

Artículo de investigación

Conflictos e impactos generados por minería: Una amenaza al territorio de la comunidad indígena Cofán de Sinangoe, Sucumbíos - Ecuador

Linda Orellana Navas *, Priscila Méndez Robles  y Danny Mishquero Ullauri 
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, El Coca EC220001, Ecuador
priscila.mendez@epoch.edu.ec (P.M.); danny.mishquero@epoch.edu.ec (D.M.)
* Correspondencia: linda_3orellana@hotmail.com; Tel +593 959035609

Recibido: 03 abril 2020; **Aceptado:** 06 mayo 2020; **Publicado:** 10 mayo 2020

DOI/URL: <https://www.greenworldjournal.com/doi-015-lo-2020>



Resumen: La obtención de recursos naturales por actividades mineras genera conflictos sociales y económicos que se derivan en impactos medio ambientales a los componentes agua, suelo, flora, fauna y estética. Estas actividades afectan a las comunidades que habitan en las zonas de influencia. El objetivo del estudio fue evaluar los conflictos e impactos ambientales generados por la explotación de recursos naturales. Los datos se obtuvieron de actores sociales por medio de una entrevista de campo a personas directamente afectadas, un análisis visual realizada por expertos en la materia sobre el reportaje VISIÓN 360, programa transmitido por una famosa cadena televisiva en Ecuador. Los resultados indican que la mayor afectación son los conflictos sociales que están asociados mayormente con la salud de los niños, así como el rechazo de la comunidad Cofán de Sinangoe hacia las decisiones tomadas por la autoridad ambiental. El recurso hídrico, fauna, paisaje natural y paisaje con los aspectos que mayor impacto han sufrido.

Palabras claves: Ecuador; riesgos; legislación; explotación; agua.

Conflicts and impacts generated by mining: a threat to the territory of the Cofán de Sinangoe indigenous community, Sucumbíos - Ecuador

Abstract: Obtaining natural resources from mining activities generates social and economic conflicts that result in environmental impacts to the components water, soil, flora, fauna and aesthetics. These activities affect the communities living in the areas of influence. The objective of the study was to evaluate the conflicts and environmental impacts generated by the exploitation of natural resources. The data was obtained from social actors through a field interview with people directly affected, a visual analysis made by experts in the field on the report VISION 360, a program broadcast by a famous television channel in Ecuador. The results indicate that the most affected are the social conflicts that are mostly associated with children's health, as well as the rejection by the Cofán community of Sinangoe of the decisions made by the environmental authority. Water resources, fauna, natural landscape and landscape with the aspects that have suffered the greatest impact.

Keywords: Ecuador; risks; legislation; exploitation; wáter

1. Introducción

La minería es una actividad económica que comprende el proceso de extracción, explotación y aprovechamiento de minerales que se hallan en la superficie terrestre con fines comerciales [1]. Los minerales se definen como sólidos de origen natural, con propiedades físicas y químicas uniformes, formados por un proceso inorgánico, como resultado de la evolución

geológica, con composición química definida y estructura interna ordenada [2,3]. Los tipos de minerales existentes se los clasifica en metálicos y no metálicos [4].

Existen diversos tipos de explotación minera: minería subterránea, es la que desarrolla su actividad de explotación en el interior de la tierra a través de túneles; minería de superficie, se desarrolla sobre la superficie de la tierra, de manera progresiva por capas o terrazas en terrenos previamente delimitados; minería aluvial, comprenden actividades y operaciones mineras realizadas en riberas o cauces de los ríos; minería por paredones, es un método de explotación de carbón en fajas delgadas verticales; minería de pozos de perforación, se refiere a cualquier perforación del suelo diseñada para extraer fluido tales como el gas y el petróleo; minería submarina o dragado, permite obtener materiales situados bajo el océano o ríos [3,4].

En el Ecuador existe una variada gama de minerales, de los cuales se extrae principalmente los siguientes: Oro, Plata, Arcilla, Caliza, Caolín, Feldespato, Sílice, Pómez, Arenas ferruginosas, Cobre, Zeolita, Mármol, Bentonita [5]. Los mayores proyectos mineros estratégicos que se han venido promocionando en Ecuador son: Río Blanco, Fruta del Norte, Mirador, Loma Larga y San Carlos Panantza, Cascabel, Cangrejos, Curipamba, La Plata, Llorimagua y Ruta de Cobre [6]. Los titulares de las concesiones son los responsables de su comercialización dentro o fuera del país; en el caso del oro que proviene de la pequeña minería y la minería artesanal se encarga de comercializar de forma directa o por medio de agentes económicos sean estos públicos o privados y estén autorizados por el organismo competente [7-9].

