos naturales, para poder financiar actos terroristas en contra de la institucionalidad colombiana. En Colombia hay aproximadamente 233 municipios que ejercen la minera ilegal, el 60% aproximadamente corresponde a explotación de oro, plata y bronce; el 25% aproximadamente extrae coltán; un 10% aproximadamente explota carbón y un 5% aproximadamente explota tungsteno.

La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) estableció que la aglomeración más significativa de zonas con explotación ilícita

aluvial de oro se localiza en la macrocuenca Magdalena-Cauca, fundamentalmente al nororiente del departamento de Antioquia y sur de Bolívar, en los municipios de "Zaragoza, El Bagre, Nechí, Caucasia, Segovia y Montecristo y Santa Rosa del Sur, respectivamente, las subcuencas donde se ubican estos municipios tienen en su mayoría más de 1000 hectáreas en esta actividad" (UNODC, 2016, p. 47).

En los últimos años se ha registrado un incremento en la explotación ilícita de oro en el Bajo Cauca antioqueño; los GAO han mostrado un interés creciente en la explotación ilícita de yacimientos mineros como principal fuente de financiación, que se explica por el aumento en el precio del oro, sumado a la creciente rentabilidad y la captación de ganancias (Sarmiento y Gutiérrez, 2014, p. 121).

Efectos ambientales por explotación ilícita de yacimientos mineros

En este apartado se exponen los principales hallazgos encontrados sobre los impactos ambientales que provoca la explotación ilícita de yacimientos mineros a las fuentes hídricas, entre ellos, la contaminación química de las fuentes hídricas y la remoción de tierra, la generación de residuos sólidos y la desviación del caudal de los ríos.

De acuerdo con Fino (2017), el medio ambiente es uno de los fenómenos preocupantes en el planeta y la crítica degradación que se ha venido vislumbrando en las últimas décadas ha provocado un enorme desasosiego frente a la acción antrópica sobre los recursos a nivel mundial, debido al "daño paulatino de los ecosistemas, que conlleva a la extensión de especies, y a la disminución de la probabilidad de existencia y supervivencia en un futuro no muy lejano" (p. 1).

La falta de administración y manejo apropiado de los residuos sólidos de diferentes tipos se consolida en la causa principal de contaminación del agua. Las sustancias contaminantes de las fuentes hídricas tienen origen humano y su escorrentía modifica las características del agua; infortunadamente no alcanza a limpiarse por medio del ciclo hidrológico y se vuelve nociva, tanto para el consumo humano como para el ecosistema en el que se mueve (Fundación Aquae, s. f.).

La extracción ilícita del oro ha provocado una fuerte degradación del medio ambiente, particularmente, en las fuentes hídricas debido a la explotación ilícita de oro de aluvión, la cual se desarrolla en las riberas o cauces de los ríos sin cumplir con "las exigencias de carácter administrativo, técnico, social, jurídico y medioambiental; no es jurídicamente tolerada, por cuanto su desarrollo se tipifica en un delito" (Sarmiento y Gutiérrez, 2014, p. 127). Ahora bien, entre los impactos más relevantes provocados por la explotación ilícita de oro de aluvión en los recursos hídricos se encuentran:

La contaminación por sustancias tóxicas (mercurio y cianuro), la disposición directa de relaves y efluentes contaminados en los ríos, el daño en áreas aluviales, los daños al ecosistema por erosión y deforestación, y la destrucción de los páramos y del paisaje en general (Güiza, 2011, p. 129). En este sentido, actividades industriales como la explotación ilícita aluvial emplea el agua para procesos productivos de procesamiento para la extracción de los recursos naturales. Los desechos de estos procedimientos conllevan una gran carga contaminante, la cual es vaciada en ríos y lagos, disponiendo en ellos, por ejemplo, materiales como hidrocarburos, aceites minerales y compuestos que contienen elementos químicos tóxicos como el mercurio, el uranio, el plomo, el cianuro, el ácido sulfúrico y disolventes utilizados en la separación de los minerales de la mena (Fundación Aquae, s. f.).

