

Minería justa como alternativa al desarrollo sostenible para la pequeña minería aurífera en Colombia

Oscar Andrés Hortúa Ocampo¹  , Luis Horacio Botero Montoya²  , Liliana Lotero Álvarez³  

Recibido: 26 de mayo de 2020 - Aceptado: 15 de junio de 2021 - Actualizado: 13 de mayo de 2024

DOI: 10.17151/luaz.2022.55.9

Resumen

Introducción. La minería del oro y su explotación se ha convertido en un tema prioritario para la sostenibilidad; esta actividad económica desempeña un papel fundamental en la economía global al proporcionar materias primas y metales para diversos sectores, pero también está asociada con impactos ambientales y sociales. **Objetivo.** El propósito de este artículo es diseñar un modelo de Plan de Gestión Minero Integral —PGMI—, que garantice la obtención del certificado de Minería Justa en la pequeña minería del oro. **Materiales y métodos.** Esta investigación es del tipo descriptivo, con método deductivo, perspectiva analítica con énfasis relacional y enfoque cualitativo. Además, se realizó un rastreo de fuentes secundarias, de tipo intencional, en bases de datos científicas, tipo Scopus y Google Académico, mediante operadores booleanos y, entre ellos, minería justa y desarrollo sostenible. **Resultados y discusión.** Se identificaron los actores involucrados en el proceso de mejoramiento de las operaciones mineras y se efectuó una correlación entre el desarrollo sostenible, la minería responsable y Certificación Minera Justa. **Conclusiones.** Se concluyó que el modelo PGMI es una alternativa para resolver la problemática económica y socioambiental de los pequeños mineros, y que es necesaria la creación de grupos asociativos de pequeños mineros y de una gobernanza territorial, para las unidades mineras; ello permitirá disminuir los costos no solo de la certificación, sino también la creación de un clúster minero que garantice la optimización de los costos y gastos inherentes a las operaciones, al mismo tiempo que permitirá compartir gastos administrativos que trae consigo el desarrollo de la actividad con altos estándares de calidad.

Palabras clave: ambiente, recursos naturales, sostenibilidad ambiental, territorio.

Fair mining as an alternative to sustainable development for small gold mining in Colombia

Abstract

Introduction. Gold mining and its exploitation has become a priority issue for sustainability; This economic activity plays a fundamental role in the global economy by providing raw materials and metals for various sectors, but is also associated with environmental and social impacts. **Objective.** The purpose of this article is to design a Comprehensive Mining Management Plan —PGMI— model, which guarantees obtaining the Fair Mining certificate in small-scale gold mining. **Materials and methods.** This research is of the descriptive type, with a deductive method, analytical perspective with relational emphasis and qualitative approach. In addition, a search of secondary sources, of an intentional type, was carried out in scientific databases, such as Scopus and Google Scholar, using Boolean operators and, among them, fair mining and sustainable

development. **Results and discussion.** The actors involved in the process of improving mining operations were identified and a correlation was made between sustainable development, responsible mining and Fairmined Mining Certification. **Conclusions.** It was concluded that the PGMI model is an alternative to solve the economic and socio-environmental problems of small miners and that the creation of associative groups of small miners and territorial governance for mining units is necessary; This will reduce the costs not only of certification, but also the creation of a mining cluster that guarantees the optimization of costs and expenses inherent to operations, at the same time it will allow sharing administrative expenses that the development of the activity entails with high quality standards.

Key words: environment, natural resources, environmental sustainability, territory.

Introducción

En Colombia, la pequeña minería artesanal (legal e ilegal) representa el 72% y, dentro de este porcentaje, el 66% es ilegal (Unidad de Planeación Minero-Energética —UPME—, 2022). Sin embargo, los procedimientos empleados en estas operaciones no cuentan con los recursos económicos y la planeación técnica, ambiental, social y financiera necesarias para gestionar y mitigar los impactos negativos generados por esta actividad en el territorio, alejándose así del concepto y principios del desarrollo sostenible, lo que lo hace un problema para el desarrollo.

La principal dificultad que han encontrado los diferentes programas gubernamentales a nivel nacional, regional y local, que buscan promover el desarrollo sostenible y la implementación de sistemas de gestión integral por parte de los mineros de oro artesanales, es el aumento en los costos de operación que trae consigo desarrollar la actividad de manera legal y responsable, dado que el incremento generado por la afiliación de los trabajadores al sistema de seguridad social, la gestión en seguridad industrial y socioambiental del proyecto, el pago de impuestos, entre otros, hace que las operaciones dejen de ser rentables y, por ende, los pequeños mineros auríferos terminan por aceptar las condiciones de un mercado ilegal.

La minería de oro de pequeña escala se define como aquella que en fase de extracción no supera las 5.000 toneladas/año de mineral procesado en la planta de beneficio e incluye como subcategorías el barequeo y la minería artesanal, tradicional, de subsistencia, informal, legal y de hecho (también conocida como ilegal). En la [Tabla 1](#), se evidencia la clasificación de la minería por tamaño.

Tabla 1. Clasificación de la minería por tamaño

Clasificación	Número de hectáreas
Pequeña	Menos o igual a 150 ha
Mediana	Mayor a 150 ha, pero menos de 5.000 ha
Grande	Mayor de 5.000 ha, pero menor o igual a 10.000 ha

Fuente: Cortés (2023).

Actualmente, actores internacionales están dispuestos a pagar el oro a un precio superior al fijado por el mercado, siempre y cuando se garantice que durante su extracción se respeten los derechos de las comunidades y se cumpla, a cabalidad, las normativas jurídica, ambiental, social, minera y tributaria para este tipo de proyectos de extracción. Articulado con lo anterior, se comienzan a desarrollar estándares que buscan la transformación del sector de la minería artesanal y de pequeña escala, fomentando la realización de prácticas responsables en lo económico, ambiental, sociolaboral y organizacional, y facilitando el acceso de los metales certificados a las cadenas de suministro (Carmona-García et al., 2017; Herrera, 2017; Lara-Rodríguez et al., 2017; Loayza, 2017; Cano, 2018; Alianza por la Minería Responsable, 2019; Estrada y Ucros, 2020; Rubiano et al., 2020; Grand, 2021; Velilla-Aviles y Restrepo-Baena, 2021; Horta-Gaviria y García-Rodríguez, 2022; Muñoz-González, 2022; Bustamante, 2023).

