

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA
MINERIA DEL ORO EN COLOMBIA

SANDRA ALVARADO BARRERO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS – MBA
BOGOTÁ D.C.

2017

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Sandra Alvarado Barrero

Directora

Andrea Cely Torres

Economista en Comercio Internacional

Magister en Negocios y Relaciones Internacionales

Doctoranda en Unión Europea

Universidad Santo Tomás

Maestría en Administración de Negocios – MBA

Trabajo de Grado

Bogotá D.C.

2017

Dedicatoria

A esa fuerza, a esa presencia permanente que me guía, me ilumina, me ayuda, me defiende, me hace reflexionar, corregir, enmendar, perseverar, luchar y continuar, a ti Dios Santo.

A esa bondad extrema, entrega sin límites, capacidad de dar amor, a ese ser incondicional, a esa luchadora, a esa mujer inteligente, capaz, única, a ti mi adorada madre.

Gracias Dios por permitirnos disfrutar juntas de este logro y por darnos la oportunidad de divisar el camino hacia un nuevo reto.

Agradecimientos

La autora expresa sus agradecimientos a:

- Profesora Andrea Cely Torres, por su valiosa orientación y su cooperación permanente.
- Ingeniero Camilo Gómez Usuga, Profesional Especializado, Subdirección de Minería - Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME, por su oportuna colaboración y suministro de información técnica.
- Doctor Pedro Enrique Perico Carvajal, Director de Minería Empresarial - Ministerio de Minas y Energía de Colombia.
- Doctora Mónica María Grand Marín, Directora Formalización Minera - Ministerio de Minas y Energía de Colombia.
- Doctora Laura Torres Escobar, Jefe Oficina de Comunicaciones – Fedesarrollo.
- Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Facultad de Minas.
- Departamento Administrativo de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN.

CONTENIDO

Resumen.....	9
Introducción.....	10
1. Planteamiento del problema	12
2. Justificación	20
3. Objetivos	21
3.1. Objetivo general	21
3.2. Objetivos específicos.....	21
4. Marco de referencia	22
4.1. Marco teórico	22
4.2. Marco conceptual	31
4.2.1. Desarrollo Sostenible - DS	31
4.2.2. Economía Verde	32
4.2.3. Plan Estratégico	32
4.2.4. Aspectos técnicos de la minería	32
4.3. Marco metodológico	39
4.3.1. Tipo de estudio	39
4.3.2. Método de investigación	39
4.3.3. Fuentes y técnicas para la recolección de la información	40
4.3.4. Tratamiento de la información.....	41
4.4. Marco Legal.....	41
5. Desarrollo minero (explotación de oro) a nivel mundial	42
5.1. Generalidades	42
5.2. Oferta y demanda de oro.....	42
5.2.1. Oferta	42
5.2.2. Demanda	46
5.3. Países estudiados en el ámbito global	47
5.3.1. Selección de los países.	48
5.3.2. Resultados del análisis	48
6. Entorno económico, social y ambiental del sector minero (explotación aurífera) en Colombia	57
6.1. Generalidades	57
6.2. Análisis del marco normativo minero	57

6.3. Entorno económico.....	63
6.3.1. Sector minero.....	63
6.3.2. Minería del oro.	68
6.4. Entorno social y ambiental.....	79
6.4.1. Estudio de la Defensoría del Pueblo (2016).....	79
6.4.2. Información publicada en diferentes informes y estudios de entidades públicas y privadas	81
6.4.3. Información publicada en diferentes informes por parte del Gobierno Nacional.....	85
7. Plan Estratégico para la producción ambientalmente sostenible de la minería del oro en Colombia	88
7.1. Estructuración del Plan Estratégico	88
7.1.1. Componentes.....	88
7.1.2. Gestión de los componentes del Plan.....	98
7.2. Presentación del Plan.....	100
8. Conclusiones	117
Abreviaturas	120
Bibliografía	123
Apéndices	141
Apéndice 1. Marco legal general de la minería en Colombia.....	141
Apéndice 2. Institucionalidad minera en Colombia	143
Apéndice 3. Fichas del plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia	145
Apéndice 4. Glosario	174

LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1. Descripción de las etapas del ciclo de vida de la minería	34
Tabla 4.2. Descripción de tecnologías para el procesamiento del mineral de oro	35
Tabla 5.1. Información de países con mayores producciones y reservas de oro..	49
Tabla 5.2. Resumen del análisis efectuado por país.....	50
Tabla 6.1. Artículos relevantes para la minería de la CPC y de la Ley 99 de 1993	57
Tabla 6.2. Producción de metales preciosos en Colombia 2011-2016 (2t)	74
Tabla 6.3. Grandes proyectos de exploración de oro en Colombia.....	75
Tabla 6.4 Algunos impactos ambientales generados por la minería del oro en Colombia.....	83

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 5.1. Producción acumulada de minas de oro a nivel mundial (ton) 2010-2014	44
Gráfica 5.2. Reservas de oro (ton) a nivel mundial - 2016	44
Gráfica 5.3. Producción de minas de oro (ton) de países de Latinoamérica - histórica y proyectada.....	46
Gráfica 5.4. Composición de la demanda de oro para fabricación por uso final a nivel mundial en porcentaje - 2012.....	47
Gráfica 6.1. PIB colombiano versus PIB petrolero y PIB minero y participación de cada sector 2006-2015	64
Gráfica 6.2. Participación (%) de minerales en la generación de regalías 2010-2014	65
Gráfica 6.3. Precios internacionales de los minerales (US\$/Oz Troy) 2011-2015.	65
Gráfica 6.4. Participación (%) por tipo de mineral en la Inversión Extranjera Directa (IED) 2011-2015.....	67
Gráfica 6.5. Producción de metales preciosos (Kilogramos) 2011-2015.....	75
Gráfica 6.6. Producción y exportaciones de oro (ton) 2008-2015	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1. Clases de explotación minera	33
Figura 4.2. Descripción de las principales configuraciones de proceso para el procesamiento y extracción del mineral de oro	36
Figura 6.1. Requisitos ambientales exigidos para las etapas de exploración y explotación en el Código de Minas	61
Figura 6.2. Clases de minería según la legislación colombiana.....	68
Figura 6.3. Cadena productiva del oro en Colombia	69
Figura 6.4. Producción de oro por departamento (Kg) 2012-2016 (1s).....	76
Figura 6.5. Impactos socioambientales de la minería del oro en Colombia	80
Figura 7.1 Dimensiones del desarrollo sostenible y componentes adicionales.....	89
Figura 7.2 Ciclo de vida minero.....	90
Figura 7.3 Influencia e impacto por fase minera	94
Figura 7.4 Jerarquía de medidas para gestionar los impactos ambientales negativos	95
Figura 7.5 Componentes del Plan Estratégico	97
Figura 7.6 Sistema de Gestión para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia.....	99
Figura 7.7. PHVA por cada etapa del ciclo de vida minero	100
Figura 7.8. Estrategias para todas las etapas del ciclo de vida minero.....	102
Figura 7.9. Estrategias para las etapas previas (prospección, exploración, evaluación).....	111
Figura 7.10. Estrategias para la etapa de desarrollo (construcción y montaje)...	113
Figura 7.11. Estrategias para la etapa de producción u operaciones y procesamiento.....	114
Figura 7.12. Estrategias para la etapa de cierre	115

Resumen

El presente trabajo busca diseñar y proponer un plan estratégico que permita el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia, con el propósito primordial de servir de guía a las partes interesadas, para el mejoramiento de la situación que actualmente exhibe este sector de la economía colombiana. Para la construcción del plan se parte del levantamiento de una línea base en el tema a nivel mundial y regional, así como del diagnóstico de la explotación aurífera en el país, en lo económico, social y ambiental. Adicionalmente, se tienen en cuenta las etapas del ciclo de vida minero y una serie componentes (conceptos, principios, pilares, estrategias y responsables), junto con la gestión de los mismos mediante el empleo del ciclo PHVA.

Palabras clave: Desarrollo sostenible, Economía verde, Plan estratégico, Sistema de gestión.

Abstract

This work seeks to design and propose a strategic plan that allows the sustainable development of gold mining in Colombia, with the main purpose of becoming a guideline for stakeholders to improve the situation currently exhibited by this sector of the Colombian economy. The construction of the plan considers a baseline of the theme at a global and regional level, as well as the diagnosis of gold mining in the country, in economic, social, and environmental terms. In addition, the stages of the mining life cycle and some components (concepts, principles, pillars, strategies and responsables) are taken into account, together with their management through the use of the PDCA cycle.

Key words: Sustainable development, Green economy, Strategic plan, Management system.

Introducción

En el ámbito mundial la industria minera es fundamental para la vida cotidiana, por ejemplo: los sistemas de purificación de agua se basan en el níquel y una serie de elementos de tierras raras; los vehículos híbridos extraen energía de las baterías de hidruro de níquel y utilizan mucho más cobre que los vehículos tradicionales; los vehículos y aviones eficientes y ligeros necesitan aluminio, así como compuestos más ligeros y aleaciones que involucren níquel y otros metales para mejorar la eficiencia; fuentes de energía limpias como la nuclear, solar, eólica e hidrógeno, emplean una gama de minerales y metales en sus equipos y procesos; entre otros (*The Mining Association of Canada, 2016*). Por su parte, el oro es ampliamente usado en joyería y en tecnología, la cual ha generado desarrollo y una serie de beneficios significativos para la humanidad. Para estos minerales resulta difícil encontrar sustitutos económicamente viables, es así como, al menos por ahora, la minería no se dejará de practicar.

Algunos autores han afirmado que no existe extracción de recursos no renovables que pueda ser sostenible. La minería en sí misma no se considera una actividad sostenible ya que las reservas minerales son finitas. La explotación de los RNNR (como metales y minerales) puede ser sostenible si su uso se está reduciendo y la tasa de disminución es mayor que la tasa de agotamiento (*International Journal of Environmental Research and Public Health, 2014*). Teniendo en cuenta lo anterior, resulta de gran relevancia que la minería, en su temporalidad, produzca impactos positivos y minimice los efectos negativos a largo plazo.

En la actualidad y desde hace algunos años atrás (gobiernos Uribe y Santos), Colombia ha abierto sus puertas a la exploración y explotación minera, fomentando la Inversión Extranjera Directa - IED, lo cual junto con la existencia de un marco legal y unas instituciones débiles, ha dado lugar a una problemática seria, particularmente en lo atinente a la minería del oro, dentro de la cual se destaca: alta explotación ilícita de este metal, de hecho la minería ilegal alcanza el 86% para el

caso de los minerales metálicos (Fedesarrollo, 2014); uso de la minería ilegal por parte de grupos criminales al margen de la ley para lavar dinero del narcotráfico o para financiar sus actividades ilícitas (Fedesarrollo, 2014); práctica de minería legal indiscriminada. Todo lo anterior se lleva a cabo sin tener en cuenta criterios de desarrollo sostenible.

En ese orden de ideas y en el marco del “Desarrollo Sostenible” y la “Economía Verde”, así como empleando herramientas de gestión (ciclo PHVA) y aplicando conceptos de gerencia y administración, se propone un Plan Estratégico, a partir del diagnóstico del sector minero a nivel mundial, regional, y nacional. El plan en mención busca servir de guía a las partes interesadas en el tema, proponiendo estrategias en lo económico, social y ambiental, que permitan remontar la problemática detectada, prevenir y mitigar los impactos ambientales y sociales adversos que se originan durante cada una de las etapas del ciclo de vida minero, generar rentabilidad real para el Estado, así como desarrollo y bienestar para las comunidades locales y para la sociedad en general y avanzar hacia un desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia.

1. Planteamiento del problema

Pese a las claras señales de deterioro que está mostrando el planeta y a la legislación y declaraciones que han expedido los países y organizaciones internacionales para intentar preservar el ambiente, el tema es visto por muchos como “el palo en la rueda del desarrollo”, pues el considerar aspectos de índole ambiental implica trámites y costos adicionales importantes. Dinero y ambiente compiten entre sí, sin que las posibilidades de este último por ganar la batalla sean claras, pese a las graves consecuencias que se derivan de estas situaciones para el bienestar y para la supervivencia del género humano.

En el ámbito global la degradación ambiental se ha hecho cada vez más evidente, es así como de acuerdo con (NU, 2015), la pérdida neta de zona forestal ha llegado a 5,2 millones de hectáreas por año; las reservas totales de carbono mantenidas en la biomasa forestal disminuyeron de 2005 a 2010 en cerca de 0,5 Gigatoneladas por año; las emisiones de gases de efecto invernadero del planeta continúan incrementándose y en la actualidad son un 50% más altas que su nivel en 1990; la escasez de agua afecta a más del 40% de las personas en todo el mundo, y se cree que esto aumentará. Adicionalmente, según (Banco Mundial, 2012), se estima que para el 2025 los 1.3 mil millones de toneladas de residuos sólidos urbanos que hoy se producen cada año alrededor del planeta, crecerá el doble (a 2.2 mil millones de toneladas).

Uno de los sectores que mayores impactos nocivos genera en el ambiente es el minero, de hecho, la extracción de minerales y particularmente de oro, lleva consigo el uso de sustancias peligrosas como el mercurio y el cianuro y la producción de agua contaminada denominada “drenaje ácido”, con capacidad para producir efectos adversos en el suelo, aguas superficiales y subterráneas (Díaz, J., 2013), además de requerir elevados consumos de energía para suplir las necesidades de procesamiento del oro (fundición y refinación). Asimismo, de acuerdo con (Mudd, G, 2008), para fabricar un anillo de oro de 10 gramos se da

origen a un promedio de 20 toneladas de desechos y el tratamiento inicial de la roca consume un promedio de 7.000 a 8.000 litros de agua.

Como se puede observar, el panorama mundial es complejo y el daño ambiental es una constante que se amplifica con el paso del tiempo, situación que puede encontrar explicación en el comportamiento de la humanidad a través de su historia, la cual se ha valido de la explotación de los recursos naturales para la producción de bienes y servicios. Según (Sánchez, G., 2002), el ambiente además de ser la base para la producción termina constituyéndose en el receptor de los desechos de las actividades productivas y de consumo, de ahí la eterna interrelación entre la economía y los recursos naturales. Los bienes materiales de la sociedad moderna están fabricados en una gran proporción con metales y minerales, incluyendo oro, el cual es muy usado en joyería y en tecnología. El hombre siempre busca mejores condiciones de vida y tiende a consumir más, incluso sin razón, situación ésta que, junto con el actual sistema económico orientado al crecimiento ilimitado como fuente de riqueza y el aumento de la población mundial, ha conducido a una progresiva demanda de minerales y a su inevitable extracción, generalmente sin considerar los impactos altamente perjudiciales que se pueden producir en la naturaleza, como resultado del ejercicio de una minería indiscriminada y/o sin tener en cuenta medidas para prevenir y mitigar sus efectos negativos.