La Sentencia C-259 del 2016 expuso las consecuencias negativas producidas por la explotación ilícita de yacimientos mineros:

Provoca la erosión del suelo, la liberación de sustancias toxicas (cianuro y mercurio), la mala gestión de fuentes de agua y afectaciones a la calidad del aire por material particulado y ruido. La gravedad de la situación se debe a que su operación fuera de la intervención del Estado impide la toma oportuna de decisiones que permitan mitigar, o compensar los impactos generados, así como en los sistemas de planificación diseñados en el ordenamiento jurídico.

Contaminación química de las fuentes hídricas

Veiga (citado por Güiza y Suárez, 2011) explica que la Organización de Naciones Unidas expuso en un informe que Colombia es el país "con mayor contaminación de mercurio en el agua, teniendo en cuenta que cada año se

eliminan al ambiente, en promedio entre 50 y 100 toneladas de mercurio durante el proceso de extracción de oro" (p. 134). Así pues, la FAO (s. f.) indica que el acumulado de mercurio en los sedimentos se puede configurar en un contaminante químico de las fuentes hídricas en función de la carga química que es transportada a través de estos. En este sentido, los sedimentos con contenido de mercurio resultantes de la explotación ilícita de yacimientos mineros:

> Son consumidos directamente por los peces, pero también hacen parte del alimento disponible para otros organismos (que habitan en el fondo), los cuales, a su vez, son alimento para otros superiores. Las sustancias químicas se bioacumulan y se transportan desde el suelo como parte del proceso de escorrentía y erosión, van concentrándose periódicamente a lo largo de la cadena alimenticia, incluido el hombre. (Párr. 14)

De igual manera, Delgado-Duque (2016) puntualizó en que "la extracción ilícita de yacimientos mineros requiere de enormes cantidades de agua y, por tanto, genera el desecho de agua contaminada con cianuro y mercurio a las fuentes hídricas" (p. 87).

Asimismo, Díaz-Arriaga (2014) manifestó que el uso del mercurio en la explotación ilícita de yacimientos mineros provoca escandalosas concentraciones de estos elementos químicos en las fuentes hídricas:

> El mercurio proveniente de los entables mineros no solo afecta la zona donde es vertido, sino también aquellas ubicadas aguas abajo de los mismos. Este finalmente llega a zonas agrícolas, de pesca y a fuentes de abastecimiento de agua potable, donde por lo general, las bocatomas, o sistemas de captación, se encuentran ubicadas más cerca de los sedimentos, donde es mayor la contaminación, que de la superficie de los ríos. (Díaz-Arriaga, 2014, p. 953)

Por otro lado, la Fundación Ideas para la Paz (2011) aclaró que el uso excesivo y descuidado del mercurio ocasiona graves daños a las fuentes hídricas y también a "los habitantes de las riberas de los ríos que transportan los residuos tóxicos. El mal manejo de los cauces de los ríos produce periódicamente desbordamientos e inundaciones que tienen serias consecuencias sociales y económicas para los pobladores" (p. 14).

En este contexto, Güiza y Suárez, 2011, p.123) plantean que "los métodos de recuperación del oro fino, son los más contaminantes, principalmente por el uso de sustancias químicos que tiene gran efectividad en la recuperación del

oro". Así mismo, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) (2007) dispuso que el uso de mercurio y cianuro en los procesos específicos de la minería aurífera, "a mediano y largo plazo, puede contaminar y acidificar el recurso hídrico y generar impactos en la supervivencia de las poblaciones y biodiversidad del ecosistema acuático, por exposiciones crónicas y prolongadas a los mismos".

Por tanto, Díaz-Arriaga (2014) sugiere que si se suspende el uso del mercurio en los procedimientos de la minería de oro "el metal que ya está acumulado en suelos y sedimentos1 seguirá contaminando durante décadas; será resuspendido y transportado en el ambiente a menos que se inicien procesos de remediación, lo cual minimizaría el daño causado" (pp. 953-954).