La Alianza por la Minería Responsable otorga el certificado de Minería Justa Fairmined (en adelante MJF), cuyo objetivo consiste en crear oportunidades para los mineros artesanales y de pequeña escala de oro, promoviendo la organización progresiva, trayendo consigo mejores condiciones laborales, mejor gestión ambiental, y contribuyendo al bienestar de las familias y la comunidad, mediante el acceso a mejores mercados que reconocen un precio justo y entregan a las organizaciones un premio para la inversión en su continua mejora y para la inversión social (Alianza por la Minería Responsable, 2019). Por ello, y dadas las circunstancias actuales de la pequeña minería aurífera colombiana, es necesario desarrollar un Plan de Gestión Minero Integral (en adelante PGMI) que permita aprovechar, de manera eficiente, los recursos naturales, humanos, técnicos y financieros, involucrados en un proyecto minero y obtener la certificación necesaria, para comercializar el oro a precios mayores que los fijados por el mercado, y así garantizar la permanencia de estos en la legalidad y contribuir al desarrollo sostenible de las operaciones extractivas en el territorio.

Metodología

El enfoque de la investigación fue cualitativo, con el fin de comprender entre los hechos y la interpretación lo concerniente a la actividad minera en Colombia. El diseño fue descriptivo y analítico con énfasis relacional. Desde la perspectiva descriptiva, se identificaron los actores involucrados en el proceso de mejoramiento de las operaciones mineras y su gobernanza.

Posteriormente, se realizó una caracterización de las condiciones técnicas, sociales, ambientales, administrativas y financieras del sector minero aurífero colombiano; y desde la perspectiva analítica con énfasis relacional, se efectuó una correlación entre el desarrollo sostenible, la minería responsable y la certificación MJF.

Las variables investigativas que se trabajaron fueron desarrollo sostenible, minería sostenible o responsable y certificación minera; para estas variables, se planteó como objetivo diseñar un modelo del PGMI, para que pequeñas unidades mineras de oro desarrollen sus operaciones de manera legal, responsable y sostenible, garantizando así el cumplimiento de los estándares exigidos para la obtención del certificado MJF. Las anteriores consideraciones fundamentaron la propuesta de investigación, para lo cual se hizo una búsqueda intencional de fuentes secundarias, mediante operadores booleanos, con el criterio de búsqueda avanzada TITLLE-ABS-KEY (“fair mining”) W/1 and sustainable development, y algunas de estas referencias fueron: Trujillo y Chica (2016), Cárdenas (2017), Hu et al. (2019), Dufey (2020), Lara-Rodríguez et al. (2020), Posada et al. (2022) y Di Maria (2024), entre otras.

Estado actual de la minería en Colombia

La minería colombiana atraviesa un momento determinante, toda vez que este sector tiene un alto potencial en recursos auríferos y su participación en el PIB y las exportaciones es significativo para el país; por lo que se hace necesario implementar el concepto de minería sostenible que, según Oyarzún y Oyarzún (2011), se entiende como:

(...) una actividad que tiene una cierta continuidad en el tiempo, preferentemente en la localidad o región, de modo que logra una inserción adecuada en el desarrollo general. También se entiende que esa minería coexistirá satisfactoriamente con otras actividades económicas en su área de influencia geográfica y que contribuirá a impulsarlas. (p. 10)

A diferencia de una minería sostenible que propone permanecer en el tiempo, siendo responsables con la generación presente y futura, evitando dejar pasivos ambientales y problemáticas sociales; por ello, es necesaria la sincronización del Estado y el comercio internacional para lograr este objetivo, en donde cada actor contribuya, de manera positiva, como parte dentro de la cadena de valor de la economía mundial, concientizando la importancia de valorar el costo de las materias primas y minerales, sumando el costo ambiental y social para su compensación en el valor del mineral pagado por el mercado (Cerpa, 2018).

De conformidad con lo establecido en el Artículo 13 de la Ley 9 de 1991 (Congreso de la República, 1991), el mercado de oro en Colombia es libre, razón por la cual el Banco de la República dejó de ser el único comprador de este metal, convirtiéndose en un agente más dentro del mercado. Por consiguiente, el Banco Central no regula ni controla las actividades de compra y venta de oro. Entre tanto, el marco legal que rige al sector y las instituciones del Estado que tienen a su cargo el ejercicio de las competencias y funciones relativas al mismo, recopiladas a través de la UPME (2022), se detalla en la [Tabla 2](#), así:

Tabla 2. Legislación Minero Ambiental

N°	Norma	Descripción
1	Constitución Política de Colombia de 1991	El Artículo 332 determina que el Estado es el propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables.
2	Ley 99 de 1993	Ley General Ambiental del país que acoge el modelo de desarrollo sostenible, de acuerdo con los convenios y tratados internacionales firmados y ratificados por Colombia.
3	Ley 685 de 2001 - Código de minas	Estipula como objetivos de interés público la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad del Estado y privados.
4	Ley 1658 de 2013	Prohíbe y penaliza el uso del mercurio para el beneficio de mineral aurífero en las unidades mineras del país.
5	Decreto 2041 de 2014 - Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales	Establece la competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) para otorgar o negar de manera privativa la licencia ambiental.

Fuente: elaboración propia.

De otro lado, en la [Tabla 3](#), se reseñan las leyes y decretos de ley que otorgan funciones a las entidades estatales encargadas de la gestión del sector minero.

Tabla 3. Institucionalidad asociada al proyecto

N°	Norma	Descripción
1	Decreto 2119 de 1992 de la Presidencia de la República	Por el cual se reestructura el Ministerio de Minas y Energía, el Instituto de Asuntos Nucleares (IAN) y Minerales de Colombia S.A. (MINERALCO). Se transforma la Comisión Nacional de Energía en la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).
2	Ley 685 de 2001 - Código de minas	Esta ley y el Artículo 9 de la Ley 489 de 1998 establecen que el Ministerio podrá delegar en sus entidades adscritas o en los gobernadores o alcaldes las funciones de la administración de los recursos mineros.
3	Decreto 4134 de 2001 del Ministerio de Minas y Energía	Se crea la Agencia Nacional de Minería (ANM) y le otorga una serie de funciones, fundamentalmente administrar integralmente los recursos minerales de propiedad del Estado.
4	Resolución 180876 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía	El Ministerio reasume la función de fiscalización, seguimiento y control de los títulos mineros otorgados mediante Resolución 180074 de 2004 a Ingeominas (hoy Servicio Geológico Colombiano).
5	Decreto 381 de 2012 de la Presidencia de la República	Se reestructura el Ministerio de Minas y Energía y se crea el Viceministerio de Minas y las direcciones de Minería Empresarial y de Formalización Minera, así como el Viceministerio de Energía con las Direcciones de Hidrocarburos y Energía.

Fuente: elaboración propia.

La UPME (2022) señala los actores que participan en cada una de las etapas del proceso minero desde las fases de exploración hasta la comercialización final, que se reseñan en la [Tabla 4](#).