El marco legal del Gobierno Nacional del Ecuador apoya el desarrollo de la industria minera y atraer capitales hacia este sector considerando que es un país con potencial minero, tiene reservas de oro, plata y cobre, además de una variada oferta de productos mineros [10,11]. Bajo este fundamento el presidente de aquel entonces Rafael Correa creó el Ministerio de Minería del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo 578 el 13 de febrero del 2015 [12]. Las actividades mineras son vulnerables a los riesgos socio ambientales, al producir habitualmente impactos que afectan en particular a las comunidades que habitan las áreas a explotar o afectadas por dichas actividades directa o indirectamente [13-15]. Estos conflictos pueden generarse por el uso o la contaminación de los recursos agua, tierra, aire, entre otros; así como por el desplazamiento de poblaciones o el uso de lugares con significado especial para los habitantes originarios de las localidades en cuestión [12,16,17].

Los escasos de agua para las actividades humanas es un tema de interés mundial, ya que el agua es un elemento de supervivencia para los seres vivos. La mayor cantidad de agua la encontramos en los océanos con altas concentraciones salinas, mientras que únicamente el 1% de agua es apta para el consumo humano [4,9,14]. Uno de los principales contaminantes del agua es el arsénico (As), presente en el medio ambiente y en la mayoría de los procesos mineros / metalúrgicos, que es un riesgo importante para la salud, especialmente como carcinógeno [18-20].

Es importante también mencionar que un impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción antrópica o de la naturaleza [5,21]. Cuando una acción o actividad sea esta favorable o desfavorable se considera un impacto ambiental [22,23] de lo cual podemos mencionar diferentes tipos; Impactos directos, indirectos, acumulativos, inducidos, impactos a corto y largo plazo [24,25].

El programa Visión 360 es transmitido por los principales canales televisivos del Ecuador; ha sido galardonado por varios reconocimientos obtenidos por la producción de varias investigaciones periodísticas; como es el reportaje filmado en la comunidad Sinangoe Minería Cofán publicado el 22 de octubre del 2018.

El contenido del video se basa en actividades mineras que se realizan en la Amazonía ecuatoriana en la comunidad indígena Cofán de Sinangoe, en la provincia de Sucumbíos, en la zona norte del país. Por más de un año se han resistido a actividades mineras artesanales y de gran escala que amenazan la conservación de su selva y fuentes de agua, en especial los ríos Aguarico, Cofanes y Chingual, donde los habitantes pescan. La comunidad Cofán de Sinangoe desde enero del 2018 detectó la presencia de grandes excavadoras a la orilla y dentro del Río Aguarico, estas operaciones mineras en este refugio lo condenan a la desaparición [9,26].

El objetivo principal del presente estudio es evaluar e identificar los diferentes conflictos e impactos generados por la explotación minera en la comunidad indígena Cofán de Sinangoe Sucumbíos Ecuador y analizar las principales amenazas provocadas al territorio. De esta manera elaborar una guía de impactos generados por dicha actividad y dar a conocer la información al resto de población y de esta manera concientizar a las personas.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

Sinangoe pertenece a la Parroquia Puerto Libre, se encuentra ubicado en el cantón Gonzalo Pizarro al norte de la provincia de Sucumbíos en la confluencia de los ríos Cofanes y Chingual, donde nace el Río Aguarico, su territorio se reparte entre la Reserva Cofán Bermejo y la Reserva Cayambe Coca (Figura 1) [27]. Limitando al Norte con la Parroquia Rosa Florida, al Sur Parroquial Reventador Con el Cantón Dorado de Cáscales al Este y al Oeste con la Parroquia la Sofía y Reventador. Existen las nacionalidades: Comunidad Cofán Sinangoe y Comunidad Kichwa Chontayacu [28].

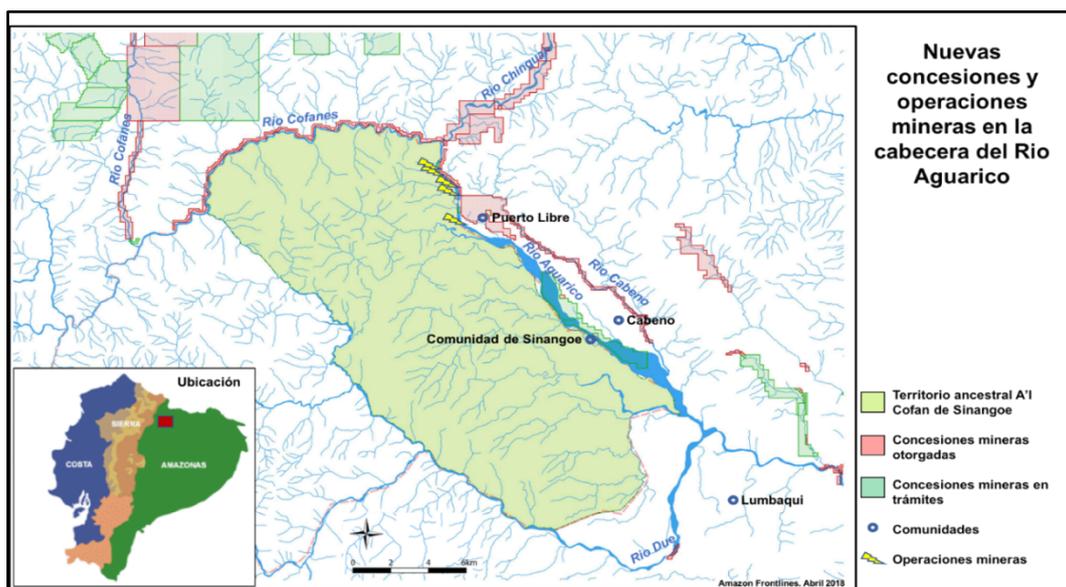


Figura 1. Mapa de ubicación de la comunidad indígena Cofán de Sinangoe se encuentra dentro del Parque Nacional Cayambe Coca. Imagen: Jerónimo Zúñiga/Amazon Frontlines