Remoción de tierra, generación de residuos sólidos y desviación del caudal de los ríos

Mediavilla (2019) establece que los impactos ambientales provocados por actividades mineras al margen de la ley "provocan un grado crítico de contaminación en los efluentes aledaños y no solo de sus efluentes sino también en el suelo debido a la cantidad de tierra removida, la generación de residuos sólidos y la alteración del paisaje natural" (p. 1).

Por su parte Güiza y Suárez (2011) suscitan que entre los impactos ambientales más considerables causados por las actividades mineras ilícitas son los daños por erosión y deforestación gracias al uso de maquinaria pesada y la destrucción del paisaje en general (p. 129). Asimismo, Dulcey (2019) expone que esta actividad genera la "desviación del caudal de los ríos, lo cual provoca una transformación del paisaje de los territorios. Además, produce el exterminio de animales como peces, guaguas, nutrias, entre otros, y todo el paisaje natural es transformado por las excavaciones" (p. 7).

Conforme con Delgado-Duque (2016) los métodos empleados para la explotación ilícita de los minerales implican la

1 Son el conjunto de partículas que quedan depositadas en el fondo de los ríos, se constituyen en una parte inherente de estos.

> eliminación de una gran extensión de vegetación para poder llegar a los yacimientos subterráneos llevando a cabo diversos procesos químicos y mineros que deben ser utilizados para lograr una extracción eficaz, ocasionando el debilitamiento de existentes y nacientes fuentes hídricas. (p. 79)

Por ende, señala que la "remoción de arena con maquinaria pesada para la búsqueda de oro a la orilla de los ríos afecta, en gran medida, el color cristalino de las principales fuentes hídricas de las zonas afectas por este flagelo" (p. 80).

Lillo (2006) planteó que el uso de maquinaria pesada en la explotación ilícita de yacimientos mineros provoca un grave deterioro en las aguas superficiales y subterráneas, puesto que genera alteraciones en la dinámica fluvial como:

> 1) Variación del perfil y trazado de la corriente fluvial, variaciones en el nivel de base local, alteración en la dinámica (variaciones en las tasas de erosión/sedimentación) en el perfil (aguas abajo y aguas arriba) por excavaciones, diques y represas. Aumento de la peligrosidad de inundación; 2) incorporación de partículas sólidas en la corriente, aumento de la carga de fondo y en suspensión, incremento en las tasas de sedimentación aguas abajo; 3) pérdidas de masas de agua. (pp. 22-24)

Por otra parte, España y Serna (2016) exponen que el empleo de maquinaria pesada para el arranque de los minerales, depone considerables cantidades de suelo y subsuelo, para sustraer los minerales; la práctica de esta actividad comprende variedad de impactos, entre los cuales se destaca la afectación de las aguas superficiales y freáticas o subterráneas.

Finalmente, la Universidad de Antioquia y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) (2014a) precisaron en que el empleo de maquinaria en la explotación ilícita de yacimientos mineros produce destrucción de superficies más amplias, que de igual manera "sigue presentando contaminación de los recursos hídricos, con la sedimentación, el mercurio que se está acumulando en los cuerpos de agua, los combustibles y los aceites que requiere la maquinaria también contaminan de manera importante" (p. 138).

Protección de ambiente y seguridad "seguridad multidimensional"

La seguridad desde su conceptualización se ha enmarcado en una postura multidimensional —seguridad multidimensional— en la cual se reconoció que, aparte de las amenazas militares, subsisten otro tipo de amenazas y problemáticas —medioambientales, políticas, económicas, seguridad humana, migraciones masivas, etc.— que pueden ser incluso transfronterizas y globales (Stein, 2009).

De acuerdo con Ortega y Font (2012) "las estrategias para atacar esa nueva realidad no pueden ser las estrictamente militares, sino que hay que introducir estrategias diplomáticas, civiles, militares, policiales y de cooperación al desarrollo, entre otras" (p. 161). Conforme con Blackwell (2015):

> El gran mérito y la condición orientadora del concepto de Seguridad Multidimensional, radica en su capacidad de ofrecer una visión coherente e integral del conjunto de las amenazas a la seguridad que nuestras naciones y nuestros ciudadanos deben enfrentar y la manera igualmente integrada y coherente de hacerlo. (p. 155)

En conclusión, como lo expone Saint-Pierre (2008.) "el concepto de seguridad se amplió para incluir otros sujetos perceptores y blancos de las amenazas, y se profundizó para abarcar otras formas y medios de amenazas" (p. 60).