Tabla 4. Actores de la cadena productiva del oro en Colombia

Nº	Actores	Descripción
1	Productor	Es el actor principal en el proceso de la cadena productiva del oro su tamaño puede clasificarse según la escala de clasificación minera (UPME, 2016).
2	Intermediarios	En Colombia se presenta intermediación local que lleva el oro hacia el arbitraje o hacia fabricantes de joyas, lo cual da lugar a un rompimiento de la cadena de valor del negocio.
3	Comprador local	Se encuentra en los lugares de mayor producción de oro con alto flujo de pequeños productores o mineros no mecanizados.
4	Comprador itinerante	Proviene de fuera, maneja sus negocios en las cabeceras municipales y posee contactos comerciales con las joyerías, fundidoras o comercializadoras internacionales.
5	Arbitrador	Es un intermediario neto. Saca ventaja de las mejores condiciones entre un país y otro para la compra y venta de oro, sea o no legal. Aprovecha incentivos como los sobrepuestos del oro, lavado de activos, entre otros.
6	Fundidoras y comercializadoras internacionales	Las agencias fundidoras-exportadoras se convirtieron en agentes liquidadores y retenedores de regalías, aparte de su labor de comercialización y exportación de oro.
7	Banco de la República	Con la Ley 9 de 1991 se libera el mercado del oro y el Banco no regula ni controla las actividades de compra y venta de oro. Sin embargo, el Banco tiene la obligación de comprar todo el oro de producción nacional que le ofrezcan.
8	Compraventas	Funcionan como casas de empeño con pactos de retroventa. Se compra y se paga según el contenido de oro de la pieza sin tener en cuenta diseño o antigüedad.
9	Joyerías	El sector de la joyería en Colombia está conformado por empresas que fabrican, importan, distribuyen y exportan piedras preciosas, joyas e insumos y se encuentran al final de la cadena productiva.

Fuente: UPME (2022).

Caracterización de la pequeña minería de oro en Colombia

Los departamentos colombianos con mayor producción aurífera y niveles de informalidad en la extracción de este metal precioso son Antioquia, Bolívar, Chocó y Caldas (UPME, 2016). Entre las Unidades de Producción Minera de Oro (UPMO) existen 1.224 en Antioquia, 933 en Bolívar, 111 en Caldas y 503 en Chocó. De las 2.771 UPMO, el 50,7% opera en yacimientos de aluvión, 47% opera en yacimientos de veta o filón y el restante 2,3% es de otro tipo (UPME, 2016). En la [tabla 5](#), se registra el número de personas por unidad básica de beneficio para Antioquia, Chicó y Córdoba.

Tabla 5. Número de personas por unidad básica de beneficio para Antioquia, Chocó y Córdoba

UNIDADES BÁSICAS DE BENEFICIO	CLASIFICACIÓN	ANTIOQUIA	CHOCÓ	CÓRDOBA	% SOBRE EL TOTAL NACIONAL	TOTAL, NACIONAL
Barequero		3.035	4.945	295	76%	10.914
Chatarrero		229	Sin identificar	Sin identificar	70%	329
Compraventa	Compraventailegal	40	12	17	42%	165
	Compraventa legal	100	21	4	67%	186
	No determinado	23	8	1	37%	87
Otras unidades de beneficio	Draga	2	28	2	71%	45
	Dragón	Sin identificar	3	Sin identificar	100%	3
	Elevadora	Sin identificar	6	23	91%	32
	Entable	82	Sin identificar	8	92%	98
	Minidraga	16	109	35	96%	167
	Motobombero	18	112	73	61%	332
	Planta de beneficio	263	121	32	48%	869
	Retroexcavadora	24	6	Sin identificar	100%	30

Fuente: UPME (2016).

En Colombia, la pequeña y mediana minería se realiza de una forma artesanal, cuyas principales deficiencias son organizacionales; falta de visión de largo plazo y cultura de trabajo en equipo; bajas recuperaciones; deficiente formación del personal; dificultades para acceder a capital de trabajo; falta de trabajo en cadenas de valor; deficiente y discontinuo acompañamiento por parte de la institucionalidad minera y baja orientación de criterios técnicos que garanticen las mejores prácticas en el desarrollo de la actividad minera (UPME, 2022). En cuanto a la mecanización, el 51,6% de las unidades mineras usa métodos de extracción manuales, 39,7% semimecanizados y 8,7% mecanizados. En los departamentos de Caldas y Bolívar, donde predomina la minería de veta o socavón, la mayoría de las explotaciones son artesanales, mientras que en Antioquia y Chocó se presenta un mayor porcentaje de mecanización. En las [tablas 6](#) y [7](#) se aprecian los datos existentes, los cuales corresponden a la data obtenida, mas no de actualización reciente, debido a las dificultades propias de este tipo de actividad que incluye la minería lícita e ilícita.

Tabla 6. Producción de oro y explotación ilícita por departamento 2020-2021

Departamento	EVOA (ha)	Explotación ilícita 2020 (ha)	%	Producción oro 2020 (t)	EVOA 2021 (ha)	Explotación ilícita 2021 (ha)	%	Producción de oro 2021 (t semestre)
Chocó	36.552	29.878	82	6,5	38.980	30.688	79	3,3
Antioquia	40.890	19.842	49	29,8	37.588	17.062	45	18,6
Bolívar	10.583	8.444	80	2,2	9.472	5.996	63	1,6
Córdoba	4.975	4.549	91	3,2	4.580	4.194	92	1,0
Nariño	3.374	2.549	76	0,6	3.764	2.789	74	0,2
Cauca	2.807	2.456	87	0,7	2.732	1.882	69	0,3
Valle del Cauca	765	765	100	0,1	575	573	100	0,0
Putumayo	405	370	91	0,0	526	474	90	0,0
Guainía	185	185	100	0,1	151	11	100	0,1
Caquetá	78	78	100	0,0	101	101	100	0,0
Caldas	112	81	72	2,9	69	69	100	1,1
Tolima	27	2	7	0,7	28	2	7	0,3
La Guajira	0	0	0	0,9	2	2	100	0,0
Otros	0	0	0	1,0	0	0	0	0,3
Total	100.752	69.199	69	48,6	98.567	63.964	65	26,8

Fuente: tomado del Informe de Explotación de oro de aluvión, a partir de percepción remota (UNODC, 2021).

En cuanto al número de trabajadores, Antioquia tiene 11.161. Así mismo, con relación a la productividad y tecnificación ([Tabla 7](#)), en el mecanizado, Chocó tiene un 19,5%, mientras que en el artesanal Bolívar tiene un 90,5%.

Tabla 7. Tecnificación de la pequeña minería de oro en Colombia

Departamento	% de minas auríferas informales según tipo de explotación		
	Mecanizado	Semimecanizado	Artesanal
Antioquia	9,8	61,4	28,8
Bolívar	2,4	7,2	90,5
Caldas	0,9	47,7	51,4
Chocó	19,5	45,5	35
Total	8,7	39,7	51,6

Fuente: Fedesarrollo (2014).