La mayor parte del territorio de la parroquia se encuentra en conservación, 48.499,60 hectáreas pertenecen al Parque Nacional Cayambe - Coca y 3.284,13 hectáreas a la Reserva Ecológica Cofán Bermejo, donde se han registrado más de 100 especies de plantas endémicas, 106 especie de mamíferos, 395 especies de aves, 70 especies de reptiles y 116 especies de anfibios [29]. Uno de los principales objetivos es la preservación de los ecosistemas, recursos hídricos, y las especies susceptibles a los cambios de la biosfera con el fin de discutir nuevas soluciones que mitiguen los efectos de los proyectos mineros en la naturaleza [30].

2.2 Métodos

La evaluación de los impactos ambientales basándose en los componentes físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica en particular es un proceso singular e innovador [30,31] cuya operatividad y validez como instrumento para la conservación teniendo en cuenta el tipo de ecosistema y las presiones o actividades que se llevan a cabo en dicho lugar, la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales, también es avalado por la experiencia acumulada en países desarrollados, que lo han incorporado a su ordenamiento jurídico desde hace años [8,32].

El método utilizado en la presente investigación se lo utiliza en diversas evaluaciones de impacto ambiental [24], en este estudio se tomó como referencia la matriz de Leopold la cual es una herramienta útil para la valoración de los impactos ambientales [33,34]. A partir de esto se logró

implementar una herramienta óptima para determinar los impactos ambientales suscitados por las actividades mineras en la comunidad Sinangoe.

La matriz de Leopold es una herramienta que posee ventajas principales sobre otros métodos: i) Para llevar a cabo la valoración no requiere de expertos por lo que es de fácil accesibilidad; ii) se puede evaluar diferentes impactos ocasionados; iii) se puede tomar criterios de varias personas que tengan conocimiento del tema; iv) los criterios o valoración emitida debe ser netamente basado en las condiciones ambientales físicas presentes; v) es una matriz fácil de poner en práctica, se adapta a los diferentes impactos, levantar una valoración, proceder a la gestión ambiental y de esta manera proponer medios de prevención a su deterioro [34].

2.2.1 Proceso de evaluación

El proceso de evaluación se dividió en cinco secciones (Figura 2) desde el contacto con la comunidad en la zona de estudio, el análisis multimedia, aplicación de las entrevistas a los principales actores, un análisis profundo sobre los datos obtenidos para finalmente identificar los principales impactos y su magnitud.