La protección del medio ambiente conforme con la seguridad multidimensional

En el contexto del concepto de la seguridad multidimensional, las acciones de las fuerzas de seguridad estatales por contrarrestar el deterioro del medio ambiente, se constituye como una amenaza no tradicional a la seguridad y forma parte de las amenazas que provienen propiamente de la naturaleza (Muñoz, 2009).

Como afirma Celi (2015), el concepto tradicional de la seguridad plantea como función principal de las Fuerzas Armadas la defensa de soberanía y la integridad territorial, sin embargo, desde la óptica del concepto de seguridad multidimensional surgido después de la culminación de la guerra fría,

la protección del medio ambiente se constituye en una función multidimensional y complementaria de la defensa de la soberanía y la integridad territorial.

De acuerdo con la Comunidad Andina de Naciones (2012), la explotación ilícita de yacimientos mineros es un desafío de carácter multidimensional, el cual deriva una grave amenaza para la paz, la seguridad, la economía, el medio ambiente y los recursos naturales de Colombia, en todos sus aspectos, y le impide a la sociedad potenciar el desarrollo económico, social y ambiental sostenible, de manera que:

> El aprovechamiento de las capacidades instaladas de las Fuerzas Armadas y sus potencialidades logísticas y organizativas, se presenta como un recurso con el que los Estados cuentan para asegurar su presencia territorial, a fin de evitar la formación de áreas vacías sobre las que puedan proyectarse amenazas transfronterizas o factores de riesgo multidimensionales que afectan a la seguridad en un sentido amplio. (Celi, 2015, pp. 21-22)

El papel del Ejército contra la explotación ilícita de yacimientos mineros en el marco de la seguridad multidimensional

El Ejército Nacional, en el contexto de la perspectiva incluyente del conglomerado de factores de inestabilidad y situaciones que se conciben en amenazas para la seguridad, ha fortalecido su accionar contra la explotación ilícita de minerales, no solo en virtud de neutralizar una de las principales fuentes de financiación de los GAO —concepto tradicional de la seguridad— sino también en pro de conservar, proteger y recuperar el medio ambiente en Colombia (Blackwell, 2015).

En este sentido, ha fomentado y facilitado el trabajo articulado entre instituciones y actores sociales para confrontar esta actividad ilícita. Teniendo en cuenta, la particularidad multidimensional del peligro que contrapone para la seguridad ha gestionado a una mayor concientización respecto a la necesidad de trabajo conjunto de instituciones como los ministerios de Defensa, Medio Ambiente, Minas y Energía y otras instituciones del Estado. A su vez, está adquiriendo conciencia del carácter progresivamente indispensable de la cooperación de la sociedad civil organizada, como apoyo y complemento de la acción institucional (Blackwell, 2015).

Por consiguiente, la identificación de nuevas clases de amenazas (no solo las tradicionales), es el reflejo manifiesto de la preocupación del Ejército Nacional por responder a las amenazas emergentes a la seguridad, como los daños al medio ambiente provocados con ocasión de la explotación ilícita de yacimientos mineros.

En este contexto, la obtención de información sobre las acciones que lleva a cabo el Ejército Nacional para contrarrestar los daños ambientales a las fuentes hídricas en el Bajo Cauca antioqueño causados por la explotación ilícita de yacimientos mineros, denotan que, para la conservación y recuperación del recurso hídrico en esta subregión del país, la Fuerza ha ejecutado el Plan de Recuperación Ambiental ESUS —a nivel nacional— en cumplimiento del Plan de Campaña Bicentenario y la Operación Mayor Artemisa, enfocándose fundamentalmente en la siembra de árboles —más de 9.000 en el Bajo Cauca— con el propósito de que, a través de sus raíces, absorban las sustancias contaminantes que se hallan en los ríos como mercurio, cianuro y otras; además, ha ordenado a las Unidades Tácticas que desarrollen jornadas de recolección de residuos en los afluentes para disminuir y mitigar la contaminación química en las aguas abajo; la capacitación de oficiales y suboficiales como gestores ambientales para la conservación del recurso hídrico; y la promoción de jornadas para divulgar información a las comunidades aledañas a los ríos sobre los riesgos que afectan este recurso, para su conocimiento y prevención (Ejército Nacional, 2020).