Al contrario de los aspectos técnicos, el trabajo ambiental se caracteriza por ser deficiente en su conjunto. En un escalafón de 1 a 100, donde 100 indica un alto desempeño ambiental, el 90% se encuentra por debajo del 50%. Este indicador permite inferir con certeza que los pequeños y medianos mineros manejan el tema ambiental de forma marginal y esto se aprecia en la gran cantidad de aspectos por mejorar (UPME, 2016). Este trabajo requiere inversiones para la puesta en marcha de sistemas para el control de la contaminación, control de impactos ambientales negativos y emprendimiento de procesos de mejoramiento, orientados hacia la producción más limpia. Esta restricción repercute directamente en la generación de posibles impactos ambientales negativos que se podrían controlar, realizando obras básicas en conjunto entre los mineros y el Estado (UPME, 2016). Más de la mitad de las unidades productivas mineras auríferas (56%) emplea mercurio en su proceso productivo, 29% cianuro y 27% explosivos.

En lo relacionado con la parte social, estas pequeñas unidades mineras no han formulado planes de Responsabilidad Social Empresarial y, únicamente, ayudan a solicitud de las comunidades. En algunos casos, han tenido la asesoría de profesionales contratados en el campo de ingeniería de minas, derecho minero, administración, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional. Si bien han tenido que formular el Plan de Manejo Ambiental, no han realizado planes de cierre y abandono (UPME, 2022).

Los pequeños grupos asociativos evidencian una falta de seguimiento institucional, con fiscalización precaria y los grupos en ocasiones han actuado sin control y sin que ninguna autoridad se manifieste. En el campo legal, los pequeños mineros mantienen sus títulos registrados, pero omiten, en muchos casos, el cumplimiento de las pólizas minero-ambientales.

Certificación MJF

El sector minero se enfrenta a varias tendencias, las cuales predicen cómo serán las condiciones del negocio en este nuevo siglo, principalmente la tendencia global en materia de desarrollo sostenible con la visión de propender una mejor calidad de vida, para la población mundial. Actualmente, existen certificaciones orientadas a una gestión minera sostenible, implementando para ello indicadores y requisitos de sostenibilidad.

La unidad minera puede comenzar a vender el oro certificado MJF, que confirma que la organización fue auditada y certificada de acuerdo con los procedimientos de control y certificación, conforme al estándar Fairmined y que otorga Allianz For Responsibility Mining —ARM— (2011). Según los estándares internacionales y los compromisos de calidad de la ARM, las organizaciones mineras requieren recibir auditorías anuales que garanticen su continuo cumplimiento. Una vez certificada, la organización minera debe continuar avanzando en el proceso de formalización y cumplimiento con convenios y estándares internacionales en asuntos laborales y ambientales. Antes de aplicar a la certificación, la organización minera debe contar con un permiso legal para trabajar en su área minera. Los requisitos de entrada tienen que cumplirse para calificar a la certificación.

El modelo permite que se puedan juntar varios grupos de mineros, bajo una sola organización minera o varias organizaciones mineras de una misma zona, para compartir los costos y estos están diseñados para que los gastos de la certificación y la auditoría se justifiquen a lo largo de la ruta del Sistema de Certificación MJF.

Resultados

Diseño del PGMI

Para asumir la certificación MJF, el PGMI se constituye en la mejor forma de agrupar los elementos técnicos, sociales, ambientales, administrativos y financieros en aras de alcanzar resultados exitosos, haciendo uso eficiente de los recursos, cumpliendo con la legislación y mitigando los impactos socioambientales, generados en el área de influencia de los proyectos mineros.

El PGMI permite determinar la secuencia de explotación; establecer los programas de producción y la infraestructura requerida, así como anticipar las necesidades financieras, jurídicas, técnicas, logísticas, de recursos humanos y los impactos sociales y ambientales que se generarán con el desarrollo de la mina. Dicho PGMI debe abarcar los eslabones de la operación extractiva, es decir, exploración, modelamiento del yacimiento, diseño de mina, desarrollo, producción, comercialización y cierre de mina final. En la [Tabla 8](#) se describen, de manera general, cuatro de estas fases.

Tabla 8. Fases del proceso minero

N°	Fases	Descripción
1	Exploración y modelamiento del yacimiento	Permite conocer dimensiones, profundidad y características físico-químicas y mineralógicas del yacimiento; esta es información base para la evaluación técnico-económica del proyecto y una planificación ambiental en la vía del desarrollo sostenible.
2	Diseño de mina y desarrollo de mina	Durante la fase de diseño de mina se define qué porción del yacimiento será extraída y el método de extracción a implementar, al igual que la manera de transportar y procesar el mineral.
3	Producción y beneficio	La fase de producción y beneficio abarca todas las actividades de extracción en los frentes de explotación, transporte interno y beneficio de mineral; una vez que comienza se dice que la mina está en la fase de operaciones.
4	Cierre de mina	Es un conjunto de procesos y actividades que interactúan de manera coordinada y ordenada en procura de compensar, corregir, mitigar y prevenir los impactos generados por efecto de las actividades productivas mineras.

Fuente: elaboración propia.

El PGMI se compone de nueve etapas de ejecución, las cuales son desarrolladas de manera secuencial, expresadas en la [Figura 1](#).