A nivel nacional no se han cuantificado los impactos ambientales, sin embargo según (Defensoría del Pueblo, 2016), dentro de los impactos adversos más importantes detectados en Colombia, se encuentran: cambios en los cursos de los ríos; contaminación de agua, suelo y aire con cianuro, mercurio y demás químicos empleados para recuperar el oro; contaminación y afectación del suelo con lubricantes y combustibles, y por disposición de residuos, estériles y escombros; contaminación de agua y aire por acumulación de material estéril y uso de maquinaria pesada; aumento en la sedimentación de los ríos; entre otros. Datos presentados por (CGR, 2013), basados en estudios realizados para estimar los consumos de algunos recursos naturales, una vez entren en fase de explotación los proyectos de Marmato, Angosturas y La Colosa, muestran lo siguiente: se

requerirán entre 530 y 1060 litros de agua por gramo de oro (valor que se halla muy por debajo del rango expresado por (Mudd, G, 2008) de 7.000 a 8.000 litros por gramo de oro); se generarán 4.300 millones de toneladas de escombros rocosos y colas o relaves en un periodo de menos de 30 años; será necesaria la remoción de cerca de 110 millones de toneladas de roca para una producción de 7,7 millones de onzas de oro en 15 años.

En lo referente a los impactos sociales, de acuerdo con (CGR, 2014) citada en (El Espectador, 2017), en los pueblos mineros la pobreza promedio es del 74%, en los petroleros del 65% y en aquellos que no realizan actividades extractivas, del 43%. Adicionalmente, para (Defensoría del Pueblo, 2016), los derechos vulnerados como resultado del ejercicio de una minería del oro sin control en el país, son los siguientes: derecho a la vida, derecho al trabajo, derecho al goce de un ambiente sano, derecho humano al agua, derecho a la seguridad alimentaria, derecho a la salud, derecho al territorio y a la consulta previa.

Entre 1990 y 2001 el gobierno entregó 1.889 títulos (casi 157 por año), mientras que para el período 2002-2009 se llegó a 7.869 títulos otorgados (casi 984 anuales) y a mayo de 2009 se hizo la petición de casi 40 millones de hectáreas, es decir, aproximadamente el 35% del territorio nacional (Rudas, 2014). En el catastro minero a 2014 se hallaban vigentes 9.718 títulos mineros para diferentes tipos de minerales, ocupando una superficie de 5.343.342,79 hectáreas, que corresponde aproximadamente al 4,68% del territorio nacional (UPME & MME, 2014). Para 2015 fueron entregados 293 títulos mineros, con un total de solicitudes pendientes por resolver a 31 de diciembre de 2015 de 13.188 (ANM, 2015). Los títulos se han otorgado incluso sin respetar páramos, parques nacionales, reservas indígenas y comunidades negras (Semana, 2011). Todo lo anterior ha dado como resultado un crecimiento desordenado y desmedido de la minería durante las últimas décadas (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013).

Según (Colombia punto medio, 2012) citada en (El Espectador, 2017), los incentivos que se han venido manejando en Colombia para el sector minero son los siguientes: eliminación desde 2007 del impuesto por remesa de utilidades al

exterior, subsidio al combustible de grandes empresas de 2005 a 2010, deducción del IVA a las importaciones y de las donaciones a las fundaciones de propiedad de las empresas dedicadas a esta labor extractiva, entre otros. La investigación añade que en el periodo comprendido entre 2005 y hasta 2011, en el país se recaudaron regalías por 40,5 billones COP, de los cuales el 33% (\$13,3 billones), fueron deducidos por las compañías petroleras y mineras de sus impuestos de renta. Adicionalmente, el Código de Minas (Ley 685 de 2001) excluye la actividad minera del pago de cualquier impuesto territorial (como el rodamiento de vehículos) y del IVA y al ser desarrollada por empresas extranjeras, la mayor parte de sus utilidades salen del país.

De acuerdo con (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013), por cuenta de todos los descuentos y beneficios, Colombia ha dejado de recibir un monto importante de recursos por parte del sector extractivo, compuesto por la minería y los hidrocarburos, que según los cálculos a partir del modelo aplicado por (Garay et al., 2013, p.149), se aproximan a 57.5 billones COP en el período 2005-2012. Esta cifra representa cerca del 11.5% del PIB nacional de 2012, el cual se acercó, en términos absolutos, a 498 billones COP. Lo anterior muestra el bajo aporte del sector extractivo a los ingresos fiscales del país y la existencia de poco control de parte del Estado sobre las cifras reportadas por las empresas mineras y sobre las cuales se les hace el cobro por regalías.

De acuerdo con (SIMCO, 2016), la inversión extranjera directa en minería llegó a su mayor valor en 2009 con US\$ 3.024,97 millones y en los últimos 10 años (2006-2015) a un total de US\$ 19.479,92 millones, siendo evidente la presencia de multinacionales en el país, con el propósito de adelantar proyectos de explotación minera.

Aunado a lo anterior, un informe sobre minería de la Contraloría General de la Republica citado en (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014), colige que la corrupción es la maldición de los recursos naturales y de la minería, a lo cual se le adicionan los siguientes agravantes: “la ilegalidad que permite la convergencia de actores criminales con capacidad para imponer reglas, la ausencia de rechazo

social y moral de esa ilegalidad –tanto por apatía como por miedos fundados–, más los procesos de captura institucional y concertación de acuerdos entre agentes institucionales y actores poderosos –legales o ilegales” (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014, pág. 16). La corrupción junto con la minería legal sin control, la minería ilegal y el uso de ésta última por parte del crimen organizado, muestran una radiografía preocupante, siendo estos aspectos el resultado y a la vez el origen de muchos de los problemas que experimenta el sector.

Considerando lo expuesto de manera previa, algunos analistas creen que Colombia viene padeciendo la denominada “enfermedad holandesa”, debido al boom minero-energético de los últimos años, en donde hasta mediados de 2014 la entrada de divisas al país, resultado de la exportación del petróleo, carbón, oro, etc., produjo la revaluación del peso, debilitándose la competitividad de sectores transables como el agrícola e industrial y surtiendo productos mediante importaciones, lo cual da lugar a baja competitividad y a empleo menos calificado (ANALDEX, 2013).

Es posible entonces afirmar que algunos de los problemas que experimenta la minería del oro a nivel nacional, tienen sus raíces en una serie de aspectos que se describen a continuación:

El desempeño por parte del Estado de un rol pasivo en las decisiones de extracción minera; la aplicación selectiva de la normatividad vigente junto con los vacíos y contradicciones existentes en la misma; la corrupción presente en el sector; la falta de presencia del Estado en zonas remotas donde se ejerce la minería del oro; la debilidad institucional que ha facilitado la proliferación de la extracción ilícita y de los grupos al margen de la ley en esta actividad; entre otros (Defensoría del Pueblo, 2016) y (CGR, 2013). Asimismo, la prevalencia de la Ley 685 de 2001 respecto a otras de igual jerarquía como la ley ambiental y la carencia de un ordenamiento territorial (minero y ambiental) (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013), han dado lugar a una serie de situaciones que impactan de manera negativa el ambiente, las comunidades y la sociedad en general.

El Plan Nacional de Desarrollo – PND 2010-2014 le dio prioridad al sector minero-energético, asignándole a la “locomotora de Desarrollo, Crecimiento y Competitividad” el 44% de la inversión, superando lo estipulado para vivienda (24.92%) y doblando o triplicando a los sectores de infraestructura de transporte (15.92%), agricultura (2.2%) e innovación (0.10%) (DNP, 2010). Por su parte el PND 2014-2018 en el Capítulo V aborda la Competitividad e Infraestructura Estratégicas (189 billones – 27% del presupuesto total) y en su Objetivo 5 busca consolidar al sector minero como impulsor del desarrollo sostenible del país, con responsabilidad social y ambiental (con el 41,5% del presupuesto destinado a esta estrategia), así mismo el Capítulo X abarca el Crecimiento Verde (9,5 billones - 1% del presupuesto total), en cuyos objetivos considera el crecimiento bajo en carbono, el uso sostenible del capital natural y el crecimiento resiliente (DNP, 2014).

En la actualidad en Colombia la autoridad minera la ejerce la Agencia Nacional de Minería y el Servicio Geológico Nacional, además, la actividad se rige por el Código de Minas (Ley 685 de 2001), el cual reglamenta las relaciones entre los particulares y el Estado para el desarrollo de las diferentes etapas de la minería, y da lugar a modelos de contratación en los cuales se elimina la participación del Estado en la extracción de sus minerales, abriendo un espacio importante a la inversión extranjera, alentada por excesivas facilidades para la concesión de títulos mineros, licencias y permisos ambientales, de hecho, la prospección no requiere ningún tipo de permiso, mientras que la exploración necesita un título que es otorgado sin restricción ambiental y con el único prerequisite de que no se superponga a otro solicitado previamente, de tal forma que la licencia ambiental solo aplica para permitir la explotación (Cesant: Agua Viva & CINEP/PPP & CETEC & Synergia, 2012).

De esta manera, empresas nacionales y multinacionales hacen presencia en Colombia impulsadas además de lo anterior, por importantes facilidades tributarias, sin que se exijan mayores requisitos técnicos, ambientales y sociales para el correcto desarrollo de sus proyectos, compañías que en muchos casos aprovechan la débil normatividad para disminuir costos y maximizar sus beneficios económicos,

independientemente de los perjuicios ambientales y sociales que se causen durante y al final de sus actividades, situación que generalmente no se presenta en sus países de origen.

Si la minería del oro continúa ejerciéndose en las condiciones actuales, es posible que la devastación de los recursos naturales llegue a niveles incontrollables e irreversibles, lo cual ya se empieza a evidenciar de manera importante en varias zonas del país, así como sus efectos en el bienestar de las poblaciones mineras. Adicionalmente, ante la explotación aurífera legal irracional (con importantes proyectos gestándose) e ilegal con infiltración de grupos al margen de la ley, los problemas relacionados con la propiedad de la tierra, la migración de gran cantidad de personas hacia las regiones mineras en busca de mejores opciones económicas, y la realidad de abandono de dichos lugares de parte del Estado, pueden conducir a significativos aumentos en los niveles de pobreza, violencia y corrupción. Los costos de brindar servicios de salud a los afectados por la minería y de rehabilitar zonas mineras pueden llegar a ser imposibles de asumir por parte del Estado, sin contar con que los grandes proyectos mineros pueden resultar inviables ante la oposición de las comunidades a su ejecución (situación que ya se viene presentando en diversos lugares de Colombia), además, las protestas de las personas que ejercen la minería ilegal pueden terminar en graves hechos de violencia. En resumidas cuentas, el resultado en el mediano y largo plazo de una minería del oro efectuada en las actuales condiciones, puede ser un país con una economía reprimarizada, con una baja rentabilidad producto de las actividades extractivas e impregnado de mayores niveles de pobreza, violencia y corrupción.

Ante dicha situación, surge la necesidad de pensar en el ejercicio de la minería del oro en Colombia, con políticas y regulaciones que propugnen por su desarrollo sostenible (en lo económico, social y ambiental), para lo cual se requiere proponer estrategias y acciones dentro de una estructura clara y bajo la responsabilidad de cada uno de los actores involucrados, orientadas a obtener beneficios reales, así como a evitar y mitigar los impactos adversos.

En este orden de ideas surge la pregunta: ¿Cuáles estrategias y acciones deben ser consideradas para procurar el ejercicio de la minería del oro en Colombia, en condiciones de sostenibilidad?

Otros interrogantes que vale la pena plantear son los siguientes: ¿Qué significa ejercer una minería sostenible?, ¿Qué aspectos dentro de las experiencias exitosas y lecciones aprendidas por parte de los países de la comunidad internacional, dedicados a la explotación aurífera, pueden ser de utilidad para Colombia?, ¿Cuáles han sido los resultados de la implementación de las normas y políticas que en la actualidad rigen al sector minero en Colombia?, ¿De qué manera afecta al país la práctica de una minería del oro no sostenible e indiscriminada?, ¿Cómo hacer posible el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia?, ¿Qué rol desempeñan las partes interesadas (Gobierno, industria minera, comunidades ubicadas en zonas mineras, sociedad en general) en la problemática del sector minero y en la solución de la misma?.

2. Justificación

El sector minero-energético se ha constituido en uno de los más importantes para la economía colombiana, pese a ello, cada vez son más visibles los devastadores efectos del ejercicio de la minería del oro, tanto para el ambiente como para las comunidades en las cuales se lleva a cabo esta actividad, ya sea por parte de grandes empresas o por personas que la practican de manera legal o ilegal, y generalmente sin considerar criterios de desarrollo sostenible que permitan que los beneficios producto de la minería estén por encima de sus costos socioeconómicos y ambientales.

Este estudio pretende, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos de desarrollo sostenible y de economía verde, encontrar respuestas (plan estratégico) para dar solución a las situaciones derivadas de las políticas y normas que en la actualidad rigen al sector minero y de la debilidad que evidencian las instituciones del Estado para fomentar la práctica de una minería del oro en condiciones apropiadas.

Para alcanzar los objetivos propuestos en el presente trabajo de grado, se hace uso de fuentes secundarias confiables y de diversa procedencia, con el fin de garantizar la adopción de un enfoque amplio y la consideración de diferentes puntos de vista. El procesamiento de la información a través de la aplicación de métodos de investigación mundialmente aceptados (deductivo y análisis-síntesis), permitirá la presentación organizada y estructurada de la propuesta.

A través de la ejecución de este estudio se busca brindar una herramienta de consulta, una guía para el gobierno, las empresas, las comunidades y la sociedad en general, que contribuya al mejoramiento de la situación que actualmente afronta la minería del oro en Colombia, en lo económico, social y ambiental.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Diseñar y proponer un plan estratégico que pueda servir de guía a los principales actores involucrados en el ciclo de vida de la minería del oro en Colombia, orientado a lograr su ejercicio con criterios de sostenibilidad.

3.2. Objetivos específicos

- Establecer el estado del arte del desarrollo minero (explotación de oro) a nivel mundial.
- Describir el entorno económico, social y ambiental del sector minero (explotación aurífera) colombiano.
- Identificar las estrategias y acciones que puedan conducir al desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia.