Esto se configura en una ampliación por parte del Ejército Nacional del concepto tradicional de la seguridad a uno de carácter multidimensional, en el cual su misión no solo se concentra en neutralizar a los GAO, sino que se extiende también a contrarrestar nuevas amenazas a la seguridad como el deterioro del ambiente, en este caso en particular, en procura de conservar, defender y recuperar las fuentes hídricas en Colombia afectadas por la práctica de la explotación ilícita de yacimientos mineros (Muñoz, 2009).

Desde el concepto de la seguridad multidimensional los daños ambientales a las fuentes hídricas por ocasión de la explotación ilícita de minerales se fundamentan en una amenaza no tradicional a la seguridad que proviene propiamente de las acciones del hombre sobre la naturaleza. Por esta razón,

la conservación y protección del ambiente por parte del Ejército se consolida en una responsabilidad multidimensional y complementaria de la defensa de la soberanía nacional y la integridad territorial de Colombia, puesto que, esta economía ilícita en todos sus aspectos traza una amenaza para la paz, la salud, el ambiente, la seguridad y los recursos naturales estratégicos de la nación (Muñoz, 2009).

Debido a ello, el Ejército Nacional, considerando el peligro que representa para la soberanía y la integridad territorial de Colombia los daños ambientales al recurso hídrico, ha emprendido una mayor concientización sobre la necesidad de reacción conjunta y coordinada con las autoridades ambientales en las zonas mayormente afectadas por este flagelo; así mismo, ha generado consciencia sobre la importancia de fortalecer lazos con el tejido social como apoyo y complemento de la acción institucional (Blackwell, 2015).

No obstante, pese a las medidas que ha emprendido el Ejército Nacional en el marco del Plan ESUS para contrarrestar los daños al recurso hídrico en el Bajo Cauca por la práctica de la explotación ilícita de yacimientos mineros, es menester que se continúen diseñando estrategias de manera conjunta, coordinada para contener la importación del mercurio para su utilización en actividades extractivas. En vista de que, aun cuando en el 2018 el Gobierno nacional prohibió su uso y restringió su importación para cualquier actividad de extracción de minerales, el mercado del mercurio continúa siendo muy activo en Colombia; además, los GAO han encontrado otras formas para poder ingresar el mercurio al país por la vía del contrabando o por lo que se ha conocido en Suramérica como el tráfico ilícito de mercurio —ligado al tráfico de armas y al narcotráfico—, debido a su alta demanda para la extracción de oro, lo cual se ha incrementado en la última década por la subida vertiginosa del precio en el mercado internacional (Miranda, 2020).

Teniendo en cuenta esto, es preciso resaltar que en el 2018 Colombia ratificó el Convenio de Minamata: un tratado internacional cuyo objetivo es proteger el ambiente y la salud humana de las emisiones de mercurio y sus compuestos, de manera que es fundamental que por parte del Ejército Nacional se implementen medidas para controlar con mayor exhaustividad el ingreso del mercurio por puertos claves del comercio e intercambiar informa-

ción con las Fuerzas Militares de otros países de la región para identificar los focos, rutas y redes del tráfico ilegal de mercurio en América Latina; todo esto con el fin de minimizar/mitigar a nivel nacional la creciente contaminación de las fuentes hídricas por ocasión de su desproporcionada utilización en la explotación ilícita de yacimientos mineros.

Por las consideraciones anteriores, es procedente continuar profundizando y desarrollando proyectos de investigación en este campo, puesto que como se evidenció durante el desarrollo de esta revisión, la explotación ilícita de yacimientos mineros ocasiona problemas ambientales, sociales y culturales de gran magnitud.