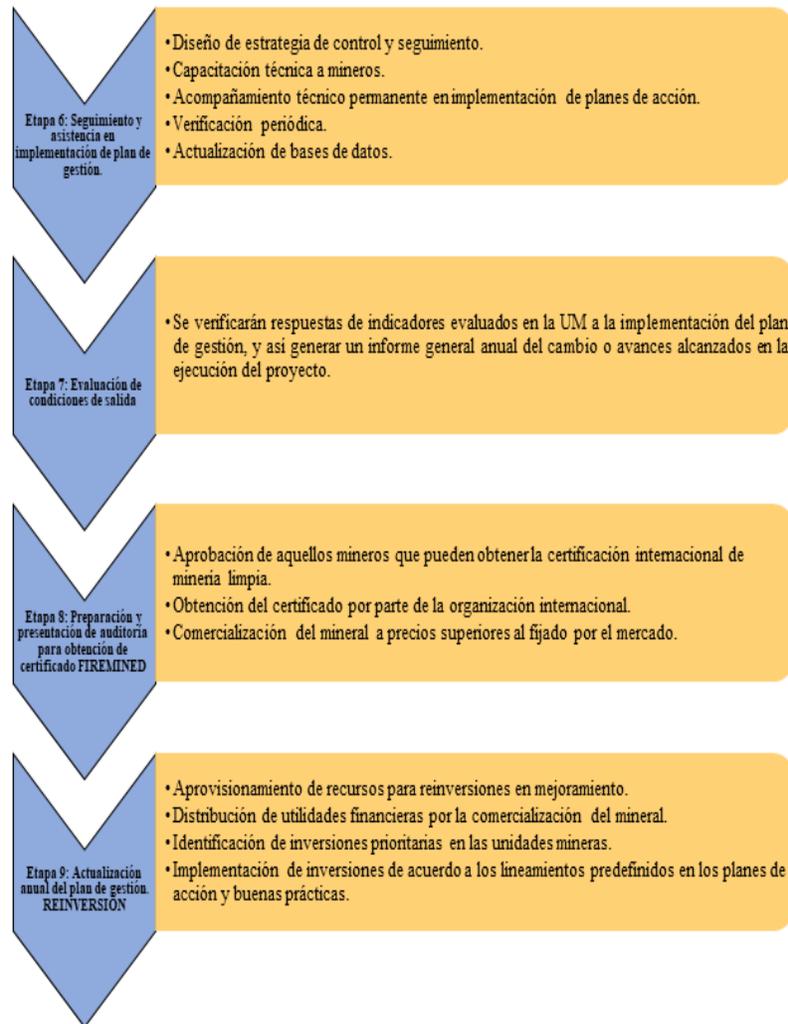


Figura 1. Etapas y actividades para la elaboración del PGMI.

Fuente: elaboración propia.

Gobernanza para la pequeña minería aurífera

Con el fin de garantizar el éxito del PGMI, se precisa de la acción de los diferentes actores identificados. En tal sentido, el territorio donde actúan las pequeñas unidades mineras cuenta con un amplio abanico de políticas locales, regionales y nacionales y, entre ellas, específicamente, las del desarrollo regional y local (Galvis y Ardila, 2020). Dado que el espacio, suelo o territorio es un bien limitado y su ordenación y uso condiciona las posibilidades de desarrollo futuro, debe procurarse una coherencia al conjunto de actuaciones a realizar por parte de los diferentes actores identificados (Beuf y Rincón, 2017).

En este sentido, se precisa de una gobernanza territorial para el quehacer de la acción de la pequeña minería aurífera, entendida como aquella que hace referencia a un nuevo entendimiento de la acción pública y a sus estructuras organizativas con los grupos de interés (stakeholders o grupos de interés) comprometidos con las unidades mineras y a la forma en que los territorios son administrados de acuerdo con las políticas públicas que sean coherentes con el desarrollo sostenible. Sin embargo, existen algunas limitaciones para que se consolide una teoría sustentable de la gobernanza y, en particular, en su incapacidad para distinguir las fuerzas influyentes más amplias de los interesados que afectan a las organizaciones (Rahman et al., 2019).

La actividad extractiva y, en particular, el crecimiento de la informal (González, 2022), sumado al conflicto violento por la apropiación de los recursos naturales y la degradación ambiental siguen siendo desafíos duraderos. De allí que haya surgido una especie de gobernanza verde como un mecanismo para mitigar conflictos y mejorar la justicia social y ambiental. Sin embargo, lograr la sostenibilidad y la seguridad dentro del contexto minero colombiano requiere un enfoque más intensivo en la construcción de instituciones que trabajen por una gobernanza inclusiva, en lugar de fuerte (Johnson, 2019).

La gobernanza, entendida como el ejercicio de dar participación a los actores del sector público, privado y de la sociedad en los asuntos que los afectan y empoderarlos para que tomen las decisiones que correspondan a la solución de los problemas (Loterio et al., 2019). Luego, la gobernanza que se propone para la pequeña minería aurífera implica un nuevo modelo operativo para los actores y niveles de gobierno implicados (supranacional, nacional, regional, local) y para los procesos de decisión a la hora de hacer política (relación, negociación y formación de consensos). La coordinación aparece como necesaria entre los distintos niveles de gobierno y entre las distintas políticas con impacto sobre el territorio.

Para el caso de la pequeña minería y la búsqueda de una alternativa sostenible, se trata de acordar una visión compartida para el futuro del territorio entre los actores identificados que busque equilibrar objetivos potencialmente conflictivos (Davis et al., 2019). De esta forma, la gobernanza territorial para la pequeña minería se interpreta como un elemento cada vez más significativo, para lograr objetivos políticos en los territorios y superar la politización polarizadora de los problemas sociales complejos (McGahan, 2019). Por su parte, Ferreira (2016) señala que se está produciendo un giro territorial de las políticas sectoriales, las cuales pretenden avanzar hacia el objetivo de un desarrollo territorial sostenible, una mayor cohesión social y un desarrollo socioeconómico más endógeno. Precisamente el objetivo de la planificación territorial es asegurar y mejorar el funcionamiento socioeconómico y socioecológico de los territorios, teniendo en cuenta los principios del desarrollo sostenible.

Para que la producción del espacio minero sea una tarea colectiva es necesaria la existencia de una cultura política, individual o colectiva, y fórmulas para poder traducir estos deseos en políticas, planes, programas y proyectos concretos (en suma, la existencia de una cultura de ordenación territorial para la pequeña minería aurífera). Además, se precisa establecer pautas propias del gobierno y la gobernanza corporativa, entendida esta última como aquella que va más allá de las acciones del gobierno de las pequeñas empresas mineras y que implica la coordinación con los diferentes actores involucrados en el proceso (Kamal et al., 2019).

En el ámbito de la búsqueda de alianzas duraderas para la actividad minera del oro, se precisa de un acuerdo internacional que abogue por una gobernanza de los recursos minerales. Avanzar hacia un uso más sostenible requiere de otros instrumentos de política, por ejemplo, prohibir ciertas aplicaciones del mercado; promover u obligar al diseño de productos orientados al reciclaje; imponer gravámenes sobre recursos escasos; subsidiar materiales reciclados; imponer gravámenes o prohibir la eliminación de productos en rellenos sanitarios y prohibir la eliminación de productos en vertederos. Una idea que ha cobrado importancia está estrechamente ligada al establecimiento de un Centro Internacional de Competencia en Gestión de Recursos Minerales (Henckens et al., 2019).

Para efectos de lograr la sostenibilidad pretendida, la gobernanza corporativa debe ser liderada por el sector público. Los diferentes regímenes de gobierno de lo público en el nivel nacional afectan la capacidad de las autoridades locales para avanzar en la jerarquía de los temas de sostenibilidad (caso de los residuos que resulten de la actividad minera) y de allí que sea necesario identificar tres regímenes de gobernanza: la burocracia tradicional, la nueva gestión pública y la gobernanza en red (Bugge et al., 2019).