4. Marco de referencia

4.1. Marco teórico

El modelo económico predominante en el mundo se funda en la búsqueda del crecimiento económico mediante el uso óptimo de insumos y factores de producción (capital físico y trabajo) (Campos. M., 2011). Según (OEI, 2014), este modelo ha permitido un gran crecimiento de la economía mundial, produciendo avances sociales destacados, sin que ello signifique que no existen millones de personas pobres que no se han beneficiado aún de ese inmenso crecimiento global.

La sobreexplotación de los recursos naturales ha sido la premisa en la producción de bienes y servicios, ante el afán de crecimiento económico ilimitado y de generación de rentabilidad, sin considerar, como condición sine qua non para el sostenimiento de la vida en la Tierra, el tiempo que dichos recursos requieren para su renovación y los límites físicos del planeta (UNAM, 2008). El resultado de dicho modelo económico ha sido la marcada concentración de riqueza (acumulación en los países del norte desarrollado), que produce una delicada situación de pobreza y subdesarrollo (países del sur o periféricos). El progreso del norte, cuyas naciones se caracterizan por el sobreconsumo, se ha soportado en la explotación de los recursos naturales de los países del sur, que actúan como proveedores y cuyo desarrollo se ve comprometido (Serrano, A. & Martín, S., 2011). De esta manera, la sostenibilidad emerge como una alternativa ante una economía depredadora (UNAM, 2008).

La relación entre la economía y recursos naturales ha sido un tema de interés y en algunos casos de preocupación por parte de diferentes autores a través del tiempo. Resulta entonces fundamental analizar las principales teorías que han abordado el tema y que han evolucionado hasta llegar a las definiciones de desarrollo sostenible y de economía verde mundialmente conocidas, para lo cual se realiza un recorrido cronológico hasta enmarcar las diferentes posturas en algunas corrientes de pensamiento:

Los mercantilistas aparecen en el siglo XVII y se les reconoce como precursores del desarrollo. Su fin era incrementar el ritmo de crecimiento de la producción total aplicando de manera absoluta y eficiente de los factores de producción, particularmente del trabajo. Veían como necesaria la intervención del Estado para el desarrollo económico. Representantes: Martín de Azpilicueta, Tomás de Mercado, Jean Bodin y Richard Cantillon (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

Los fisiócratas surgieron a inicios del siglo XVIII, consideraban a la naturaleza como la base de la economía y de la producción de la riqueza material (UNAM, 2008). El enfoque de los fisiócratas se caracteriza por generar una fuerte oposición a lo comercial e intervencionista promovido por el mercantilismo. Principales representantes: Anne Robert Jacques Turgot y Pierre Samuel du Pont de Nemours (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

François Quesnay (1758) es considerado el padre de la escuela fisiocrática. Quesnay expresa de alguna forma una preocupación de sostenibilidad en el tiempo, al afirmar que “(...) el proceso productivo no solo se limitaba a transar nuevamente para la obtención de un beneficio adicional, sino que debía aportar al incremento de las riquezas renacientes o renovables (...)” (Vergara C.& Ortiz, D., 2016, pág. 20).

Por su parte, los clásicos aparecen en el siglo XVIII, después de los fisiócratas, para ellos el desarrollo se concibe como “(...) el progreso material, acumulativo, gradual y auto-continuo hasta llegar a un estado estacionario (...)” (Vergara C.& Ortiz, D., 2016, pág. 20). Representantes: Adam Smith, David Ricardo. Thomas Malthus, John Stuart Mill, Karl Marx.

Para Adam Smith (1776), la función principal del bien natural es lograr una mayor rentabilidad (UNAM, 2008). Según Thomas Malthus (1798), para producir se debía disponer de tierra y labor, en tanto que el crecimiento poblacional incrementa la mano de obra, pero no el suministro de tierra (Leal, G., 2000). David Ricardo (1817) valora el deterioro de los recursos naturales de acuerdo con su nivel de explotación y el impacto económico que esto implica a lo largo del tiempo. (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

John Stuart Mill (obras: 1843-1873) expone que el estado estacionario es deseable, siempre que se dé una transformación de la sociedad en una entidad menos materialista, en la cual la principal preocupación se relacione con el bienestar social y no con el bienestar económico de los agentes (Leal, G., 2000). Finalmente, Karl Marx (1867) plantea que la violación de la integridad de la naturaleza, a través de la destrucción de las condiciones naturales de producción, es una consecuencia del desarrollo económico (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX surgen los neoclásicos como una nueva corriente, cuyos autores alternan los aportes anteriores referentes al desarrollo con predominio del mercado, como la mejor opción para asegurar la satisfacción de las necesidades humanas, mediante el empleo óptimo de los recursos (Vergara C.& Ortiz, D., 2016). Representantes destacados: Joseph Schumpeter, Arthur Cecil Pigou.

Joseph Schumpeter (1911) plantea que “sin desarrollo no hay ganancia y sin ganancia no hay desarrollo”, vinculando el desarrollo al capitalismo. Da un carácter más integrador al desarrollo, afirmando que no solo implica un cambio cuantitativo (componente económico), sino también uno cualitativo, (componentes sociocultural y tecnológico) (Vergara C.& Ortiz, D., 2016). Arthur Cecil Pigou (1919) reconoce que existen externalidades negativas y positivas, las primeras se deben corregir mediante los impuestos y las segundas se deben promover a través de subsidios (Leal, G., 2000).

Posteriormente, surgen otros teóricos como Paul Ehrlich (1970), quien manifiesta la necesidad de limitar y considerar el tamaño óptimo de una población estable y cuestiona la revolución verde como solución al abastecimiento en el mediano y largo plazo (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers y William W. Behrem (1972) establecen, en lo que se conoce como el Informe Meadows, que el crecimiento no puede ser infinito y una de sus principales conclusiones fue: “Si las presentes tendencias de crecimiento en la población mundial, industrialización,

contaminación, producción de alimentos y utilización de recursos naturales no se modifican, los límites del crecimiento del planeta se alcanzarían dentro de los próximos 100 años” y puntualizan: “(...) tenemos que prepararnos para un período de gran transición: la transición desde el crecimiento al equilibrio global” (Mayor, F., 2009).

Maurice F. Strong (1973) emplea por primera vez el concepto de ecodesarrollo mediante la propuesta de un modelo de desarrollo que involucre los recursos locales y que fomente un crecimiento socioeconómico con la protección del medio ambiente. El ecodesarrollo se considera como el precursor del concepto de desarrollo sostenible (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

Ignacy Sachs (1974) afirma que el ecodesarrollo es un estilo de desarrollo social en armonía con el ambiente que busca soluciones puntuales a problemas particulares en cada ecorregión (Vergara C.& Ortiz, D., 2016).

Las Naciones Unidas (1987), mediante la CMMAD, difundió el Informe “Nuestro futuro común” en el concierto mundial, en el cual se plasmó el concepto de desarrollo sostenible, el cual resulta ser el más cercano a los economistas tradicionales y a su concepción de desarrollo, relacionado con los principios de crecimiento o acumulación (Leal, G., 2000).

Para Herman Daly (1997) el “desarrollo sostenible” significa “desarrollo sin crecimiento”, entendiendo como crecimiento el “aumento de tamaño por adición de materiales” y desarrollo como “expansión o realización de potencialidades”. Según él, para alcanzar el desarrollo sostenible se requiere que la capacidad de explotación humana sea igual a la capacidad de sustentación del medio (Leal, G., 2000).

Finalmente, Michael Porter y Claas van der Linde (1999) manifiestan que la contaminación es un signo de uso ineficiente de los recursos. Es así como las oportunidades de ganar-ganar para el medio ambiente y la economía se pueden alcanzar mediante mejoras que reducen la contaminación en los procesos de

producción y a través de políticas ambientales adecuadamente diseñadas (Emas, R., 2015).

Teniendo en cuenta las posturas de diferentes teóricos en el tema de desarrollo sostenible, se pueden identificar las siguientes corrientes según (Pierri, N., 2005) y (Gudynas, E., 2009):

Ambientalismo moderado o sostenibilidad débil

De acuerdo con Diana Sánchez & Marco Aguilera (2014), esta corriente se considera la base de la gestión ambiental tradicional, busca hacer compatibles el desarrollo fundado en el crecimiento económico y el cuidado de la naturaleza. Sus inicios atañen a la Cumbre de Medio Humano realizada por la ONU en 1972 hasta donde llegó el planteamiento de poner límites al crecimiento según los postulados del Informe Meadows. El enfoque de esta corriente es antropocéntrico, pues la naturaleza se concibe como un stock de materias primas para satisfacer las necesidades de los seres humanos y dar solución a la pobreza como problema prioritario. Su visión es reduccionista, no cuestiona el modelo de desarrollo, la distribución de la riqueza ni las desigualdades sociales. En esta corriente prima el conocimiento experto sobre los saberes y propuestas sociales.

La naturaleza es vista como un capital más (capital natural), por tanto, la rentabilidad y la eficiencia deben ser incluidas en su valoración. Supone la sustitución entre las diferentes formas de capital, acepta que el capital natural se puede transformar en otras formas de capital construido por el ser humano y viceversa (Herrera, A., 2012). Presume que cuando los recursos se agotan, éstos pueden ser sustituidos ilimitadamente en tanto la tecnología evolucione, en otras palabras, esta corriente alberga los principios de sustituibilidad y de innovación tecnológica (Leal, G., 2000). Ve necesario modificar los procesos productivos actuales para disminuir el impacto ambiental y cree que la conservación es necesaria para el crecimiento económico (Gudynas, E., 2009).

La sostenibilidad débil se expresa en la **economía ambiental**, la cual se asimila al concepto de **economía verde** manejado en la actualidad por las Naciones

Unidas, uno de sus representantes es el economista inglés Arthur Cecil Pigou. Es de corte neoclásico, el crecimiento no depende del capital natural sino del capital global (capital físico, humano, natural, etc.). Dentro de esta corriente prevalece el papel de los expertos sobre la participación ciudadana a la cual no se le da cabida, ya que las personas son vistas como consumidores netos (consumo responsable, sellos verdes) (Herrera, A., 2012). Para la economía ambiental los costos ambientales deben ser internalizados y considerados dentro de las cuentas, monetizando de esta manera el medio ambiente para que la inversión sustituya al capital natural (Leal, G., 2000), se le pueden otorgar derechos de propiedad a la naturaleza y puede estar sujeta a mecanismos de mercado (Sánchez, D. & Aguilera, M., 2014).

Ambientalismo conservacionista o sostenibilidad fuerte

Los conservacionistas establecen que la relación del ser humano con la naturaleza, al hacer parte de ésta, debe ser de igualdad y respeto hacia todas las especies. Esta corriente plantea como posible salida a la presión ambiental y al riesgo de destrucción, el crecimiento cero (demográfico) o el estado estacionario (no producir por encima del crecimiento de la población y sus necesidades) (Sánchez, D. & Aguilera, M., 2014). No se opone al uso del capital natural, aunque no aprueba el supuesto de sustitución entre los diferentes capitales, pero acepta una complementariedad de los mismos; formula la existencia de un capital crítico, al cual se debe proteger; reconoce un valor económico del capital natural y además un valor ecológico; el mercado desempeña un rol relevante en su gestión y valoración, pero debe ser regulado por el Estado para garantizar las propiedades de los ecosistemas críticos; los límites del crecimiento económico estarían dados por las restricciones impuestas por el capital natural; la tecnología juega un papel importante, aunque limitado; da cabida a una mayor participación ciudadana otorgando a las personas un papel más allá al de simples consumidores (Herrera, A., 2012). Considerando que no todos los ecosistemas poseen la misma capacidad de caga ni la oferta o stock natural, expone la idea de regionalización de la sostenibilidad. Este tipo de sostenibilidad se erige sobre procesos evolutivos

sostenibles (Leal, G., 2000) y sobre la preocupación por mantener una base de recursos naturales (UNAM, 2008).

Esta corriente se expresa teóricamente en la **economía ecológica**, la cual reconoce como fundador al economista Herman Daly. Posee un enfoque diferente al de la economía tradicional respecto al abordaje de las relaciones entre sociedad y naturaleza. De acuerdo con Martínez-Alier y Roca (2001), citados en (Herrera, A., 2012), la termodinámica y la ecología son aplicadas al sistema socioeconómico. La economía ecológica busca “(...) empatar los tiempos de recuperación que son necesarios para que la vida natural y humana puedan continuar con su intercambio de materias, sin poner en riesgo a alguna de las partes señaladas” (UNAM, 2008, pág. 6).

Humanismo crítico o sostenibilidad súper fuerte

Esta corriente reconoce el valor intrínseco de la naturaleza y de todos sus componentes, por lo que ésta no puede ser concebida como capital natural, aunque puede ser usada y aprovechada, pero respetando sus límites y propiedades. Al igual que los conservacionistas, el crecimiento económico debe limitarse, poniendo énfasis en la calidad de vida. No considera la idea de la sustitución de capitales; no prima el conocimiento experto pues entrega a las personas un rol protagónico en la gestión ambiental; reconoce el papel de la ciencia y la tecnología, así como el principio de precaución ante los problemas ambientales (Herrera, A., 2012). Plantea la necesidad de un cambio estructural del modelo de desarrollo que incluya nuevas relaciones de producción y el manejo de los medios de producción como una forma diferente de actuar en la relación con la naturaleza. Se funda en la transformación desde la sociedad para aportar a un cambio en la gestión del patrimonio natural, afirmando que el desarrollo debe partir desde la sociedad misma de manera autónoma y no de forma impuesta. Establece que es necesario recuperar los valores comunitarios y los saberes ancestrales (Pierri, N., 2005).

Abarca dos subcorrientes: **Anarquista y Marxista** (Pierri, N., 2005).

La **Anarquista** es la heredera de las ideas de ecodesarrollo de los años 70, tiene sus bases en la ecología social y en menor proporción en la economía ecológica, sin compartir las teorías de los límites físicos absolutos y sin observar como una solución la detención del crecimiento. Promueve una sociedad ecológica reduciendo y sustituyendo el mercado y su lógica, así como la supremacía estatal. Incorpora las ideas de autodeterminación, escalas de producción reducidas, preferencia por los recursos renovables frente a los no renovables. Determina la importancia de emplear tecnologías apropiadas o limpias que no causen daño al ambiente, considera fundamental la planeación regional que identifique las debilidades de cada contexto, encontrando soluciones efectivas (Pierri, N., 2005).