Conclusiones

El Ejército Nacional ha desarrollado diversas acciones para contrarrestar los daños al medio ambiente, profundizando esta labor desde el 2019 con el lanzamiento de la Operación Mayor Artemisa para la protección del agua y la biodiversidad, en este contexto, en el 2020 la institución proyecto un Plan de Recuperación Ambiental del Ejército Nacional ESUS con la finalidad de proteger los recursos naturales y la recuperación de los ecosistemas estratégicos de la nación.

En este orden de ideas, el Ejército Nacional en el marco de mencionado plan diseñó una estrategia enfocada en la conservación, defensa y recuperación de las fuentes hídricas en Colombia; en este ámbito, ha emprendido labores para recuperar los recursos hídricos que han sido afectados por la práctica de la explotación ilícita de yacimientos mineros en el Bajo Cauca antioqueño, en particular, por la contaminación química que ha provocado en los ríos Cauca, Nechí, Cacerí y Man el uso inapropiado y excesivo de sustancias químicas nocivas como el mercurio y el empleo de maquinaria pesada para la extracción de los minerales.

El Ejército Nacional ha determinado que, para promover el uso sostenible del recurso hídrico, su conservación y recuperación, cada Unidad Táctica en el Bajo Cauca antioqueño debe adoptar una fuente hídrica y, enseguida, un tramo de trabajo para desarrollar la siembra de 2.000 árboles contemplados

dentro de los 15.000 árboles de la meta total, la realización de dos jornadas de recolección de residuos sólidos y la ejecución de dos jornadas de sensibilización con la comunidad. Todo ello, en cooperación con las autoridades ambientales y el Ideam, como ente encargado del monitoreo del estado del recurso hídrico de conformidad con la Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico.

Con todo esto se demuestra el compromiso del Ejército Nacional por enfrentar las amenazas al medio ambiente por la práctica de actividades ilegales como la explotación ilícita de yacimientos mineros, por medio de respuestas desde un enfoque multidimensional a fin de resguardar los intereses nacionales de Colombia, en relación con los riesgos, amenazas o interferencias importantes a los recursos naturales estratégicos de la nación, como el agua y, la biodiversidad. Ante ello, el deterioro del medio ambiente se configura en una nueva amenaza, preocupación y desafío a la seguridad para las Fuerzas Militares de Colombia, que exige continuar haciendo uso de herramientas de alcance integral que permitan afrontar los daños ambientales a las fuentes hídricas provocados por la explotación ilícita de minerales en Colombia.

Referencias

Agencia Nacional de Minería. (2015). Conceptos sobre la medida de destrucción de maquinaria pesada. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/NormativaConceptosJuridicos/20141200387641-destruccion-de-maquinaria-pesada.pdf

Blackwell, A. (2015). Seguridad multidimensional: enfrentando nuevas amenazas. *Seguridad, Ciencia & Defensa*, *1*(1), 6.

CDE Global. (s. f.). Minería de oro aluvial. https://www.cdeglobal.com/es/aplicaciones/oro/miner%C3%ADa-de-oro-aluvial

Celi, P. (2015). La seguridad multifuncional en la región. En S. Alda y S. de Sousa (eds.), *La multidimensionalidad de la seguridad nacional: retos y desafíos de la región para su implementación* (p. 13). Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado.

Comando General de las Fuerzas Militares. (2018, 18 de diciembre). Plan Bicentenario, Héroes de la Libertad. https://www.cgfm.mil.co/es/blog/plan-bicentenario-heroes- de-la-libertad

Comunidad Andina de Naciones. (2012, 3 de mayo). Política Andina de Lucha contra la Minería Ilegal. Decisión 774.

Delgado-Duque, L. (2016). El papel de los grupos ambientalistas contra la minería ilegal en Chocó: más allá del lobby. *Revista Estrategia Organizacional*, *6*(1), 77-99.

Díaz-Arriaga, F. A. (2014). Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano. *Revista de Salud Públic*a, *16*, 947-957.

Dulcey, S. L. S. (2019). *La minería ilegal un impacto ambiental que afecta los ríos Esmita y Bojoleo* [tesis de Especialización en Educación Ambiental, Fundación Universitaria Los Libertadores].