La participación de la población en asuntos públicos, y concretamente en las decisiones con impacto sobre el territorio, pasa por ser uno de los requisitos de la nueva gobernanza (Ferreira, 2016). Resulta necesaria una planificación participada y consensuada que, además de ordenar de forma adecuada el espacio, también persiga el aprovechamiento de oportunidades de desarrollo, mediante proyectos concretos y realizables. También es necesario avanzar hacia una nueva cultura del territorio y de gobernanza territorial para las unidades mineras.

Según Sachs (2016), la buena gobernanza de las organizaciones debe estar alineada por cuatro grandes principios: 1) que respondan por sus actos (responsabilidad), 2) que comuniquen sus acciones y comportamientos (transparencia), 3) que involucren a sus partes interesadas en la toma de decisiones (participación) y 4) que asuman el coste de los daños que causen.

Existen algunas variables que amenazan la autonomía y participación de entidades del tercer sector y, en particular, a las organizaciones no gubernamentales que reciben apoyo de entidades donantes para su quehacer. La gobernanza de las ONG se ve afectada por la gobernanza temporal derivada de los proyectos que desarrollan. A su vez, los proyectos se eluden por aspectos de cumplimiento y aplicación, mediante la presión de los donantes y la transferencia de la gestión (Lacruz et al., 2019).

Discusión

Los resultados obtenidos en la investigación permiten identificar factores relevantes y estratégicos, tendientes a que la pequeña minería aurífera mejore sus niveles de producción y contribuya al desarrollo sostenible de sus regiones. El modelo PGMI es una alternativa para resolver la problemática económica y socioambiental, y propone lineamientos para definir una política pública del orden territorial para la minería. Precisamente, es más que necesaria una intervención en tal sentido, conducente a la obtención de la certificación en minería justa.

La articulación con entidades estatales y la creación de una política pública definida, para que el modelo PGMI pueda ser implementado por los empresarios del sector minero del oro, más que necesarias, son un imperativo. La investigación hace claridad frente al concepto de gobernanza, utilizado como una especie de palabra de moda, para intentar resolver las problemáticas no solo del sector público, sino también del privado. La gobernanza desarrollada en esta investigación corresponde con la manera como tomamos decisiones, por fuera de los ámbitos organizacionales, de forma colectiva. Las organizaciones, sean estas públicas, privadas, mixtas o del tercer sector, requieren realizar alianzas y compartir recursos para determinar las políticas públicas necesarias en el territorio y luego posibilitar la discusión e implementación de estas (Rodríguez et al., 2021). Implica, además, compartir la autoridad y los recursos para determinar la política pública en la sociedad.

La investigación arrojó que los planteamientos coinciden con los de una gobernanza territorial para la pequeña minería aurífera en el marco de una alternativa sostenible que busque la certificación MJF; ello, precisa de un ejercicio de autoridad política, económica y administrativa para gerenciar los asuntos de un territorio, mediante la promoción de relaciones interactivas entre los diferentes actores identificados y que corresponden a productores, intermediarios, compradores locales e itinerantes, arbitradores, fundidoras y comercializadoras internacionales, Banco de la República, compraventas de oro y joyerías, además del Estado, representado en las autoridades locales, regionales y nacionales, así como otros actores del sector privado y la sociedad civil. Ello implica una coordinación con los mercados competitivos, dado que estos coexisten en el mundo real y tienen grandes interdependencias (De Abreu y De Andrade, 2019).

Sin embargo, es necesario que se adelante una gobernanza que permita que la cadena de suministro minero sea responsable y sostenible, y ello requiere de soluciones tecnológicas, políticas y éticas que impliquen el desarrollo de esta actividad económica. La gobernanza aquí sugerida debe basarse en la consideración equitativa de las tres dimensiones de la sostenibilidad (económica, ambiental y social); la cooperación de los socios en la cadena; el fortalecimiento de las relaciones a largo plazo y los requisitos legítimos de las partes interesadas en la cadena de suministro (Gurzawska, 2020). Este último aspecto se constituye en la base de futuras investigaciones que permitan construir un mayor conocimiento frente a la problemática de la pequeña minería aurífera en Colombia, para lograr una producción responsable, justa y en armonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (González et al., 2020; Pineda, 2020).

Conclusiones

La búsqueda de la certificación MJF se convierte en una alternativa sostenible para la pequeña minería de oro, localizada en Colombia, ya que permite vender el oro con un 10% adicional del valor fijado por el mercado. Mantener dicha certificación exige que dicho porcentaje sea reinvertido en la mina, para garantizar su sostenibilidad y la adecuada gestión de los recursos socioambientales, impactados por la operación minera. Además, le permite acceso a nuevos mercados, con el fin de desarrollar relaciones de negocios de largo plazo con los compradores de oro; sin embargo, para alcanzar una adecuada implementación del PGMI es necesaria la creación de grupos asociativos de pequeños mineros y de una gobernanza territorial para las unidades mineras; ello permitirá disminuir los costos no solo de la certificación, sino también la creación de un clúster minero que garantice la optimización de los costos y gastos inherentes a las operaciones, al mismo tiempo que

permitirá compartir gastos administrativos que trae consigo el desarrollo de la actividad con altos estándares de calidad.

Las unidades mineras pertenecientes al mismo grupo asociativo deben beneficiar el mineral en una misma planta de procesamiento; esto con el objetivo de garantizar el no uso de mercurio, la gestión de los impactos socioambientales asociados a esta fase, disminución de costos y recuperaciones metalúrgicas altas para el mineral extraído de las minas. Debido a la imposibilidad técnica de unificar y controlar el proceso de beneficio mineral para las minas de aluvión, el PGMI se implementaría solamente en minas de veta, debidamente licenciadas por parte de las autoridades minera y ambiental. En la selección de las pequeñas unidades mineras de oro es necesario identificar y seleccionar solamente aquellas que tengan posibilidades financieras reales de disponer los recursos para realizar las acciones de mejora necesarias para obtener la certificación inicial.

De los cuatro departamentos con mayores unidades mineras, las ubicadas en Antioquia se consideran más recomendables para aplicar el PGMI, debido a que este departamento presenta las mejores condiciones de infraestructura civil, tradición minera, alta producción, aceptación por parte de las comunidades e institucionalidad minera y ambiental. Adicionalmente, el conocimiento técnico previo de la labor que tienen las comunidades de los municipios de Antioquia es un activo importante que facilita el desarrollo de proyectos en esta región de Colombia, así como una especie de predisposición favorable, para una gobernanza territorial de la pequeña minería aurífera.

Potencial conflicto de intereses

No se presentan.

Fuentes de financiación

Institucionales (Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Medellín).