Según (Pierri, N., 2005), la subcorriente **Marxista** se halla representada por el Modelo Mundial Latinoamericano propuesto por la Fundación Bariloche. Plantea la gestión colectiva de los medios de producción para satisfacer las necesidades básicas de la sociedad, permitiendo un uso adecuado del patrimonio natural.

Es posible entonces concluir que independientemente de la corriente o el autor, todas las posiciones abordan el tema de los recursos naturales y se preocupan por su sobreexplotación, ubicándolo en el centro de los debates y propuestas efectuadas en el escenario internacional.

En este orden de ideas, el presente trabajo se enmarca en la *corriente del ambientalismo moderado o sostenibilidad débil* y en el conjunto de políticas necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible definidas en la *economía ambiental o economía verde*. El desarrollo sostenible planteado en 1987 por la Comisión Brundtland y el concepto de economía verde concebido por las Naciones Unidas se constituyen en el principal exponente de esta corriente, el cual privilegia al ser humano sobre otras formas de vida existentes en el planeta (Sánchez, D. & Aguilera, M., 2014).

Lo anterior, teniendo en cuenta que el propósito de este trabajo no es proponer un nuevo modelo de desarrollo que permita una minería sostenible, pues la

posibilidad de implantar a nivel mundial un sistema diferente al basado en el crecimiento económico, es mínima. Sin embargo, la filiación al *ambientalismo moderado* no significa que no se consideren aspectos claves de otras corrientes, tales como: la participación ciudadana junto con el papel protagónico de las personas respecto a su desarrollo y al abordaje de temas ambientales; el empleo de la tecnología y de mecanismos de producción más limpia aceptados en mayor o menor grado por las diferentes corrientes; la planeación regional propuesta por la sostenibilidad super fuerte; entre otros.

4.2. Marco conceptual

Para empezar, se abordarán los conceptos de “Desarrollo Sostenible” y de “Economía Verde” en el marco de las Naciones Unidas, por ser los de mayor difusión y aceptación en el concierto internacional, así como el concepto de “Plan Estratégico” que se manejará en este documento. Posteriormente se realizará una descripción de aspectos técnicos relevantes sobre la minería del oro, como base para la comprensión del presente trabajo de grado.

4.2.1. Desarrollo Sostenible - DS: el concepto de DS se aborda en 1987 en el informe denominado “Nuestro Futuro Común”, elaborado para la Organización de las Naciones Unidas - ONU, por una comisión que representaba diversas naciones, encabezada por la entonces primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland (de ahí que se conoce como Informe Brundtland) y se definió como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 2002).

Según Dernbach J. C., Stoddart (2002), citado en (Emas, R., 2015), esta definición se fundamenta en otros principios relevantes: (1) El principio de integración de las preocupaciones ambientales, sociales y económicas en todos los aspectos de la toma de decisiones. (2) La equidad intergeneracional que reconoce la escala a largo plazo de la sostenibilidad. (3) El principio de quien contamina paga, garantizando a través de la política gubernamental, que los costos ambientales se internalizan. (4) El principio de precaución, el cual establece que "(...) Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente" (NU, 1992). (5) El principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas expresado en la Declaración de Río, el cual reconoce que cada nación debe desempeñar su parte en el tema del DS, por ende, los países desarrollados asumen una mayor responsabilidad a la luz de los recursos naturales que necesitan y de las presiones que ejercen sobre el medio ambiente.

4.2.2. Economía Verde: nace con el objeto de combatir la denominada “Economía Marrón” (basada en el uso de combustibles fósiles), cuyo fin es el máximo beneficio particular a corto plazo sin preocuparse de las consecuencias socioambientales (OEI, 2014).

El concepto de economía verde de las Naciones Unidas es perfectamente asimilable al concepto de economía ambiental abordado en el marco teórico de este documento.

De acuerdo con lo anterior:

Economía verde es la que mejora el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde es aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente (PNUMA, 2012, pág. 4)

Se considera que el concepto de “Economía Verde” es una ruta para alcanzar el “Desarrollo Sostenible”, teniendo claro que el camino no es el mismo para todos los países, ya que cada uno tiene condiciones económicas, ambientales, sociales y culturales particulares, por ende, las estrategias que se pueden aplicar para lograr una economía más respetuosa con el medio ambiente e inclusiva, son diversas (PNUMA, 2012).

4.2.3. Plan Estratégico: dentro del presente trabajo de grado, el Plan Estratégico hace referencia a la propuesta en la cual, a partir de la definición de una estructura básica y del uso de herramientas de gestión, se dan a conocer las estrategias, acciones y responsables de las mismas, identificadas como necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia, abarcando los componentes: Legal / Administrativo, Económico, Técnico, Social y Ambiental.

4.2.4. Aspectos técnicos de la minería: a continuación, se dan a conocer una serie de aspectos técnicos básicos relacionados con la minería.

4.2.4.1. *Minerales*: de acuerdo con (MME, 2009):

Los minerales son sustancias cristalinas naturales por lo general inorgánicas, con características físicas y químicas determinadas, formados como resultado de los procesos geológicos.

Los minerales se dividen en dos tipos: metálicos y no metálicos, el oro se ubica en el segundo grupo.

4.2.4.2. *Clases de explotación minera*: en la Figura 4.1 se muestran las clases de explotación minera (MME, 2009):

Figura 4.1. Clases de explotación minera



Fuente: Elaboración propia a partir del documento “Colombia Minera: Así es la Minería” (MME, 2009).

Según (MME, 2009): en la “minería subterránea” la actividad de explotación se lleva a cabo en el interior de la tierra y puede profundizar en ella a través de túneles, ya sean verticales u horizontales. Los túneles tienen un sistema de ventilación que lleva el aire fresco y evita la acumulación de gases peligrosos. El mineral explotado se pueda sacar en coches a la superficie. Por otra parte, la “minería de superficie” se realiza sobre la superficie de la tierra en sitios donde los minerales se ubican a poca profundidad y se desarrolla en forma progresiva por

capas o terrazas en terrenos previamente delimitados, por ejemplo: canteras, minería a cielo abierto, explotaciones al descubierto y minas de placer.

La “minería de pozos de perforación” se emplea en el caso de los minerales que no requieren ser extraídos por excavación de túneles, tales como el gas y el petróleo. Finalmente, a través de la “minería submarina o dragado” se extraen los materiales empleando una draga en una barca especialmente preparada para remover el lecho del río o del mar.

4.2.4.3. *Ciclo de vida minero*: en la Tabla 4.1 se da a conocer información relacionada con cada una de las etapas del ciclo minero.

Tabla 4.1. Descripción de las etapas del ciclo de vida de la minería

<i>Etapas del ciclo de vida</i>	<i>Descripción</i>
<i>Prospección</i>	Es un proceso para investigar la existencia de minerales delimitando zonas prometedoras y sus métodos consisten, entre otros, en la identificación de afloramientos, la cartografía geológica, los estudios geofísicos y geoquímicos y la investigación superficial.
<i>Exploración</i>	Cubre las fases iniciales de la vida de una posible mina. La exploración minera rara vez da lugar al desarrollo de una mina, sin embargo, en la mayoría de los casos habrá impactos ambientales y sociales que necesitarán ser abordados, incluyendo vías de acceso, taladros de perforación, eliminación de desechos y preocupaciones y expectativas de la comunidad. Las técnicas de exploración y evaluación minera van desde las más ambientalmente benignas, como la teledetección desde satélites, hasta las más invasivas, como las perforaciones intensivas a gran distancia. La exploración es una actividad de alto riesgo comercial con escasa tasa de éxito en todo el mundo.
<i>Evaluación</i>	En esta etapa se distinguen dos (2) subetapas: Factibilidad: una vez que se ha identificado un recurso mineral, es necesario llevar a cabo una evaluación del proyecto para determinar si el recurso puede ser extraído comercialmente. La factibilidad es un elemento integral del proceso de evaluación minera y puede definirse como una evaluación de los impactos económicos, ambientales y sociales del potencial proyecto minero. El objetivo es aclarar los factores básicos que rigen el éxito del proyecto y, a la inversa, identificar los principales riesgos para el éxito del mismo. Se requieren estudios de factibilidad en las etapas de preproducción y consisten en: estudio de alcance, estudio de prefactibilidad y estudio de factibilidad bancario. Planificación y Diseño: la idea es lograr un diseño integrado de los sistemas mineros, mediante el cual se extrae y se prepara un mineral a una especificación de mercado deseada y a un costo unitario mínimo dentro de restricciones ambientales, sociales, legales y regulatorias aceptables. Es una actividad multidisciplinaria.
<i>Desarrollo (Construcción y Montaje)</i>	El desarrollo se utiliza para referirse a la fase preoperacional de la vida de una mina. Puede incluir el establecimiento de obras de infraestructura y acceso, tales como declives o pozos para permitir que la producción inicie.

<i>Producción u Operaciones de la Mina y Procesamiento</i>	Una vez que la producción comienza se dice que la mina está en la fase de operaciones. Muchos proyectos fracasan en este punto por costos, impactos ambientales significativos u oposición de la comunidad. Es durante esta fase que se materializan los beneficios o costos de las decisiones de planificación tomadas durante las etapas anteriores. Esta es también la fase de la minería donde se producen los mayores impactos potenciales sobre el medio ambiente y la comunidad.
<i>Desmantelamiento y Cierre</i>	La planificación del cierre de la mina debe llevarse a cabo progresivamente durante el ciclo de vida de una operación. El trabajo inicial, incluso en la fase de exploración, puede impactar en la eficacia y el éxito de la planificación del cierre.

Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos “Código de Minas” (Congreso de la República de Colombia, 2001), “*A Guide to Leading Practice Sustainable Development in Mining*” (Australian Government, 2011).

4.2.4.4. Tecnologías para el procesamiento del mineral de oro: en la Tabla 4.2 se explica el esquema presentado en la Figura 4.2 respecto a la descripción general del procesamiento del mineral de oro, la cual incluye las principales variantes de las tecnologías actualmente en uso.

Tabla 4.2. Descripción de tecnologías para el procesamiento del mineral de oro

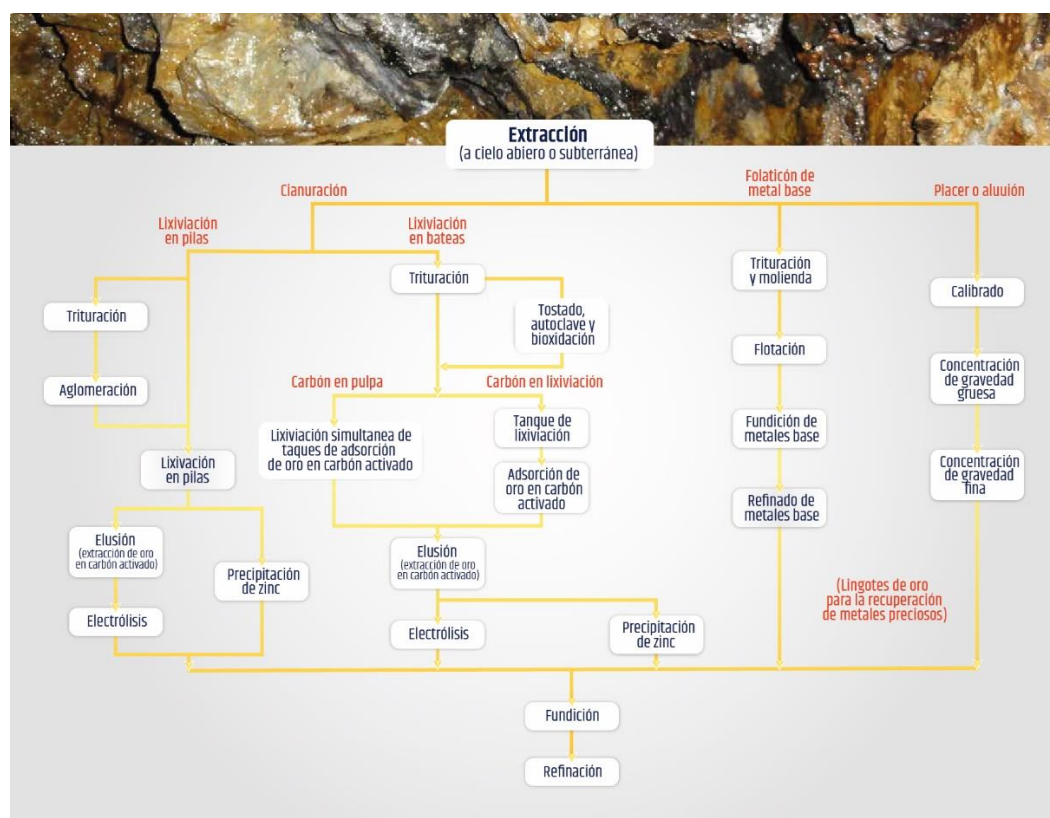
Tecnología	Descripción
<i>Carbono en pulpa (CIP)</i>	El oro es lixiviado del mineral de oro triturado y en suspensión, usando cianuro. La solución se trata luego en un recipiente separado con carbón activado y el carbono cargado se eluye para obtener oro.
<i>Carbono en lixiviación (CIL)</i>	El oro se lixivia del mineral de oro triturado y en suspensión, empleando cianuro con carbón activado en el mismo recipiente. El carbón cargado se separa y eluye para obtener oro. Otra posible variación en el procesamiento del mineral es el uso de tiosulfato, que también puede disolver el oro, pero es menos eficiente y no tan robusto como la tecnología basada en cianuro.
<i>Merrill Crowe</i>	El oro se precipita a partir de soluciones con polvo de zinc, que se separa y se procesa posteriormente.
<i>Flotación</i>	El paso de burbujas de aire a través de una suspensión de mineral que contiene reactivos tales como aceites, permite que los minerales de sulfuro se adhieran a las superficies de las burbujas, concentrando preferentemente los sulfuros que luego pueden recogerse como un concentrado enriquecido.
<i>Gravedad</i>	Debido a la pesada masa molecular del oro, cuando está en forma libre se puede extraer mediante técnicas de separación por gravedad, tales como el lavado de oro o el <i>sluicing</i> o durante la trituración y molienda.
<i>InLine Leach Reactor (ILR) o Reactor de Filtrado en Línea</i>	Reactor de lixiviación de cianuro especialmente diseñado para tratar concentrados (una tecnología patentada de Gekko Systems), y puede ser operado en modo continuo o discontinuo.
<i>Amalgama de mercurio</i>	Cuando se añade mercurio al mineral de oro, se forma una amalgama de oro-mercurio que se puede recuperar fácilmente y extraer el oro, aunque con riesgos significativos de exposición al medio ambiente y a los trabajadores debido a la alta toxicidad del mercurio.
<i>Bioxidación</i>	Las bacterias se utilizan en reactores controlados para oxidar los minerales sulfurosos y liberar el oro de dichos minerales.