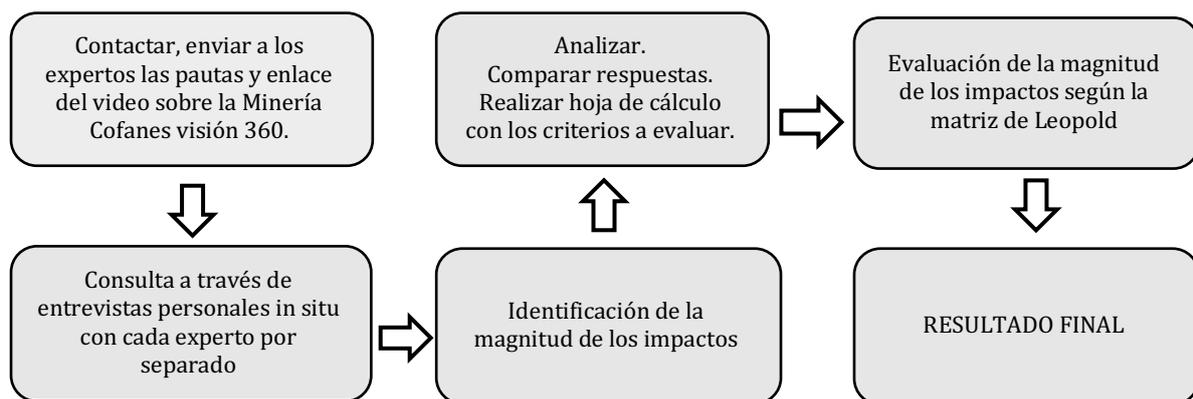


Figura 2. Proceso de evaluación

Paso 1: utilizar un enfoque semi estructurado considerando dos aspectos: (1) Se envió por correo electrónico a cuatro docentes expertos; el enlace de un video donde se expone la actividad minera, contactar o visitar a dos habitantes de la comunidad. Paso 2: identificación de las acciones antrópicas: Este proceso consiste en identificar las actividades mineras que se desarrollaron en la comunidad de Sinangoe y de igual manera como se ven afectadas las familias que conforman la comunidad. Paso 3: Se determinaron los siguientes componentes: socioeconómicos, bióticos y abióticos. Según el tipo de ecosistema va depender el grado de dificultad para identificar los componentes. Paso 4: Esquema para evaluar la magnitud de los impactos ambientales para completar este paso se realizó una tabla donde se clasifica los impactos ocasionados en cada componente, usando tres niveles (bajo, medio y alto) siendo considerada la magnitud según la escala; baja corresponde a un mínimo impacto en el factor ambiental y siendo alta la máxima afectación. Se muestra en la (tabla 1) Paso 5: identificación y descripción de los impactos: Finalizados los pasos 1 y 2, se procedió a construir la matriz de componentes guiándonos en la matriz de Leopold, permitiéndonos identificar y describir las acciones antropogénicas para cada componente y caracterizar sus impactos [16, 27].

Tabla 1. Descripción de la magnitud de los impactos.

Magnitud	Descripción
Alto	Magnitud del impacto muy alta; afectación irreversible.
Medio	Magnitud del impacto media; afectación reversible.
Bajo	Magnitud del impacto sin afectación.

2.2.2 Consultoría experta

Se realizó la identificación de los impactos ocasionados a los componentes, las docentes que son afines a la carrera y tienen conocimiento del tema de investigación dieron a conocer sus diferentes criterios y de esta manera formular la tabla de impactos ocasionados. Los miembros de este grupo son expertos de diferentes áreas, con la suficiente experiencia de al menos 5 años laborando en campos relacionados a los impactos ambientales y con estudios de postgrado, Además se consultó a dos habitantes de la comunidad (Tabla 2).

Tabla 2. Expertos seleccionados para desarrollar la evaluación del impacto.

Especialista	Profesión	Relación en el área.
Paulina Poma	Master en Calidad Seguridad y Ambiente	Docente carrera Ingeniería ambiental ESPOCH
Irina Muñoz	Master en Restauración de Ecosistemas	Docente carrera Ingeniería ambiental ESPOCH
Julio Guaramá	Comunidad	Síndico de la comunidad
Susana Córdova	Estudiante de Economía con Mención en Recursos Naturales	Investigadora local

Con la información seleccionada, hacer un levantamiento de información que será expuesto al resto de habitantes; de esta manera informar de las actividades que se realizan, conflictos e impactos que se generan, elementos y factores que se ven afectados.

3. Resultados

El estudio permitió evaluar los principales impactos y conflictos generados por la actividad minera en la comunidad indígena Cofán de Sinangoe en la provincia de Sucumbíos - Ecuador. Se identificaron cinco principales actividades (tabla 3) en el proceso de explotación: exploración, perforación y voladura, carguío, acarreo o transporte, lavado. Exploración, es la etapa inicial identificada la cual corresponde a la primera actividad se realizan muestreos de las rocas mediante una serie de trabajos superficiales; Perforación y voladura, se realiza mediante equipos especiales y utilizando barrenos de gran tamaño se hacen perforaciones en la zonas mineralizadas, cuyos orificios son rellenados con explosivos usualmente (nitrato de amonio + petróleo diésel) los cuales remueven y obtenemos rocas de diferentes tamaños; Carguío, con equipos de gran capacidad generalmente palas y cargadores frontales, se carga el material a los volquetes y de esta manera sean trasladados a los cernideros; Acarreo o transporte, corresponde al transporte del material que contiene oro, material recuperable de oro y material desechado que se encuentra amontonados. Con el uso de cianuro y mercurio se ven expuestas diminutas trazas de oro de la roca. El mercurio se combina con el polvo de oro, formando una aleación; para obtener el oro puro, se calienta este compuesto y se vaporiza el mercurio, los lixiviados y vapores venenosos suelen acabar en el aire y en los ríos además se liberan metales pesados como arsénico, plomo y cadmio.

Tabla 3. Descripción de las actividades realizadas en la extracción de minería en la comunidad.

Actividades	Descripción
Exploración	Senderismo para el reconocimiento del área a explotar.
Perforación y voladura	Fragmentar la roca, el suelo duro, para desprender algún elemento metálico, mediante el empleo de explosivos.
Carguío	Uso de excavadora para la remoción de material pétreo.
Acarreo o Transporte	Transporte del material mediante el uso de volquetes
Lavado	Uso del cianuro y mercurio para separar el oro del resto del material y obtenerlo puro.

Se identificaron trece impactos socioambientales en los tres componentes (Bióticos, abióticos, humano) (Tabla 4) causados por la actividad de extracción de los recursos naturales. Los impactos identificados el que no sufrió afectación fue el componente humano (cultural y educación). Sin embargo, los doce impactos restantes generaron una mayor afectación en los componentes humanos y abióticos del ecosistema de la Comunidad Cofán de Sinangoe. El recurso hídrico con respecto a los componentes abióticos resultó tener el mayor número de impactos perjudiciales de las actividades mineras, seguido de fauna, flora, suelo y finalmente conflictos económicos entre las autoridades y comunidades vecinas.

Tabla 4. Impactos asociados a los componentes identificados durante la extracción minera.