Referencias

- Allianz For Responsibility Mining. (2011). *Fairmined*. <http://www.fairmined.org/>
- Alianza por la Minería Responsable. (2019). Certificación minera. El Futuro que queremos. https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf
- Beuf, A. y Rincón, P. (2017). *Ordenar los territorios: perspectivas críticas desde América Latina*. Ediciones Uniandes.

- Bugge, M. M., Fevolden, A. M. y Klitkou, A. (2019). Governance for system optimization and system change: The case of urban waste. *Research Policy*, 48(4), 1076-1090. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
- Bustamante, J. D. (2023). *Relación del nivel de conocimiento socioambiental de la minería aurífera con las actitudes de desarrollo sostenible de los pobladores de bajo Pukiri - distrito de Madre de Dios, 2022* (tesis doctoral). Universidad Andina del Cusco, Cusco, Perú. <https://lc.cx/wZceXC>
- Cano, D. I. (2018). *Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga - Antioquia, 2017* (tesis de grado). Universidad Nacional, Medellín, Colombia. <https://lc.cx/c9Bfhh>
- Cárdenas, J. A. (2017). *Contribución de la implementación de la certificación FAIRMINED al logro de los objetivos de desarrollo sostenible a 2030: estudio de caso "minerales Cuatín", municipio de La Llanada - departamento de Nariño* (tesis de grado). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia. <http://surl.li/hivcwl>
- Carmona-García, U., Cardona-Trujillo, H. y 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.
- Cerpa, R. (2018). *Modelo de conversión del impacto sobre el desarrollo sostenible de la minería informal en el Municipio de El Bagre* (tesis de grado). Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia. <http://surl.li/syyrqb>
- Colombia, Congreso de la República. (17 de enero de 1991). Ley 9 de 1991. Por la cual se dictan normas generales a las que deberá sujetarse el Gobierno Nacional para regular los cambios internacionales y se adoptan medidas complementarias. *Diario Oficial* n.º 39.634.
- Colombia, Congreso de la República. (15 de agosto de 2001). Ley 685 de 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Colombia. *Diario Oficial* n.º 44.545.
- Colombia, Congreso de la República. (15 de julio de 2013). Ley 1658 de 2013. Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* n.º 48.852.
- Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (3 de noviembre de 2001). Decreto 4134 de 2001. Por el cual se crea la Agencia Nacional de Minería, ANM, se determina su objetivo y estructura orgánica. *Diario Oficial* n.º 48.242.
- Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (7 de junio de 2012). Resolución 180876 de 2012. Por medio de la cual se reasume una función por parte de este Ministerio y se delega en la Agencia Nacional de Minería la función de fiscalización, seguimiento y control de los títulos mineros para la exploración y explotación de yacimientos minerales. *Diario Oficial* n.º 48.455.

- Colombia, Presidencia de la República. (29 de diciembre de 1992). Decreto 2119 de 1992. Por el cual se reestructura el Ministerio de Minas y Energía, el Instituto de Asuntos Nucleares, IAN y Minerales de Colombia S.A., MINERALCO. *Diario Oficial* n.º 40.704.
- Colombia, Presidencia de la República. (16 de febrero de 2012). Decreto 381 de 2012. Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía. Colombia. *Diario Oficial* n.º 48.345.
- Colombia, Presidencia de la República. (15 de octubre de 2014). Decreto 2041 de 2014. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
- Cortés, I. (2023). Aparatos organizados del poder en la economía del oro. <https://indepaz.org.co/aparatos-organizados-del-poder-en-la-economia-del-oro/>
- Davis, G. F., Anteby, M., Briscoe, F. S., Jennings, P. D., Karim, S., Kaul, A. y Zenger, T. R. (2019). Politics, governance, and leadership: What can we learn from the academy of Management's response to EO13769? *Journal of Management Inquiry*, 28(3), 283-290. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.01310.1177/1056492619852170>
- De Abreu, M. C. S. y De Andrade, R. D. J. C. (2019). Dealing with wicked problems in socio-ecological systems affected by industrial disasters: A framework for collaborative and adaptive governance. *Science of the total environment*, 694, 133700. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133700>
- Di Maria, A., Di Noi, C., Román, Y., Vázquez, A. y Ciroth, A. (2024). Synergies and challenges of bottom-up and top-down approaches for assessing social impacts in mining operation. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 29(6), 1-21. <https://doi-org.consultaremota.upb.edu.co/10.1007/s11367-024-02283-0>
- Dufey, A. (2020). *Iniciativas para transparentar los aspectos ambientales y sociales en las cadenas de abastecimiento de la minería: tendencias internacionales y desafíos para los países andinos*. Naciones Unidas. <http://surl.li/esgwzr>
- Estrada, K. M. y Ucros, L. (2020). *Oportunidad exportadora de la minería aurífera artesanal sostenible del Chocó para los mercados internacionales* (tesis de grado). Universidad Agustiniana, Bogotá, Colombia. <http://surl.li/lznmdd>
- Fedesarrollo. (2014). Minería informal aurífera en Colombia. Principales resultados del levantamiento de la línea base. <http://surl.li/nikrrn>
- Ferreira, A. S. (2016). *La gobernanza en alianzas público privadas para el desarrollo: análisis de dos casos en el sector minero-energético* (trabajo de grado). Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. <http://surl.li/gubtoy>
- Galvis, S. R. y Ardila, Á. C. (2020). *La minería de oro en la selva: Territorios, autonomías locales y conflictos en Amazonía y Pacífico (1975-2015)*. Universidad de los Andes.

- González, Y. M. (2022). Política pública y calidad de vida: exploraciones en torno a la minería informal en Colombia. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3), 122-137.
- González, A., Tôrres, E. y Gallego, W. (2020). Alienación del trabajo en la minería aurífera tradicional en Segovia-Antioquia: oro como riqueza, miseria y subsistencia. En L. S. Carmona y A. González (Comps.), *El desarrollo en debate. Expresiones de conflicto y poder en el Oriente antioqueño* (pp. 123-155). Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. <http://surl.li/vagpow>
- Grand, M. (2021). *La normatividad minera y el enfoque de género: Propuesta de un marco de acción para territorios de pequeña minería y minería de subsistencia en Colombia* (tesis de pregrado). Centro Universitario Internacional de Barcelona - UNIBA. <http://surl.li/onukny>
- Gurzawska, A. (2020). Towards responsible and sustainable supply chains – innovation, multi-stakeholder approach and governance. *Philosophy of Management*, 19, 267-295. <https://doi.org/10.1007/s40926-019-00114-z>
- Henckens, M. L. C. M., Biermann, F. H. B. y Driessen, P. P. J. (2019). Mineral resources governance: A call for the establishment of an international competence center on mineral resources management. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 255-263. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
- Herrera, A. (2017). Prácticas de responsabilidad social empresarial de las empresas mineras auríferas en el municipio de Segovia - Antioquia, como aporte al desarrollo sostenible en la subregión del nordeste antioqueño. <http://surl.li/numico>
- Horta-Gaviria, C. M. y García-Rodríguez, M. M. (2022). La industria minera en Latinoamérica. *Ánfora*, 29(52), 124-156.
- Hu, Z., Yan, S., Lv, C. y Yao, L. (2019). Sustainable development oriented bi-level dynamic programming method toward the coal–water conflict in China. *Energy & environment*, 30(8), 1396-1436. <https://doi.org/10.1177/0958305X19845533>
- Johnson, M. F. (2019). Strong (green) institutions in weak states: Environmental governance and human (in)security in the global south. *World Development*, 122, 433-445. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
- Kamal, M. E. M., Salleh, M. F. M. y Ahmad, A. (2019). Management fraud propensity factors, governance interactions and earnings manipulation: A case of Malaysian public listed companies. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3), 8649-8663. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
- Lacruz, A. J., De Moura, R. L. y Rosa, A. R. (2019). Organizing in the shadow of donors: How donations market regulates the governance practices of sponsored projects in non-governmental organizations. *BAR - Brazilian Administration Review*, 16(3), e180111. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-7692bar2019180111>