<i>Tostado (Roasting):</i>	Para los minerales refractarios de sulfuro de oro, se puede utilizar el tostado (calentar el mineral) para convertir el sulfuro en dióxido de azufre y liberar el oro de los minerales sulfurados.
<i>Autoclaves y Reactores de Oxidación</i>	Para algunos minerales refractarios de oro, los recipientes de reactor contenido se usan para procesar minerales a altas temperaturas y/o presiones para facilitar la rápida oxidación y liberación de oro para su procesamiento posterior.
<i>Lixiviación en pilas</i>	Para los minerales de oro de bajo grado, en lugar del procesamiento, los minerales se colocan en grandes pilas de ingeniería (o montones) y soluciones de cianuro son irrigadas a través de la superficie, con la resultante solución rica en oro en el fondo del montón procesado.
<i>Operaciones Aluviales o Placer</i>	Para los recursos de oro aluvial sedimentario, el oro puede ser extraído por excavación y métodos de procesamiento basados en la gravedad.

Nota. Los flujos de proceso se están volviendo más complejos a lo largo del tiempo, usando una combinación de pasos y etapas para lograr la máxima eficiencia.

Fuente: Elaboración propia a partir del documento “Gold resources and production: Australia in a global context” (Mudd, G, Giurco, D., Mohr, S., & Mason, L., 2012).

Figura 4.2. Descripción de las principales configuraciones de proceso para el procesamiento y extracción del mineral de oro



Fuente: “Gold resources and production: Australia in a global context” (Mudd, G, Giurco, D., Mohr, S., & Mason, L., 2012).

4.2.4.5. *Principales impactos ambientales y sociales producidos por la minería:* dentro de los principales impactos ambientales y sociales provocados por la actividad minera es posible citar (*Environmental Law Alliance Worldwide, 2010*):

- **Suelo y agua:** erosión de suelos y disminución de la calidad y cantidad de agua.
- **Suelo:** contaminación del suelo por modificación del paisaje circundante; erosión, suelos contaminados por partículas arrastradas por el viento y por residuos y químicos.
- **Aire:** contaminación por fuentes móviles (vehículos, camiones, maquinaria pesada), fuentes fugitivas (material producto de voladuras y excavaciones, pilas de relaves, de escombros, de desechos, etc.) y fuentes fijas (quema de combustibles en las instalaciones generadoras de energía, operaciones de secado, tostado y fundición y voladura).
- **Agua superficial y subterránea:** reducción del agua subterránea; impactos asociados en las aguas superficiales y humedales cercanos, producto del desaguado de las minas; contaminación de agua superficial y subterránea y daño a especies acuáticas fundamentalmente por producción de Drenaje Ácido de Mina – DAM.
- **Aire:** contaminación por ruido y vibración (voladuras, motores de vehículos, carga y descarga de rocas, generación de energía, entre otras fuentes).
- **Cambio climático:** pérdida del secuestro de CO₂ de bosques y vegetación que es desbrozada; CO₂ emitido por la maquinaria; CO₂ que se expide durante el procesamiento del mineral.
- **Daño a la flora y fauna terrestre y acuática:** remoción de vegetación y capa superficial del suelo, desplazamiento de la fauna, liberación de contaminantes y generación de ruido.
- **Población:** desplazamiento humano y reubicación; migración; captación y uso de cantidades importantes de agua limpia para proyectos mineros; pérdida de medios de subsistencia por degradación de los recursos naturales; impacto en la salud pública; impacto en los recursos naturales, culturales y estéticos (paisaje).

Otros términos técnicos respecto a la minería, que serán empleados en este trabajo, se presentan en el Apéndice 4 - Glosario.

4.3. Marco metodológico

A continuación, se darán a conocer aspectos relativos al tipo de estudio, método de investigación, fuentes y técnicas para la recolección de la información y tratamiento de la misma

4.3.1. Tipo de estudio: el tipo de estudio empleado en este trabajo de grado es descriptivo, ya que se busca señalar las estrategias y acciones que se requieren para lograr el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia, dando a conocer información detallada respecto al tema (características y rasgos más importantes, elementos, componentes y su conexión e interrelación).

La necesidad de practicar una minería sostenible es un tema que ya ha sido abordado por diferentes autores, entidades y organizaciones, tanto en el ámbito nacional como mundial, aunque sin que se haya llegado a formular un plan estratégico debidamente organizado y estructurado específicamente para Colombia, a partir de las debilidades detectadas en el ejercicio de la minería del oro en el país, que incluya estrategias concretas y los responsables de la aplicación de las mismas.

4.3.2. Método de investigación: los métodos de investigación que serán empleados son los siguientes:

a) Método deductivo: el primer aporte relevante, respecto al desarrollo de un método sistemático para descubrir la verdad, fue efectuado por los filósofos griegos. Aristóteles (384 a. C. - 322 a. C.) y sus discípulos establecieron el razonamiento deductivo como un proceso del pensamiento en el cual de afirmaciones generales se llega a afirmaciones específicas aplicando las reglas de la lógica (Dávila, G., 2006).

En este trabajo se hará uso del método deductivo ya que se busca, a partir del análisis de las experiencias y lecciones aprendidas respecto a la minería del oro por parte de países desarrollados y con economías emergentes, y de los

estudios efectuados a nivel global y nacional, proponer posibles soluciones para el caso colombiano, de una manera organizada y estructurada (Plan Estratégico), considerando de las debilidades detectadas.

b) Método análisis-síntesis: se trata de un método relacionado con el pensamiento crítico. Análisis-síntesis son procesos mentales que se complementan entre sí, de inmensa utilidad en el estudio de problemas o realidades complejas. En el análisis se lleva a cabo una separación de las partes de los problemas o realidades hasta llegar a conocer los principales elementos que los conforman y las relaciones que existen entre ellos. La síntesis hace referencia a la composición de un todo mediante la unión de las partes, agrupándolas u organizándolas de diversas maneras. Análisis y síntesis son opuestos entre sí, el final del primer proceso marca el inicio del segundo (Morales, M., 2013).

Las diferentes fuentes secundarias, que serán consultadas para la elaboración de este trabajo, se someterán a un proceso de análisis con el fin de descomponer la información, aislando los componentes clave que influyen de manera significativa en el ejercicio de la minería del oro dentro y fuera del país, con el propósito de conocerlos a profundidad y establecer la forma en la cual se relacionan, lo que permitirá en una etapa posterior (síntesis), reorganizarlos y darles una estructura con el fin de formular respuestas (estrategias) a la problemática hallada.

4.3.3. Fuentes y técnicas para la recolección de la información: el presente trabajo acudirá esencialmente al uso de fuentes secundarias (libros especializados, artículos, textos técnicos, tesis de grado, prensa, etc.) relacionadas con la minería del oro, en español e inglés, de autoría tanto de expertos e interesados en el tema, como de entidades públicas y privadas nacionales y extranjeras, ONG y organizaciones internacionales, con el propósito de obtener un panorama lo más completo posible, analizando y considerando diferentes puntos de vista.

4.3.4. Tratamiento de la información: se seleccionará información relevante para el propósito del estudio, procedente de fuentes confiables, se procederá a su análisis y posterior organización, estructuración y condensación a través de tablas, gráficos, figuras y mapas mentales, facilitando así su gestión y comprensión, a fin de emplearla como insumo en la construcción del “Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia”. Los gráficos, figuras y mapas mentales permiten visualizar el pensamiento en forma de imágenes de manera clara y precisa, así como organizar las ideas, identificar su relacionamiento y a partir de ello, facilitar la generación de propuestas.

4.4. Marco Legal

El marco legal que rige al sector minero en la actualidad, así como las instituciones del Estado que tienen a su cargo el ejercicio de las competencias y funciones relativas al sector, se registran en los Apéndices 1 y 2 respectivamente.

5. Desarrollo minero (explotación de oro) a nivel mundial

5.1. Generalidades

En 2016 el mundo experimentó la menor tasa de crecimiento económico desde la Gran Recesión de 2009 con solo 2.2%, lo cual está relacionado con factores tales como: el débil ritmo de la inversión, la disminución en el crecimiento del comercio internacional, el lento crecimiento de la productividad y los elevados niveles de deuda, entre otros. Los problemas en la economía de países exportadores de materias primas se han visto exacerbados por los bajos precios de las mismas desde mediados de 2014. Además, los conflictos y las tensiones geopolíticas en varias regiones del mundo continúan afectando las perspectivas económicas (NU, 2017).

Se pronostica que el producto bruto mundial va a crecer en un 2.7% en 2017 y un 2.9% en 2018, lo que podría observarse como una señal de estabilización económica. En lo relativo a los países en desarrollo, se espera que en la medida en que se estabilizan los precios de las materias primas y se suavizan las presiones inflacionarias (impulsadas por las bruscas depreciaciones de los tipos de cambio), aquellos que son exportadores de materias primas, presenten un aumento del crecimiento (NU, 2017).

5.2. Oferta y demanda de oro

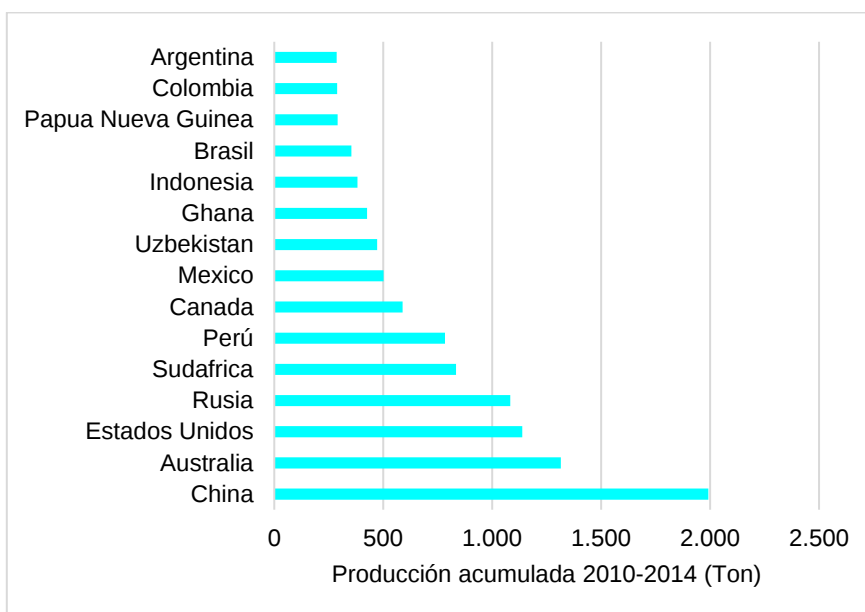
A continuación, se presenta información relacionada con la oferta y demanda de oro a nivel mundial.

5.2.1. Oferta: GFMS (2014) citado en (USGS, 2016), determinó que la oferta de oro global total en 2014 fue de 4.362 ton., reflejando un ligero aumento en comparación con 4.310 ton. en 2013. La recuperación del oro de la chatarra vieja decreció pasando de 1.267 ton. en 2013 a 1.125 ton. en 2014 (162 ton. menos) y se ubicó en el nivel más bajo desde 2007. Los precios más débiles del oro motivaron a los compradores y vendedores a mantener las existencias de chatarra de oro en previsión de mayores precios del metal.

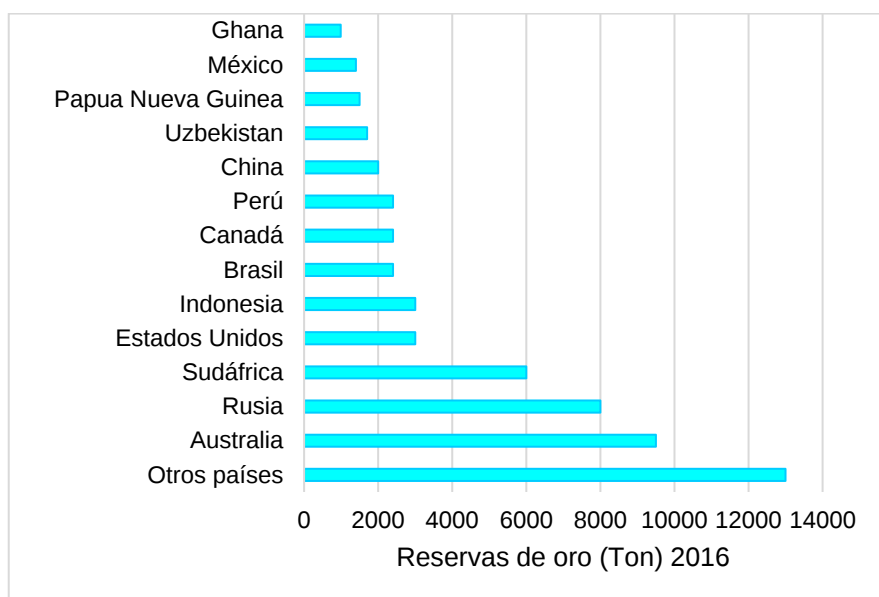
5.2.1.1. Producción mundial: el resultado de la producción minera mundial de oro en 2014, de casi 100 países, fue de aproximadamente 3.010 ton., un 3% más que en 2013. Fue el sexto año consecutivo en que la producción mundial aumentó. La producción de oro se incrementó significativamente en Canadá (28.100 kg), Bolivia (21.000 kg), China (20.000 kg), Rusia (17.000 kg) y Congo (Kinshasa) (15.000 kg). Estos ascensos fueron parcialmente compensados por la reducción significativa de la producción en los Estados Unidos (18.200 kg), Perú (11.500 kg), Sudáfrica (7.920 kg), Chile (5.280 kg) y Turquía (3.980 kg). China, Australia, Rusia, Estados Unidos, Canadá, Sudáfrica, Perú, México, Uzbekistán, Ghana, Brasil e Indonesia representaron casi el 70% de la producción mundial (USGS, 2016).

Tomando valores acumulados de producción de las minas de oro en el ámbito global, para los años 2010 a 2014, la Gráfica 5.1 muestra los países con las mayores producciones (toneladas). Colombia se ubica en el puesto 14 entre 100 países que reportaron datos. La producción de oro colombiana en 2014 representa tan solo el 1,9% de la mundial (3.010 ton.), a diferencia de China, cuya producción encarna el 15% de la global, Australia el 9%, Rusia el 8% y EUA el 7%. Países Latinoamericanos como Perú, México y Brasil aportaron el 4,7%, 3,9% y 2,7% respectivamente (USGS, 2016).