Actividades	Abiótico			Biótico			Humano	
	Agua	Suelo	Atmosfera	Flora	Fauna	Social-Cultural	Salud	Estética
Exploración	Contaminación	Erosión	Contaminación por perdidas	Perturbación	Perturbación	Perturbación	Alteración paisajística
Perforación y voladura	Contaminación	Erosión	Sustancias volátiles	Contaminación por perdidas	Perturbación	Perturbación	Perturbación	Alteración paisajística
Carguío	Contaminación	Remoción del suelo	Emisión	Perdida de hábitat	Perturbación	Perturbación	Perturbación	Alteración paisajística
Acarreo o Transporte	Perturbación	Erosión por compactación	Perturbación	Perdida de hábitat	Perturbación	Perturbación	Perturbación	Alteración paisajística
Uso de Cianuro y mercurio	Contaminación	Contaminación	Contaminación n Odorífera	Contaminación por perdidas	Cambios morfológicos	Perturbación	Enfermedades

Los impactos y conflictos identificados en la comunidad Cofán de Sinangoe mostraron ser muy perjudiciales durante y después de la actividad minera (Tabla 5) En el área de estudio, se identificaron trece impactos socioambientales diferentes, cuatro con un alto impacto, dos relacionados con los componentes abióticos (calidad del agua superficial), uno relacionado con el componente humano (afectaciones a la salud), y uno en relación con el componente estético (Paisaje y armonía natural).

Tabla 5. Principales resultados de la magnitud de los impactos y conflictos en la comunidad Sinangoe.

Componente	Impacto	Magnitud
Agua	Calidad del agua superficial	Alto
	Calidad del agua subterránea	Alto
Suelo	Erosión	Media
	Calidad del suelo	Media
Atmósfera	Ruido	Media
Flora	Perdida de vegetación natural	Media
	Biodiversidad	Media
Fauna	Animales terrestres	Media
	Aves	Media
	Biodiversidad	Media
Estética	Paisaje natural y armonía visual	Alto
Socioeconómica	Salud	Alto
	Cultura y educación	Bajo
Resultados	Bajo impacto	7,69%
	Impacto medio	61,53%
	Alto impacto	30,76%

Se identificaron ocho impactos de mediana magnitud; dos se relacionan con el componente del suelo (erosión por de suelo, compactación por maquinaria), uno en el componente atmosfera (ruido, perturbación) (Figura 3b), dos en el componente flora (Pérdida de vegetación y biodiversidad), tres en el componente fauna (Pérdida de fauna terrestre, aves y biodiversidad) (Figura 3a) y un impacto de baja magnitud con respecto a Cultura y educación. En general la minera en la comunidad de Sinangoe se identificó que el 61,53% de las actividades tuvieron un impacto medio, el 30,76% tuvo un impacto alto y el 7,69% tuvo un impacto bajo en los tres componentes observados.



Los resultados de este estudio sobre impactos y conflictos generados por la explotación minera en la comunidad Sinangoe demuestra que las concesiones mineras no contaban con las licencias ambientales pertinentes, la magnitud de los impactos en su mayoría son medios, sin descartar la preocupación del componente biótico. Siendo afectada la cuenca del Aguatico (Figura

3c), fuente de aprovechamiento para los habitantes locales, quienes se abastecen de alimentos, transporte, bienestar espiritual y otros servicios ecosistémicos fueron en su mayoría afectados. Se identificó afectaciones a la composición de la cuenca del Aguarico recurso aprovechado para alimentos de los habitantes de la comunidad principalmente en niños, con enfermedades como: parasitosis y disentería. Conflictos sociales entre las autoridades parroquiales por intereses políticos y comunidades vecinas que estaban de acuerdo con esta actividad. El factor abiótico fue el principal elemento afectado que corresponde a la cuenca del Aguarico provocando alteraciones morfológicas en algunas especies acuáticas como peces y la contaminación indirecta al agua subterránea.

4. Discusión

Los resultados de esta investigación reflejaron varios impactos ambientales y conflictos sociales que generalmente están presentes en territorio donde se realizan actividades mineras. En México a pesar de ser un gigante minero encabezando mundialmente la producción de oro [16], presenta conflictos sociales al igual que en nuestro estudio, se refleja una inconformidad y total rechazo a las actividades que conlleva la minería a cielo abierto en territorio indígena [18,32]. De igual manera se identifican los impactos generados por la actividad minera, los efectos de su operación son devastadores: elimina bosques, remueve y destruye suelos, agota y contamina el agua, despoja a comunidades de sus tierras, extermina la flora y la fauna nativas, afecta la salud de los pobladores; en otras palabras, depreda al medio ambiente, y vulnera los derechos de las comunidades y pueblos [21,35,36].