- Lara-Rodríguez, J., Naranjo-Merchán, W. E. y Manosalva-Sánchez, S. R. (2017). Formación de capacidades para la formalización minera en Colombia. Un estudio de investigación acción. *Cuadernos del Cendes*, 34(94), 097-127. <http://surl.li/dalvfm>
- Lara-Rodríguez, J. S., Furtado, A. T. y Altimiras-Martin, A. (2020). Minería del platino y el oro en Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidad. *Revista de Economía Institucional*, 22(42), 241-268. <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.10>
- Loayza, E. J. (2017). *Diseño e implementación del plan de manejo ambiental para el mejoramiento de la producción de oro y prevenir la contaminación de la pequeña minería y minería artesanal en la Concesión Taipe Ira Rima* (tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Carlos, Lima, Perú.
- Lotero, L, Molina, N., Vallejo, J. C., Hincapié, G. y Botyero, L. H. (2019). *Territorios socialmente responsables. Una mirada desde el índice sintético del desarrollo sostenible para los municipios del departamento de Antioquia-Colombia*. Sello Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- McGahan, A. M. (2019). My presidency of the academy of management: Moral responsibility, leadership, governance, organizational change, and strategy. *Journal of Management Inquiry*, 28(3), 251-267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.01310.1177/1056492619850900>
- Muñoz-González, Y. (2022). Política pública y calidad de vida: exploraciones en torno a la minería informal en Colombia. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3). <http://surl.li/qcitqf>
- Oyarzún, J. y Oyarzún, R. (2011). *Minería Sostenible: Principios y prácticas*. Ediciones GEMM.
- Posada-Arrubla, A., Flórez-Portilla, D., Torres-Camacho, L. D. y Viana-Ríos, R. (2022). Territorio y minera: la necesidad de precisar un enfoque para su abordaje. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 25(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v25.n2.2022.2305>
- Pineda, S. G. (2020). Análisis de modelos cuantitativos para la optimización de sistemas de producción enfocados a la pequeña minería y minería artesanal de oro en el Sur de Bolívar y Nordeste de Antioquia. <http://surl.li/qcitqf>
- Rahman, I. K. A., Hussain, M. D. y Hossin, M. S. (2019). Microfinance governance: A multi-theoretical approach for ascertaining the wider stakeholder influencing forces. *Asian Academy of Management Journal*, 24, 203-216. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.01310.21315/AAMJ2019.24.S1.14>
- Rodríguez, C. V., Herrera, I. L. y Betancourt, L. (2021). El papel de la gobernanza colaborativa en la formulación e implementación del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero energético. <http://surl.li/uqbslb>

Rubiano, M. J., Vélez, M. A. y Rueda, X. (2020). Minería de oro artesanal y de pequeña escala: Estrategias para su formalización y diferenciación de la minería ilegal. <http://surl.li/tzibln>

Sachs, J. (2016). *La era del desarrollo sostenible*. Paidós.

Trujillo, H. C. y Chica, V. C. (2016). Minería responsable: Mecanismos e incentivos en el caso del carbón en Colombia. *Economía & Región*, 10(2), 125-148.

Unidad de Planeación Minero Energético —UPME— (2016). Estrategia para consolidar el atractivo de Colombia como destino de inversión minera. <http://surl.li/zigbwb>

Unidad de Planeación Minero-Energética —UPME—. (2022). Estrategia para consolidar a Colombia como destino de inversión minera. Bogotá, D.C.

UNODC. (2021). Informe de Explotación de oro de aluvión 2021. <http://surl.li/aidfbj>

Velilla-Avilez, D. A. y Restrepo-Baena, O. J. (2021). Oportunidades para la formulación de un modelo de negocio sostenible en torno a la minería aurífera informal a pequeña escala. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (49), 24-36. <https://doi.org/10.15446/rbct,n49.93106>

1 Magíster en Administración, Escuela de Economía, Administración y Negocios, Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín. Dirección: Circular 1 #70-01, Medellín-Antioquia-Colombia. Email: hortua1123@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4040-0989>. Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=ZL2Gz0oAAAAJ&view_op=list_works&gmla=AETOMgFV-GKNNjAPm_zEEKW_WI5DmB7hz9NFz_G2wT-jnt1dac4rrbxN-y99K_K3SxKpKxueHe9tHjwBDCL0QFEfnc31-7sTqIWBYSIjL8BH4k6h5SGVEbW-pscDmmp93hdLXoAGrOWT-O-Gogse9mpf-xVyjh0e55TU8qDQ7bkuf_o5ZnlwqaRAHBekblGgvSRN_r42_89csVI

2 Doctor en Relaciones Internacionales. Facultad de Administración, Escuela de Economía, Administración y Negocios, Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín. Dirección: Circular 1 #70-01, Medellín-Antioquia-Colombia. E-mail: luishoracio.botero@upb.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4116-8876>; Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=6rUGYSwAAAAJ&hl=es>

3 Magister en Desarrollo; Coordinadora de investigación, Escuela de Economía, Administración y Negocios, Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín. Dirección: Circular 1 #70-01, Medellín-Antioquia-Colombia. Email: liliana.lotero@upb.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9746-2452>. Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=sjUs4tgAAAAJ&hl=en>

Para citar este artículo: Hortúa, O. A., Botero, L. H. y Lotero, L. (2022). Minería justa como alternativa al desarrollo sostenible para la pequeña minería aurífera en Colombia. *Revista Luna Azul* (En Línea), 55, 127-148. <https://doi.org/10.17151/luaz.2022.55.9>

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Código QR del artículo