Por otra parte, en la Gráfica 5.2 se dan a conocer los países con mayores reservas de oro a 2016, dentro de los cuales, los tres (3) primeros lugares son ocupados por: Australia (9500 ton.), Rusia (8000 ton.) y Sudáfrica (6000 ton.). Colombia no aparece en el listado, sin embargo, se registran allí tres (3) países latinoamericanos: Brasil (2400 ton.), Perú (2400 ton.) y México (1400 ton.). El total de reservas mundiales a 2016 asciende a 57.290 toneladas (USGS, 2017).

Gráfica 5.1. Producción acumulada de minas de oro a nivel mundial (ton) 2010-2014

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de “2014 Minerals Yearbook. Gold (Advance Release)” (USGS, 2016).

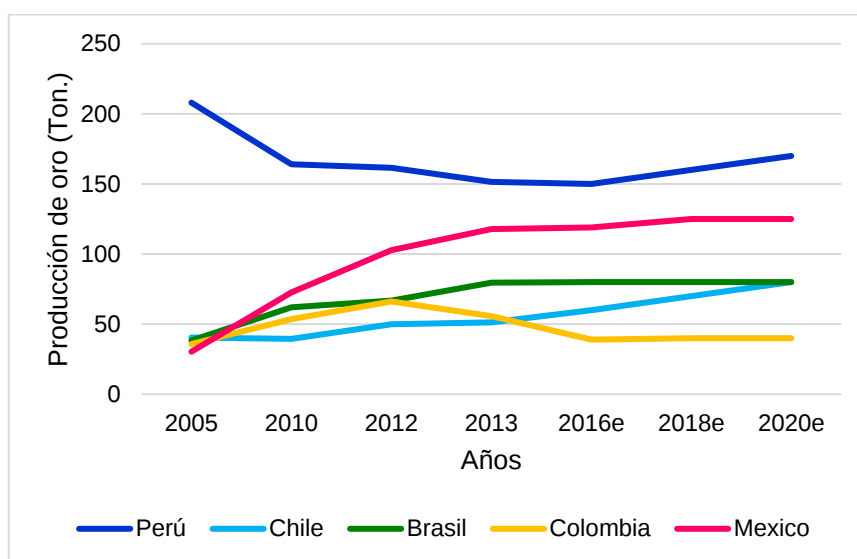
Gráfica 5.2. Reservas de oro (ton) a nivel mundial - 2016

Fuente: Elaboración propia a partir del documento “Gold” (USGS, 2017).

5.2.1.2. Producción regional: dentro de los principales productores de oro extraído en Latinoamérica para 2013, se encuentran los siguientes: Perú (151 ton.), México (118 ton.), Brasil (80 ton.), Colombia (56 ton.) y Chile (51 ton.). Estas naciones significaron el 75% del total de la región y el 15% del total mundial. Dichos países muestran que la producción aumentó entre 15% y 20% en Brasil y México, en comparación con la de 2012. En Perú, los datos preliminares indican que la producción decreció entre el 3% y el 6% en 2013, y el volumen del oro extraído disminuyó un 30% desde 2006 (USGS, 2016). La producción de Colombia en 2013 representó el 37% de la producción peruana, 47% la mexicana y 70% de la brasilera.

En la Gráfica 5.3 se presenta la tendencia en la producción (ton.) de los países anteriormente señalados, con valores para los años 2005, 2010, 2012 y 2013, y con cifras estimadas para los años 2016, 2018 y 2020. El mayor productor (Perú), muestra una tendencia descendente de 2005 a 2013, con un ligero aumento en 2012, para posteriormente decrecer. México y Brasil vienen en ascenso de 2005 a 2013, para exhibir una producción relativamente constante luego de este año. Colombia enseña una tendencia ascendente de 2005 a 2012 y desde este año hasta 2016 tiende a disminuir, para luego mostrarse constante. Chile presenta, en términos generales, una tendencia creciente (USGS, 2016).

Como se puede observar, si bien es cierto que Colombia no se encuentra dentro de los gigantes de la producción de oro a nivel mundial, la explotación aurífera se constituye en un renglón de importancia para el país, con proyectos en marcha y aún sin explotar. Pese a ello, la situación que vive en la actualidad la minería del oro en Colombia es compleja, tal y como se describe en el Capítulo 6 de este documento.

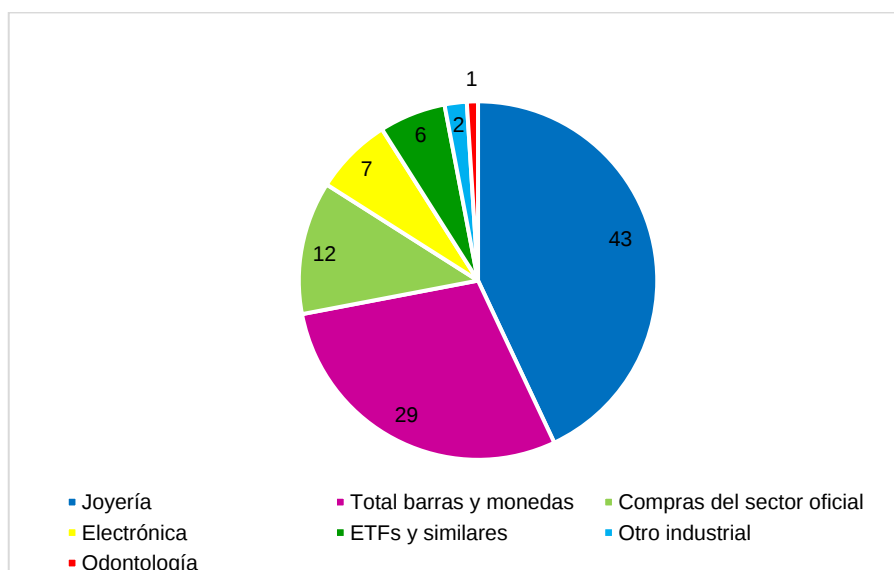
Gráfica 5.3. Producción de minas de oro (ton) de países de Latinoamérica - histórica y proyectada

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del documento “*Latin America and Canada Summary*” (USGS, 2016).

5.2.2. *Demanda:* además de su valor como inversión, su apariencia física y sus propiedades, los usos del oro son amplios y se prestan para la joyería y para diversos usos tecnológicos y de fabricación. Sus propiedades únicas lo convierten en un insumo clave en la fabricación de productos electrónicos y dispositivos de telecomunicaciones, equipos médicos y dentales, nanotecnología e ingeniería de alta tecnología (World Gold Council & Price Waterhouse Coopers, 2013).

La demanda mundial de oro aumentó cerca del 42% entre 2007 y 2012, alcanzando su máximo valor en 2011 con 4.582 toneladas. El desglose de la demanda global en 2012 se da a conocer en la Gráfica 5.4 (World Gold Council & Price Waterhouse Coopers, 2013).

Los principales destinos, según World Gold Council (2012) citado en (UPME, 2013) son: India (28%), China (23%), Europa Occidental (10%), América del Norte (7%), Japón (5%), Turquía (4%), Otros (23%).

Gráfica 5.4. Composición de la demanda de oro para fabricación por uso final a nivel mundial en porcentaje - 2012

Fuente: “*The direct economic impact of gold*” (World Gold Council & Price Waterhouse Coopers, 2013).

5.3. Países estudiados en el ámbito global

Los países de tradición minera han pasado por varias etapas. En la etapa inicial que se extendió por décadas (incluso siglos), las operaciones mineras se efectuaban sin tener en cuenta regulaciones ambientales y sociales, lo que dio lugar a impactos adversos para el ambiente y para la salud pública. En la segunda etapa, los gobiernos empezaron a ser conscientes de la situación y expidieron leyes y normas ambientales que se debían cumplir durante la ejecución de los proyectos, las cuales, por su laxitud, terminaron produciendo más impactos negativos. En una tercera etapa, las normas están siendo más estrictas, abarcan lo ambiental y lo social (particularmente en países desarrollados), se exigen evaluaciones de impacto ambiental y social, así como planes de manejo y cierres adecuados de las minas (CEPAL, 2014).

5.3.1. Selección de los países: para determinar los países que serán estudiados más a fondo, se consideraron aquellos que presentan las mayores producciones y reservas de oro, de los cuales se muestra información relevante en la Tabla 5.1.

Teniendo en cuenta que se desea cubrir todas las regiones del mundo, los países los elegidos son: China (Asia), EUA (Norte América), Australia (Oceanía), Sudáfrica (África), Perú (Sudamérica), Rusia (Eurasia) y Canadá (Norte América). Vale la pena anotar que los aspectos económicos, así como los sociales y ambientales que se considerarán, podrán mostrar importantes diferencias y similitudes entre uno y otro país, lo cual permitirá mostrar el estado del arte del desarrollo de la minería del oro a nivel mundial.

5.3.2. Resultados del análisis: en la Tabla 5.2 se muestra el resumen de los principales hallazgos por país.

Tabla 5.1. Información de países con mayores producciones y reservas de oro

Nivel Global	Ubicación geográfica	Extensión (Km ²)	Población (N° de habitantes)	Crecimiento del PIB (% anual) 2016	Crecimiento PIB per cápita (% anual)	Producción Acumulada 2010-2014 (Ton)	Reservas (Ton) 2016
China	Asia	9.600.000	1.380.996.000	6,7	6,1	1.992	2000
Australia	Oceanía	7.690.000	24.260.000	2,8	1,3	1.315	9500
EUA	Norte América	9.160.000	325.318.000	1,6	0,9	1.138	3000
Rusia	Eurasia	17.100. 000	146.823.000	-0,2	-0,4	1.083	8000
Sudáfrica	África del Sur	1.221.000	56.084.000	0,3	-1,3	834	6000
Perú	Sudamérica	1.285.000	31.660.000	3,9	2,6	783	2400
Canadá	Norte América	9.970.000	36.477.000	1,5	0,2	589	2400
México	Norte América	1.970.000	122.916.000	2,3	1,0	502	1400
Uzbekistán	Asia Central	447.400	32.707.000	7,8	5,9	472	1700
Ghana	África (Occidental)	238.500	28.635.000	3,6	1,3	426	990
Indonesia	Sudeste Asiático y Oceanía	1.900.000	260.238.000	5,0	3,8	382	3000
Brasil	Sudamérica	8.515.000	207.012.000	-3,6	-4,4	354	2400
Papua Nueva Guinea	Oceanía	463.000	8.246.000	SD	SD	291	1500
Argentina	Sudamérica	2.780.000	43.823.000	-2,3	-3,3	287	SD

SD: Sin Datos. EUA: Estados Unidos de América

Fuente: Elaboración propia a partir de “Datos crecimiento del PIB (% anual)” (Banco Mundial, 2016), “Datos crecimiento PIB per cápita (% anual)” (Banco Mundial, 2016), “Datos países del mundo por extensión y por población” (Saber es práctico, 2017).

Tabla 5.2. Resumen del análisis efectuado por país

<i>País / Resumen</i>	<i>Resumen aspectos normativos, económicos, sociales y ambientales</i>
China	• Puesto 84 dentro de 189 países en el <i>Ease of doing business ranking 2016</i> (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 90 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016). • La minería juega un papel muy importante en la economía de China, para el desarrollo de otros sectores prioritarios y del país en general, con proyectos dentro y fuera del territorio chino. • China tiene múltiples leyes y reglamentos en vigor relacionados con la regulación de la minería. Pese a ello, la industria minera sigue conectada a problemas de contaminación graves y generalizados, y las minas chinas pueden ser lugares extremadamente peligrosos para trabajar. • En algunos casos esto es el resultado de regulaciones inadecuadas o que carecen de detalles, mientras que otros problemas son causados por la falta de aplicación de las leyes y de los estándares existentes. • Un problema crucial dentro de China es que los costos asociados con el incumplimiento de la ley son en ocasiones más bajos que los costos de seguirla. • El Gobierno ha implementado acciones para garantizar el desarrollo sostenible en la minería, sin que hayan sido suficientes. • Los impactos negativos en términos sociales y ambientales, producto de la actividad minera y de la minería ilegal, son considerables, afectando de manera importante los recursos naturales y la salud de las poblaciones a las cuales en general no se les tiene en cuenta ni se les da a conocer de manera abierta la información sobre los proyectos mineros. • Otro desafío que hay que superar es el potencial de conflicto de intereses. Las oficinas locales de protección del medio ambiente son responsables de asegurar que se apliquen las normas de EIA, pero las agencias también están sujetas al control de los gobiernos locales, los cuales suelen priorizar proyectos que generan altos niveles de impuestos y empleo y que incrementan el PIB local. • El ejercicio de una minería no sostenible se evidencia al interior de China y especialmente en los proyectos que se desarrollan en el extranjero, de manera particular en países con economías emergentes y en vía de desarrollo con regulaciones e instituciones débiles. <i>Todo lo anterior impide el desarrollo sostenible de la minería del oro en China, pues está primando de manera evidente la dimensión económica sobre la social y la ambiental.</i>
EUA	• Puesto 7 entre 189 países en el <i>Ease of doing business ranking 2016</i> (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 11 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016). • La minería en Estados Unidos juega un papel muy importante en su economía, así como para el desarrollo de otros sectores clave y del país en general. • Estados Unidos es el cuarto mayor productor de oro del mundo. Los Estados Unidos, mientras lideran la fabricación de tecnología, están rezagados en la producción de los minerales necesarios para fabricarla. • Los aspectos regulatorios y técnicos de la industria minera de los Estados Unidos son complejos, con leyes que se superponen, agencias reguladoras y funciones estatales y federales para los diferentes tipos de minería, lo cual ha generado

ineficiencia en la expedición de permisos para iniciar operaciones, aspecto que toma entre 7 y 10 años.

- La participación de diferentes actores (grupos indígenas y comunidades locales, la sociedad en general y organizaciones no gubernamentales) es vista en ocasiones como un obstáculo para la rápida obtención de permisos.
- Las normas de protección ambiental en los Estados Unidos son algunas de las más estrictas del mundo y suelen servir como modelos para las naciones en desarrollo.
- Se invierten millones de dólares para mejorar la calidad del aire y del agua, así como para la recuperación de tierras minadas.
- Se implementan mejores prácticas con respecto a la productividad, sostenibilidad y seguridad.
- Pese a lo anterior, se presenta conflicto de intereses entre lo económico y lo social y ambiental (prevenir los daños a las comunidades versus la necesidad de los gobiernos estatales y locales de ampliar su base de impuestos y crear puestos de trabajo para sus electores).