Ejército Nacional. (2020). Operación Mayor Artemisa, Plan de Recuperación Ambiental del Ejército Nacional 2020 (ESUS).

España, C. A., y Serna, M. (2016). *Impacto ambiental y social de la minería a cielo abierto con maquinaria pesada en el municipio de Condoto, departamento del Chocó, a partir del año 2000* [tesis de maestría, Universidad de Medellín].

Fino, C. A. (2017). *La responsabilidad extracontractual del estado por daños al medio ambiente en Colombia: el caso de la minería ilegal dentro del conflicto armado* [tesis, Universidad Eafit]

Fundación Aquae. (s. f.). El problema de la contaminación hídrica. https://www.fundacionaquae.org/wiki-explora/35_contaminacion/index.html

Fundación Ideas para la Paz. (2011). Plan de consolidación en el Bajo Cauca. http://ideaspaz.org/media/website/BajoCaucaweb.pdf

Fundación Paz y Reconciliación. (2020). El Bajo Cauca Antioqueño tres años de guerra y dolor. https://pares.com.co/2020/06/26/el-bajo-cauca-antioqueno-tres-anos-de- guerra-y-dolor/

Güiza, L. (2011). Perspectiva jurídica de los impactos ambientales sobre los recursos hídricos provocados por la minería en Colombia. *Revista Opinión Jurídica*, *10*(SPE),123-140.

Lillo, J. (2006). Impactos de la minería en el medio natural. https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf

Martínez, J. (2015). Nuevos desiertos avanzan detrás de la fiebre del oro. En El Tiempo. Recuperado de: https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16460299

Mediavilla, J. D. (2019). *Evaluación del impacto socio-ambiental causado por actividades mineras en la parte baja de la microcuenca del río Cascales, provincia de Sucumbíos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte].

Ministerio de Minas y Energía. (2003). Glosario técnico minero. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf

Miranda, B. (2020, 8 de junio). Cómo creció en Sudamérica el tráfico ilegal de mercurio en los últimos años. BBC Mundo. https://www.bbc.com/mundo/noticias-52786893

Molina, A. (2019). El papel de las fuerzas armadas en la protección y defensa del medio ambiente en Colombia. *Centro de Estudios Estratégicos del Ejército del Perú*. https://ceeep.mil.pe/2019/01/29/el-papel-de-las-fuerzas-armadas-en-la-proteccion-y- defensa-del-medio-ambiente-en-colombia

Muñoz, D. S. (2009). La nueva dimensión de la seguridad internacional y hemisférica. *Revista Política y Estrategia*, 113, 120-143.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). (2016). Explotación de oro de aluvión en Colombia. http://www.odc.gov.co/Portals/1/publicaciones/pdf/oferta/estudios/OF5022016- colombia-explotacion-oro-aluvion-evidencias.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s. f.). Contaminación provocada por los sedimentos. http://www.fao.org/3/w2598s/w2598s04.htm

Ortega, P. y Font, T. (2012). Seguridad nacional, seguridad multidimensional, seguridad humana. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, *119*, 161-172.

Saint-Pierre, H. (2008). Defensa y seguridad. *Atlas comparativo de la defensa en América Latina.* Red de Seguridad y Defensa de América Latina (Resdal).

Sarmiento, E. M., y Gutiérrez, M. R. (2014). Convergencia de los grupos armados organizados al margen de la ley en la minería aurífera aluvial en la subregión del Bajo Cauca antioqueño. *Criminalidad*, *56*(3), 119-138.

Stein, A. (2009). El concepto de seguridad multidimensional. *Bien Común*, *15*(176-177), 31-37.

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2007). Plan Nacional Desarrollo Minero para el periodo 2007-2010. Scripto Ltda.

Universidad de Antioquia y Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia). (2014a). Plan de manejo ambiental del sistema acuífero del Bajo Cauca antioqueño, segunda etapa. Informe Final, convenio interadministrativo 964 de 2013. http://www.corantioquia.gov.co/Documentos%20compartidos/Informe%20Final%20PMAA-Bajo%20Cauca-Fase%20II.pdf