En el componente social la mayor afectación es la salud, principalmente en los niños de la comunidad presentando un cuadro de parasitosis y disentería por los lixiviados que desembocan en la cuenca del Aguarico. Casos similares ocurren en Argentina donde se presentaron afectaciones a la salud de los mineros, presentando cuadros de intoxicación, irritación a la piel y en algunos casos impotencia sexual [37,38]. En San Quintín (Puerto Llano, España) Los gases emitidos tienen su origen en la combustión de la maquinaria, la emisión natural durante el proceso de extracción (CO₂, CO) en gran escala no produce una contaminación en sí, pero provoca una perturbación y molestia a la fauna y a las personas de los alrededores [39,40]. Una situación similar está presente en nuestro estudio, los ruidos que se generan por voladuras, maquinaria pesada de arranque, transporte y maquinaria de molienda provoca una perturbación a la fauna. Al igual que en la Comunidad de Sinangoe los pobladores se vieron afectados por la ausencia de animales para la caza, recurso que sirve como alimento [35,41,42].

El recurso hídrico se ve directamente afectado por las actividades mineras, tanto en Sucumbíos como en asentamientos aledaños a la cuenca afectada, el impacto en los pobladores por el consumo del agua que contiene lixiviados de químicos y peces fue en gran magnitud. Sustancias e impactos similares se registraron en Argentina donde las alteraciones en la dinámica fluvial, la incorporación de partículas sólidas en la corriente, aumento de la carga de fondo y en suspensión, incremento en las tasas de sedimentación aguas abajo, todos estos elementos de los diferentes componentes afectados cambiaron la integridad de la cuenca [37,43,44]. A diferencia de Argentina en donde sus legisladores o parte de ellos están a favor de la conservación de la biodiversidad y desarrollan leyes que prohíben la minería, en el Ecuador se puede identificar claramente intereses políticos y económicos, la autoridad ambiental otorga concesiones en áreas protegidas que constitucionalmente deben ser restringidas a estas actividades, sin embargo, explotadas por considerarse Zonas de interés nacional.

5. Conclusión

Los conflictos sociales fueron evidentes por el descontento de la comunidad Cofán, dando a conocer de forma pública una inconformidad con las autoridades correspondientes presentando evidencias fotográficas sobre las actividades que se estaban ejecutando en el territorio Cofán de Sinangoe, sin haber sido consultados o socializados de ninguna actividad minera o ingreso de personal y maquinaria al afluente Aguarico. Vulnerando uno de los derechos que se contemplan en

la constitución del Ecuador Art. 57 numeral 7 Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades. "La consulta previa, libre e informada, dentro de un plazo razonable, sobre planes y programas de prospección, explotación y comercialización de recursos no renovables que se encuentren en sus tierras y que puedan afectarles ambiental o culturalmente; participar en los beneficios que esos proyectos reporten y recibir indemnizaciones por los perjuicios sociales, culturales y ambientales que les causen."

En los resultados se determinó que el 30,76% de los impactos identificados en la actividad minera, tuvieron gran magnitud dentro del componente abiótico, biótico y humano: la comunidad se opone a la extracción de oro por temor a los efectos secundarios que provocan las sustancias químicas utilizadas para los procesos de explotación. Sin embargo, las empresas que operaban en el área afectada no contaban con licencias ambientales, una vez realizada la audiencia teniendo un fallo a favor de la Comunidad Cofán de Sinangoe se estableció que las empresas responsables de la explotación deben realizar la respectiva remediación y restauración, así como se establece en el numeral 2 del Art. 292 del código orgánico del ambiente.

La explotación minera es lícita siempre que los recursos obtenidos tengan un destino racional y trascendente para la sociedad y las consecuencias negativas que genere estén muy por debajo de los beneficios que produce. La imposibilidad de renovar recursos mineros debería servir de advertencia para no explotar irracionalmente; antes bien, sería razonable que se inviertan de forma sustentable y que generen nuevos ingresos.

Desde nuestro punto de vista, la legislación minera vigente debe reformarse al menos en tres aspectos para atender a tres grandes problemas nacionales: el primero es el relativo a los exiguos beneficios económicos que la minería reportan las concesiones mineras al Banco Central del Ecuador; el segundo, el más importante de todos, es el de los daños que, derivados de la minería, inciden en los derechos colectivos y en el bienestar de los pueblos y comunidades indígenas; y el tercero es el vinculado a la depredación del medio ambiente. Ante esta problemática nacional de aprovechamiento de recursos naturales y la conservación natural es necesario plantear solución amigable que favorezca a los componentes de los ecosistemas y las comunidades.

Contribución de autores: Idea, trabajo de campo, tabulación (D.M); Financiamiento, trabajo de campo, redacción (L.O). Revisión, redacción, idea, metodología (P.M).