Si bien las condiciones en lo social y ambiental en EUA son de lejos mejores que en los casos de China, Sudáfrica, Perú y Rusia, existe condicionamiento de la dimensión económica sobre las otras dos (2) dimensiones.

Australia

- Puesto 13 entre 189 países en el *Ease of doing business ranking 2016* (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 2 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016).
- La minería en Australia es muy importante para su economía y para el desarrollo del país.
- La minería en tierra es principalmente un asunto del gobierno estatal, aunque el desarrollo de un proyecto minero requerirá la consideración de ciertas leyes de la Commonwealth (o mancomunidad que se define como un sistema de gobierno dedicado al beneficio general). En la práctica, las divisiones de poderes entre los 2 niveles de gobierno son generalmente claras e inequívocas.
- Las normas que regulan la actividad minera son claras y transparentes, se garantizan los derechos de las empresas mineras, de los aborígenes, así como la protección de los lugares arqueológicos.
- Existe celeridad en el otorgamiento de los permisos, sin comprometer temas de índole social o ambiental.
- Se cuenta con instancias claramente definidas y sistemas transparentes para dirimir las controversias que se presenten en el sector minero.
- El sector invierte en investigación y desarrollo, en tecnología, mano de obra altamente calificada, innovación y transferencia de conocimientos.
- Se generan impactos positivos en las comunidades (capacitación, infraestructura, educación) y en el ambiente (se escucha a las comunidades y se abordan requisitos ambientales en fases tempranas de los proyectos para evitar inflación de costos, se implementan acciones de investigación y se aplica tecnología, las empresas llevan a cabo compromisos voluntarios para operar de manera sostenible).
- Existe un marco consistente de cierre de minas a nivel nacional. Las autoridades en Australia exigen a las compañías mineras, antes del comienzo de las operaciones, una garantía financiera para soportar los gastos de remediación, resultado de los daños ambientales de las actividades mineras durante todo el ciclo de vida del proyecto.

De los países analizados, Australia es el que presenta un mayor equilibrio entre las dimensiones de la sostenibilidad, quedando aún mucho por hacer particularmente

en términos ambientales, sin embargo, las acciones de investigación y desarrollo, así como la aplicación de tecnología en el sector, son claves para lograr el desarrollo sostenible.

Sudáfrica

- Puesto 73 entre 189 países en el *Ease of doing business ranking 2016* (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 119 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016).
- La minería resulta altamente importante para la economía de Sudáfrica, país que dominó el mundo como el primer productor de oro hasta 2009, cuando China tomó esa posición, y hoy Sudáfrica ocupa el quinto lugar después de China, Australia, Rusia y Estados Unidos.
- Existen normas que regulan el sector minero, pero son inadecuadas y/o insuficientes y/o su aplicación es deficiente debido a la resistencia institucional, a la falta de acciones coordinadas entre las agencias gubernamentales y a la vacilación del gobierno en ejercer sus poderes.
- La regulación legal de la minería en Sudáfrica muestra que el enfoque de las leyes y políticas era (y sigue siendo), facilitar la extracción sin prestar atención a los impactos de esta actividad sobre el medio ambiente, las comunidades y el desarrollo local.
- Se presentan importantes impactos negativos en lo social (no se da participación a las comunidades ni se les suministra información sobre los proyectos mineros, hay serios conflictos por los derechos sobre la tierra, se presenta favorecimiento del Estado y de las empresas mineras sobre los intereses de las comunidades locales y de los indígenas, los negros son vistos como mano de obra barata, no se procura el bienestar de las comunidades donde se desarrollan los proyectos, existe minería ilegal con delitos conexos y trabajo infantil, entre otros) y en lo ambiental (minas abandonadas altamente contaminantes y que afectan la salud de las poblaciones, las empresas frecuentemente dejan daños que no pueden o no están dispuestos a rehabilitar).
- La compleja red de agencias gubernamentales responsables y los repetidos cambios legislativos en esa estructura organizacional del Estado, han impedido el desarrollo de un plan coordinado para hacer frente a los efectos negativos de la minería.

Es claro que lo económico condiciona en alto grado a lo ambiental y social, de tal forma que en la actualidad no existe desarrollo sostenible en el sector minero en Sudáfrica.

Perú

- Puesto 50 entre 189 países en el *Ease of doing business ranking 2016* (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 87 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016).
- Perú es un país minero por excelencia dada la diversidad y riqueza geológica con la que cuenta, lo cual lo convierte en el sector que más aporta al crecimiento económico nacional. La minería es el tercer sector más importante de la economía nacional.
- Existen normas que regulan el sector minero, con una clara orientación a fomentar la inversión extranjera, en muchas ocasiones en contra de las comunidades y del ambiente.
- Es así como, por ejemplo, los requisitos para entregar concesiones son mínimos, se redujeron la mayoría de las multas por daños ambientales, se deben tramitar estudios ambientales en solo 45 días, se permite la minería en las áreas protegidas recién formadas y el Ministerio de Medio Ambiente ya no tiene autoridad para establecer normas para la calidad de aire, suelo y agua.

- Se presenta poca claridad y conflictos en la asignación de competencias, lo cual dificulta el papel fiscalizador del Estado.
- Hay resistencia de los grupos de poder económico minero y de los sectores políticos aliados respecto al ejercicio de la fiscalización ambiental.
- Las empresas presionan al Estado para desconocer los procesos de consulta previa y el requisito de presentación de EIA, argumentando que son obstáculos para la inversión.
- Se vienen presentando protestas de la población (que han paralizado proyectos) por la contaminación ambiental ocasionada por la minería, (especialmente con mercurio), deforestación, escasez y contaminación de agua.
- El suelo es una de las principales causas de enfrentamiento entre las comunidades locales y las empresas mineras y la minería ilegal es una de las causas más importantes de contaminación ambiental.

En Perú, al igual que en Sudáfrica, Rusia y China, es evidente que lo económico condiciona en alto grado a lo ambiental y social, sin que exista desarrollo sostenible en la minería en este país.

Rusia

- Puesto 51 entre 189 países en el *Ease of doing business ranking 2016* (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 49 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016).
- La minería en Rusia juega un papel muy significativo para la economía y para el desarrollo del país. Rusia está entre los principales productores mundiales de un gran número de materias primas minerales y es uno de los tres países con las mayores reservas de diamantes, oro, platino y paladio, carbón y mineral de hierro.
- Las cuestiones relacionadas con la propiedad, el uso y la eliminación de los recursos del subsuelo están bajo la autoridad tanto de la Federación de Rusia como de las regiones de dicha Federación.
- Pese a que existe un marco regulatorio extenso (licencias, permisos y demás aspectos que regulan los derechos sobre la exploración y explotación del subsuelo; aspectos ambientales y sociales relacionados con el desarrollo de proyectos mineros; restricciones a la provisión de tierras de alto valor ambiental, social o cultural; razones para aplicar la expropiación; pagos establecidos por el uso de recursos del subsuelo; rehabilitación de tierras; etc.), en muchas ocasiones, las normas no se aplican.
- Siete décadas de dominio soviético dejaron graves problemas ambientales como resultado de buscar la industrialización a cualquier precio.
- Hay evidencia de alta contaminación en suelo, aire y agua, debido a la industria minera.
- Se han evidenciado enfermedades en niños y adultos que habitan regiones en las cuales se desarrollan proyectos mineros.
- Casi el 80% de todas las empresas industriales rusas se consideran peligrosas para la salud.
- No existen normas para proteger la propiedad de los indígenas sobre el suelo, aunque las regulaciones establecen que el inversionista debe pagar a las minorías nativas de Rusia los daños causados como resultado de sus operaciones.
- Se han presentado protestas (las cuales en varias ocasiones se han tornado violentas) que han significado la confrontación de la comunidad y las autoridades locales, debido a la posibilidad de desarrollar proyectos mineros en determinadas áreas.

En Rusia, lo económico condiciona de manera importante a lo ambiental y social, sin que exista en la actualidad desarrollo sostenible en la industria minera de este país.

Canadá

- Puesto 14 entre 189 países en el *Ease of doing business ranking 2016* (ranking que mide la facilidad para hacer negocios) (World Bank, 2016) y puesto 10 entre 188 países en el Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2016).
- La industria minera, incluso en el fondo de una recesión, ha contribuido en gran medida a la fortaleza económica de Canadá. A nivel internacional, Canadá es uno de los principales países mineros y uno de los mayores productores de minerales y metales.
- En Canadá, desarrollar y operar una mina requiere el cumplimiento de una multitud de requisitos legislativos y regulatorios federales y provinciales o territoriales.
- Los nuevos proyectos mineros y las expansiones mayores están sujetos a la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental (CEAA 2012), la cual aumentó las aprobaciones requeridas para los proyectos mineros, así como la supervisión y la obligatoriedad de realizar EIA en la mayoría de los casos, a lo cual se le atribuye un desestímulo en la inversión. En 2016 se inició una revisión del proceso de evaluación ambiental federal.
- Las empresas mineras destinan una importante cantidad de recursos económicos a inversión en investigación y desarrollo.
- La industria minera tiene buenas relaciones y trabaja de manera conjunta con sindicatos y aborígenes, a los cuales proporciona empleo y con quienes ha firmado acuerdos de beneficios por los impactos ocasionados.
- Todos los sitios de la mina cuentan con profesionales dedicados a la seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- Se adelantan acciones de I+D+i, las cuales se constituyen en una importante herramienta para lograr el desarrollo sostenible de la minería.
- Hay una importante presencia internacional de la industria minera fuera de sus fronteras, particularmente en África y Latinoamérica.
- Se exige a las empresas desde el inicio de los proyectos, garantías financieras para los planes de cierre y rehabilitación cuando las operaciones terminan.
- En el caso de Canadá, el desarrollo de una minería **no** sostenible se evidencia en los proyectos que tienen lugar en el extranjero, en países con economías emergentes y en vía de desarrollo, en los cuales las regulaciones sobre minería sostenible son débiles, insuficientes o no se aplican.

Canadá presenta al interior de sus fronteras un mayor equilibrio entre las dimensiones de la sostenibilidad, lejos de países como China, Rusia, Perú y Sudáfrica, pese a ello, hay aún mucho por hacer particularmente en términos ambientales. En el exterior, en los proyectos mineros de empresas canadienses, prima el interés económico sobre lo ambiental y social, sin que se pueda hablar de la existencia de una minería sostenible.

Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos “*Chinas's mining industry at home and overseas: development, impacts and regulation*” (The Climate and Finance Policy Centre, 2014), “*Mining Industry in China*” (Rijksdienstst voor Ondernemend Nederland, 2016); “*Artisanal Mining in The People's Republic of China*” (IIED & WBCSD, 2001); “*Mining in Americas*” (PricewaterhouseCoopers - PWC, 2012); “*Permitting, Economic Value and Mining in the United States*” (SNL Metals and Mining, 2015); “*U.S. Mines to Market*” (SNL Metals and Mining, 2014); “*Energy and Environmental Profile of the U.S. Mining Industry*” (Department of

Enegy USA, s.f.); “An overview of australian legal framework for mining proyectos in Australia” (Chambers & Company, s.f.); “Gold resources and production: Australia in a global context” (Mudd, G, Giurco, D., Mohr, S., & Mason, L., 2012); “Mining’s contribution to the Australian Community” (Minerals Council of Australia, 2015); “Rush: Australia’s 21st Century Gold Industry” (Minerals Council of Australia & Chamber of Minerals and Energy, 2016); “Macroeconomía del desarrollo. Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable” (CEPAL, 2014); “The Cost of Gold: Environmental, Health, and Human Rights Consequences of Gold Mining in South Africa’s West and Central Rand” (Harvard Law School - International Human Rights Clinic, 2016); “Annual Review 2016: Making Mining Matter” (Chamber of Mines of South Africa, 2016); “Trends in productivity in the South African gold mining industry” (Neingo, P.N. & Tholana, T., 2016); “Regulating mining in South Africa and Zimbabwe: communities, the environment and perpetual exploitation” (Law, Environment and Development Journal - LEAD, 2013); “Perú sector minero” (Pacific Credit Rating - PCR, 2016); “Estudio sobre marco normativo minero en el Perú” (Grupo Propuesta Ciudadana, 2013); “Peru country mining guide” (KPMG Global Mining Institute, 2016); “Metals & Mining in Russia Industry overview and investment opportunities” (KPMG Global Mining Institute, 2016); “Russia Mining Law 2017” (ICLG, 2016); “Environmental issues in Russia” (Hays, J., 2008); “Indigenous peoples in The Russian Federation” (IWGIA, 2014); “Mineral Resource Dilemma: How to Balance the Interests of Government, Local Communities and Abiotic Nature” (International Journal of Environmental Research and Public Health, 2014); “Fact & Figures of the Canadian Mining Industry” (The Mining Association of Canada, 2016); “The impact of Canadian Mining in Latin America and Canada’s Responsibility” (Working Group on Mining and Human Rights in Latin America, 2014).

Los países analizados además de ubicarse en diversos lugares del mundo presentan diferencias en sus formas de gobierno, extensión, población y grado de desarrollo, de hecho, mientras China, Rusia Sudáfrica y Perú se consideran economías emergentes, Australia, EUA y Canadá se clasifican como países desarrollados (MSCI, 2016). La revisión de las normas y de aspectos económicos, sociales y ambientales relevantes respecto a la minería del oro, permitió construir un estado del arte y concluir que en todos los casos se observa, en mayor (China, Sudáfrica, Rusia y Perú) o menor grado (Australia, EUA y Canadá), una tendencia a privilegiar los aspectos económicos sobre los sociales y ambientales, sin que los Gobiernos sean conscientes que no sólo las comunidades locales sufren las consecuencias de dicha tendencia, sino también los países, ya que éstos no pueden sacar el máximo provecho de las actividades extractivas, mientras que se asumen

los costos de rectificar el daño ambiental y social causado por las mismas, sin embargo dichos costos no se cuantifican.

En los casos de Canadá y China, es evidente el poco esfuerzo por efectuar una minería sostenible fuera de sus fronteras, siendo generalmente los países de acogida economías emergentes o en vía de desarrollo, donde no se cuenta con instituciones robustas y se tienen fuertes debilidades en la normatividad que rige la actividad minera, así como en su aplicación.