Financiamiento: Los autores financiaron a integridad el estudio.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. López, C.P. *Minería de datos: técnicas y herramientas*; Editorial Paraninfo, 2007; ISBN 8497324927.
2. Zillman, D.M.; Lucas, A. *Human rights in natural resource development: Public participation in the sustainable development of mining and energy resources*; Oxford University Press, 2002; ISBN 0199253781.
3. Eslami, M.; Tajeddini, F.; Etaati, N. Thermal analysis and optimization of a system for water harvesting from humid air using thermoelectric coolers. *Energy Convers. Manag.* **2018**, *174*, 417-429.
4. Mendoza-Escamilla, A.J.; Hernandez-Rangel, J.F.; Cruz-Alcántar, P.; Saavedra-Leos, Z.M.; Morales-Morales, J.; Figueroa-Diaz, A.R.; Valencia-Castillo, M.C.; Martinez-Lopez, J.F. A Feasibility Study on the Use of an Atmospheric Water Generator (AWG) for the Harvesting of Fresh Water in a Semi-Arid Region Affected by Mining Pollution. *Appl. Sci.* **2019**, *9*.
5. Vázquez, L.S.; Riofrío, M.B.E. Aportes teórico-metodológicos para un Sistema de Alerta Temprana de conflictos socioambientales. Experiencias en torno al Proyecto Mirador, Ecuador. *Investig. Geográficas, Boletín del Inst. Geogr.* **2017**, *2017*, 61-75.
6. Macassi, S. Roles contributivos vs. roles partisanos en la cobertura de conflictos socioambientales. Un estudio comparado. *Rev. Mex. opinión pública* **2016**, *21*, 133-147.
7. Villavicencio Onofa, J.J. Análisis jurídico de la actividad minera ilegal en la Legislación Ecuatoriana. **2016**.
8. Mestanza-Ramon, C.; Cunalata-García, Á.E.; Jiménez-Gutiérrez, M.Y.; Chacha-Bolaños, A.N. Disposición

- a pagar por el ingreso a zonas de uso público en el Parque Turístico "Nueva Loja", Sucumbíos-Ecuador. *Polo del Conoc.* **2019**, 4, 67-82.
9. Mestanza-Ramón, C.; Mooser, A. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TOURISM IN CUYABENO WILDLIFE RESERVE, ECUADOR.
 10. Jonek-Kowalska, I. Consolidation as a risk management method in the lifecycle of a mining company: A novel methodological approach and evidence from the coal industry in Poland. *Resour. Policy* **2019**, 60, 169-177.
 11. Mestanza-Ramón, C.; Sanchez Capa, M.; Figueroa Saavedra, H.; Rojas Paredes, J. Integrated Coastal Zone Management in Continental Ecuador and Galapagos Islands: Challenges and Opportunities in a Changing Tourism and Economic Context. *Sustain.* 2019, 11.
 12. Machiels, L.; Snellings, R.; Morante, F.; Elsen, J.; Paredes, C. Mineralogía Cuantitativa de los Depósitos de Zeolitas en la Costa del Ecuador. *Rev. Tecnológica-ESPOL* **2006**, 19.
 13. Katz-Lavigne, S. Artisanal copper mining and conflict at the intersection of property rights and corporate strategies in the Democratic Republic of Congo. *Extr. Ind. Soc.* **2019**, 6, 399-406.
 14. Carlos Mestanza, A.M. ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TOURISM IN CUYABENO WILDLIFE RESERVE, ECUADOR. *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol.* **2018**, 7, 312.
 15. Mestanza, C.; Llanos, D.; Herrera Jaramillo, R.V. Capacidad de carga turística para el desarrollo sostenible en senderos de uso público: un caso especial en la reserva de producción de fauna Cuyabeno, Ecuador. *Caribeña Ciencias Soc.* **2019**.
 16. Toscana Aparicio, A.; Hernández Canales, P. de J. Gestión de riesgos y desastres socioambientales. El caso de la mina Buenavista del cobre de Cananea. *Investig. geográficas* **2017**, 0.
 17. Mooser, A.; Anfuso, G.; Mestanza, C.; Williams, A. Management Implications for the Most Attractive Scenic Sites along the Andalusia Coast (SW Spain). *Sustainability* **2018**, 10, 1328.
 18. Salem, J.; Amonkar, Y.; Maennling, N.; Lall, U.; Bonnafous, L.; Thakkar, K. An analysis of Peru: Is water driving mining conflicts? *Resour. Policy* **2018**.
 19. Ramón, C.M.; Mooser, A. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & RESEARCH TECHNOLOGY ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TOURISM IN CUYABENO WILDLIFE RESERVE, ECUADOR.
 20. RAMON, C.M.; VILLACÍS, M.T.; CAMPAÑA, D.L.; GARCÍA, A.C.; CALDERÓN, E.P.; GUTIERREZ, M.J.; VELASCO, A.A.; GUAMÁN, F.G.; NAVEDA, N.O. NATURAL PROTECTED AREAS IN ECUADOR, A POTENTIAL OF BIODIVERSITY FOR THE TOURISM.
 21. Mestanza, C.; Botero, C.M.; Anfuso, G.; Chica-Ruiz, J.A.; Pranzini, E.; Mooser, A. Beach litter in Ecuador and the Galapagos islands: A baseline to enhance environmental conservation and sustainable beach tourism. *Mar. Pollut. Bull.* **2019**, 140, 573-578.
 22. RAMON, C.M.; CAPA, M.S.; VILLACÍS, M.T.; GARCÍA, A.C.; VILEMA, M.U.; GUTIERREZ, M.J.; GUAMÁN, F.G.; CARGUA, M.C.; REYES, M.J. THE ENVIRONMENT AND SPORTS PRACTICES. *Environment* **2019**, 6.
 23. Mestanza Ramon, C.; Sanchez Capa, M.; Cunalata Garcia, A.; Jimenez Gutierrez, M.; Toledo Villacís, M.; Ariza Velasco, A. Community Tourism In Ecuador: A Special Case In The Rio Indillama Community, Yasuní National Park. *Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT)*, 2019, vol. 8, num. 6, p. 653-657 **2020**.
 24. Mestanza, C.; Saavedra, H.F.; Gaibor, I.D.; Zaguinaula, M.A.; Váscones, R.L.; Pacheco, O.M. Conflict and impacts generated by the filming of Discovery Channel's reality series "Naked and Afraid" in the Amazon: A Special case in the Cuyabeno Wildlife Reserve, Ecuador. *Sustain.* **2018**, 11.
 25. Jordá-Bordehore, L.; Toulkeridis, T.; Romero-Crespo, P.L.; Jordá-Bordehore, R.; García- Garizabal, I. Stability assessment of volcanic lava tubes in the Galápagos using engineering rock mass classifications and an empirical approach. *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.* **2016**, 89, 55-67.
 26. Orea, D.G. *Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*; Mundi-Prensa Libros, 2002; ISBN 8484760847.
 27. Asamblea Nacional del Ecuador Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. *Quito, C. (2012). Ord. Metrop.* **2010**, 171.
 28. Caputo, F.P.; Canestrelli, D.; Boitani, L. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biol. Conserv.* **2005**, 126, 84-92.
 29. Santander, T.; Soria, A.; Guevara, E.A. Conservando el hábitat invernal de la Reinita Cerúlea (*Setophaga cerulea*) en Ecuador. *Ornitol. Neotrop* **2012**, 23.
 30. Gómez, J. La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en Colombia: su adopción, criterios para la estructuración de su procedimiento administrativo y su aplicación a los planes de ordenamiento territorial. *Rev. científica* **2010**, 48-62.

31. Floris, M.; Gazale, V.; Isola, F.; Leccis, F.; Pinna, S.; Pira, C. The Contribution of Ecosystem Services in Developing Effective and Sustainable Management Practices in Marine Protected Areas. The Case Study of "Isola dell'Asinara." *Sustain.* 2020, 12.
32. Alulema, J.C.M.; Martínez, J.C.C.; Sampedro, B.M.; Cabezas, E.G. Modelo integral del plan institucional de gestión de riesgos en el parque temático agroambiental Ricpamba. *ECA Sinerg.* 2019, 10, 7-18.
33. Leopold, L.B. *Quantitative Comparison of Some Aesthetic Factors Among Rivers*; Geological Survey circular; U.S. Geological Survey, 1969;
34. Alcázar, M.J.A. Introducción a los métodos más usuales para efectuar las evaluaciones de impacto ambiental (EIA). In *Proceedings of the Ciencias de la tierra y del medio ambiente*; Servicio de Publicaciones, 1998; pp. 209-228.
35. Moya-Ruano, L.A.; Candau-Bejarano, A.; Rodríguez-Rasero, F.J.; Ruiz-Fernández, J.; Vela-Ríos, J. Metodología de la valoración del impacto en salud de instrumentos de planeamiento urbanístico en Andalucía. *Gac. Sanit.* 2017, 31, 382-389.
36. Villacís, B.; Carrillo, D. *País atrevido: La nueva cara sociodemográfica del Ecuador*; Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Ed.; 1st ed.; Quito - Ecuador, 2012;
37. Gouritin, A.; Aguilar, A. La adopción de la Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas: un análisis crítico desde el punto de vista de los derechos ambientales. *Anu. Mex. derecho Int.* 2017, 17, 291-327.
38. Bramer, M. *Principles of data mining*; Springer, 2007; Vol. 180;.
39. Araya, V. Seminario Educación y Análisis del Uso de los Recursos Hídricos. *Dir. Gen. Aguas II Región. Santiago, Chile* 1995.
40. Mestanza-Ramón, C.; Pranzini, E.; Anfuso, G.; Botero, M.C.; Chica-Ruiz, A.J.; Mooser, A. An Attempt to Characterize the "3S" (Sea, Sun, and Sand) Parameters: Application to the Galapagos Islands and Continental Ecuadorian Beaches. *Sustain.* 2020, 12.
41. Ramon, C.M.; Capa, M.S.; Garcia, A.C.; Gutierrez, M.J.; Villacís, M.T.; Velasco, A.A. Community Tourism In Ecuador: A Special Case In The Rio Indillama Community, Yasuní National Park. *Int. J. Eng. Res. Technol.* 2019, 08, 5.
42. Mining, U. Urban mining: Concepts, terminology, challenges. *Waste Manag.* 2015, 45, 1-3.
43. Mestanza, C.; Piccardi, M.; Pranzini, E. Coastal erosion management at Callao (Peru) in the 17th and 18th centuries: The first groin field in South America? *Water (Switzerland)* 2018, 10.
44. Kamath, C. On mining scientific datasets. In *Data Mining for Scientific and Engineering Applications*; Springer, 2001; pp. 1-21.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).