Dentro de los países analizados, los que exhiben una mejor situación en lo que respecta a la minería sostenible son Canadá y Australia, los cuales presentan un denominador común y es la alta importancia que se le da al tema social y de participación comunitaria, ya que las experiencias en diversos lugares del mundo han venido demostrando que la oposición de las comunidades, cada vez más conocedoras y conscientes de los daños que la minería puede ocasionar en el ambiente y en la salud pública, se convierten en un factor clave que puede hacer fracasar cualquier proyecto minero, por prometedor que parezca desde el punto de vista económico, o pueden hacer cerrar o paralizar un proyecto minero en marcha con las graves consecuencias financieras que se desprenden de dichas situaciones para las compañías que se dedican a esta actividad extractiva.

Dentro de los aspectos adicionales que pueden afectar, según las fuentes consultadas, la competitividad del sector minero en los países estudiados, se encuentran: tendencias relacionadas con disminución de los grados del mineral; aumento de las profundidades de las minas; mineral cada vez más complejo para procesar; necesidad de incrementar los grados de producción y los rendimientos. Todo lo anterior influye en el crecimiento de los residuos mineros (relaves y residuos de roca), en el incremento del uso de agua y de energía, así como en la mayor intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero.

6. Entorno económico, social y ambiental del sector minero (explotación aurífera) en Colombia

6.1. Generalidades

Las políticas del gobierno colombiano de los últimos años, han originado una reprimarización de la economía mediante las exportaciones procedentes del sector primario, especialmente de hidrocarburos y minería, las cuales producen poco valor agregado, baja diversificación de productos, empleos inestables y temporales, salarios por debajo del promedio de otras actividades económicas, entre otras, lo cual ha generado un retroceso del sector manufacturero, y en general un débil crecimiento económico que contribuye al agotamiento de la base de los RNR y a su devastación (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

A continuación, se llevará a cabo un análisis de la minería de oro en Colombia, haciendo énfasis en aspectos normativos, económicos, sociales y ambientales.

6.2. Análisis del marco normativo minero

En la Tabla 6.1 se presentan algunos de los artículos de la Constitución Política de Colombia – CPC de 1991, así como de la Ley 99 de 1993, que resultan importantes para el caso de la minería.

Tabla 6.1. Artículos relevantes para la minería de la CPC y de la Ley 99 de 1993

Artículo	Descripción
<i>Artículo 332 CPC</i>	“El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes”
<i>Artículo 79 CPC</i>	“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.
<i>Artículo 80 CPC</i>	“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados (...)”

Artículo 2 CPC

“(…) corresponde al Estado garantizar los derechos de sus habitantes, especialmente los fundamentales y colectivos (…) y dentro de ese contexto, le corresponde fijar las reglas de juego que permitan garantizar el respeto de esos derechos y el desarrollo económico y social, dentro de la prevalencia del interés general sobre el particular”

Artículo 1 Ley 99 de 1993

“La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales: 1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo (…)”

Fuente: Elaboración propia a partir de “Constitución Política de Colombia” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), “Ley 99 de 1993” (Congreso de la República, 1993).

Como se puede observar, el mandato constitucional es claro en lo relativo a la protección de los derechos de la población a gozar de un ambiente sano, a la garantía de desarrollo sostenible y a la prevalencia del interés general sobre el particular, además, mediante la Ley 99 de 1993, el país adopta el modelo de desarrollo sostenible. Vale la pena anotar que la libre empresa y la libertad económica se encuentran garantizadas en la CPC, pero no son absolutas y la ley las puede limitar en los casos relacionados con el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación. En un contexto de responsabilidad compartida pero diferenciada, el Estado es el encargado de actuar junto con los particulares en la conservación y protección del ambiente y de los recursos naturales, definiendo claramente las reglas y controlando las actividades productivas desde los puntos de vista ambiental y de racionalidad (CGR, 2013).

Por otra parte, se ha considerado que el Código de Minas vigente (Ley 685 de 2001) va en contra de los principios constitucionales en tres sentidos (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013):

- a) **En contravía de la noción del Estado Social de Derecho:** el Estado pierde su papel de empresario, además de reducir su rol en la regulación, fiscalización y promoción del sector; beneficia la gran minería, incrementando las exigencias para los mineros informales; establece requisitos mínimos para la entrega de títulos mineros, dando un derecho de prelación para el estudio y trámite a la primera solicitud presentada para la obtención de un contrato de concesión; elimina las escalas de pequeña, mediana y gran minería (aunque posteriormente

las restablece mediante Decreto 1666 de 2016), definiendo los mismos procedimientos y principios para todos, en detrimento de las dos primeras escalas; otorga el derecho al desarrollo de la minería tradicional a las minorías étnicas, siempre y cuando las correspondientes autoridades comunitarias hagan uso de su derecho preferencial a obtener el título minero para explorar y explotar estas tierras, si no es así, éstas pasarán a ser de interés público y el Estado puede darlas a concesión de particulares, situación que viola el derecho de estas comunidades a decidir sobre su propio desarrollo; deja segundo plano la protección ambiental, social y cultural y fomenta la intensificación las actividades de exploración y explotación.

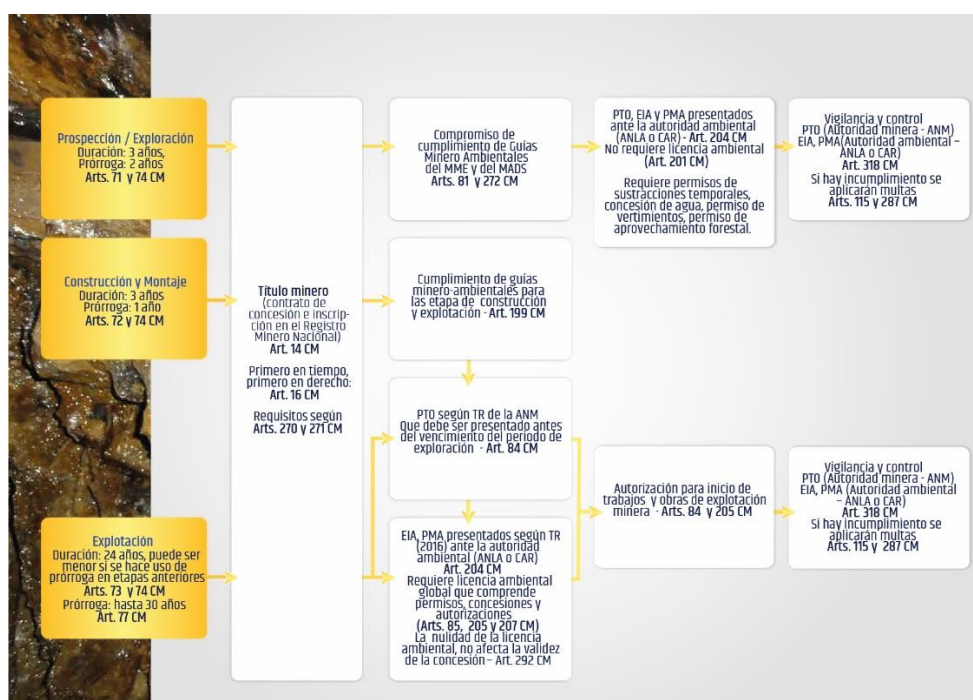
- b) **Rompe la estructura descentralizada del Estado:** el Código reafirma lo ya definido en la CPC respecto a la propiedad exclusiva del Estado sobre los minerales que se encuentran en el suelo o el subsuelo, lo que significa que el gobierno central toma las decisiones en materia de política, regulación y concesión, sin tener en cuenta a los entes territoriales como actores relacionados con la actividad minera; conserva el carácter de utilidad pública e interés social de la industria minera, suministrándole facultades al Estado para expropiar bienes de particulares para el desarrollo de la misma; limita la posibilidad de las entidades territoriales de controlar el ordenamiento minero en su jurisdicción.
- c) **Define una reglamentación propia para el manejo ambiental, desconociendo la Ley 99 de 1993:** el Código establece sus propias regulaciones ambientales para la actividad minera y define excepciones para que la conservación del ambiente no se convierta en obstáculo al desarrollo minero (zonas prohibidas de la minería incluyendo las áreas que integran los parques naturales, parques naturales de carácter regional y zonas de reserva forestal). Tales áreas deben ser delimitadas geográficamente por la autoridad ambiental con base en estudios técnicos, sociales y ambientales con la colaboración de la autoridad minera, sin embargo en Colombia la titulación minera y la entrega de licencias ambientales para adelantar actividades de explotación, están ignorando disposiciones de planeación y ordenamiento

ambiental y territorial. El Código da la opción a la autoridad minera para que permita la actividad extractiva en forma restringida en algunas de las zonas excluidas (sustracción del área), exceptuando a los parques. La Ley no exige licencia ambiental para la exploración, pese a que esta etapa puede desarrollarse por varios años e incluir la construcción de infraestructura y acciones de intervención en los recursos naturales.

El Gobierno nacional presentó al Congreso un proyecto de reforma al Código de Minas - CM con el propósito afrontar los vacíos existentes y como consecuencia del crecimiento de la actividad extractiva, sin que diera lugar a cambios de fondo. El proyecto fue aprobado por el Congreso mediante Ley 1382 de 2010, la cual fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional, ya que no cumplió el requisito de consulta previa con las comunidades étnicas que podían verse afectadas (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013).

En la Figura 6.1 se muestran los requisitos ambientales exigidos para las etapas de exploración, construcción y explotación, de acuerdo con lo definido en el Código de Minas. Como se anotó anteriormente, el CM no exige licencia ambiental para la exploración, solo el cumplimiento de guías minero-ambientales, diseñadas por las autoridades competentes.

Por otra parte, dentro de la normatividad vigente en el sector se presentan dos (2) aspectos que han sido objeto de polémica en el país, relacionados con la preservación de los recursos naturales (explotación minera en páramos) y con la consulta previa a la que tienen derecho los pueblos indígenas y minorías étnicas, “cuando se toman medidas (legislativas y administrativas) o cuando se vayan a realizar proyectos, obras o actividades dentro de sus territorios, buscando de esta manera proteger su integridad cultural, social y económica y garantizar el derecho a la participación” (Universidad del Rosario, s.f.), lo cual va en línea con lo establecido en el Convenio 169 de la OIT, ratificado por Colombia el 07 de agosto de 1991.

Figura 6.1. Requisitos ambientales exigidos para las etapas de exploración y explotación en el Código de Minas

Fuente: Elaboración propia a partir de “Ley 685 de 2001 (Código de Minas)” (Congreso de la República de Colombia, 2001).

Respecto al primero, la Corte Constitucional de Colombia decidió mediante Sentencia C-035 de 2016 sobre el artículo 173 del PND, el cual permitía hacer minería y actividades de hidrocarburos en páramos. La Corte consideró que el PND retrocedía, ya que antes de la expedición del mismo, las actividades de exploración y explotación de RNNR ya estaban prohibidas en los páramos, además, el artículo era contrario a la Constitución (El Espectador, 2016). Las actividades que se permiten en estos lugares “son las que cuentan con contrato y licencia ambiental o con el instrumento de control y manejo ambiental equivalente, que hayan sido otorgados antes del 9 de febrero de 2010 para las actividades de minería, o con anterioridad al 16 de junio de 2011 para la actividad de hidrocarburos” (El Espectador, 2016).

En lo referente a la consulta previa, la Corte Constitucional en la Sentencia SU-039 de 1997, estableció los parámetros para la realización de las consultas

previas con los grupos étnicos del país, en donde se hallan aportes relevantes para la protección y garantía de los derechos de las comunidades.

Adicionalmente, la Corte Constitucional en Sentencia C-123 de 2014, determinó respecto al artículo 37 del Código de Minas (Ley 685 del 2001) que prohibía a los municipios excluir áreas de su territorio de la actividad minera, que no podían tomarse decisiones centralizadas desde el gobierno, sin la participación de las autoridades locales. Definió que cuando un proyecto de exploración y explotación minera fuera a ser autorizado, el gobierno nacional debía acordar medidas de protección del medio ambiente y de las cuencas hidrográficas, en coordinación con las autoridades territoriales (Semana, 2015).

Finalmente, la Sentencia C-273 del Consejo de Estado que estableció la legitimidad de las consultas populares para prohibir actividades mineras, ha dado lugar a convocatorias en diferentes municipios del país (El Tiempo, 2017). Las primeras consultas se dieron en Piedras (Tolima), y Tauramena (Casanare), en ambos casos triunfó, con más del 90% de los votos, la prohibición de seguir explotando minerales e hidrocarburos (El Espectador, 2017). El 26 de marzo de 2017 los habitantes de Cajamarca (Tolima), dijeron “no” a la realización de actividades de minería en su municipio (6.165 votos equivalentes al 97,92%) (Noticias RCN, 2017), al igual que lo hicieron en Cumaral (Meta) el 04 de junio de 2017 en lo relativo al petróleo (7.475 votos contra 183) (El Tiempo, 2017). Según MME (2017) citado en (El Espectador, 2017), a mayo de 2017 eran 44 los municipios con intenciones de convocar consultas populares para prohibir bien sea la explotación de hidrocarburos (15 de ellas) o minerales (26) en sus territorios.

Analistas consideran que el fenómeno de las consultas populares es el resultado de la corrupción de que fueron objeto los dineros de las regalías. Antes de la reforma en la distribución de las regalías, efectuada por el Gobierno en 2012 (las cuales ya no van directamente a los municipios sino al nivel central, desde donde se reparten), los alcaldes permitían el ingreso de las empresas mineras a sus territorios a cambio de abultados presupuestos, ahora muchos de ellos se oponen

a esa entrada. Además de lo anterior, las consultas populares se dan como consecuencia de los efectos ambientales y sociales que la gente ha tenido que resistir debido a las explotaciones (El Espectador, 2017). Como lo han señalado algunos investigadores, un aspecto relevante del problema es que no ha habido un diálogo franco y claro con las comunidades para preguntarles hacia dónde quieren jalonar su desarrollo (El Espectador, 2017).

De acuerdo con lo previamente expuesto, el marco legal minero en Colombia presenta debilidades y vacíos, además de ser evidente la falta de capacidad institucional para hacerlo cumplir, lo cual ha dado lugar al crecimiento desordenado de la minería durante los últimos años. El CM ha terminado beneficiando a la industria minera, con sus impactos económicos, sociales y ambientales que generan preocupación en muchos sectores, los cuales no ven en la minería una fuente de desarrollo (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013).

6.3. Entorno económico

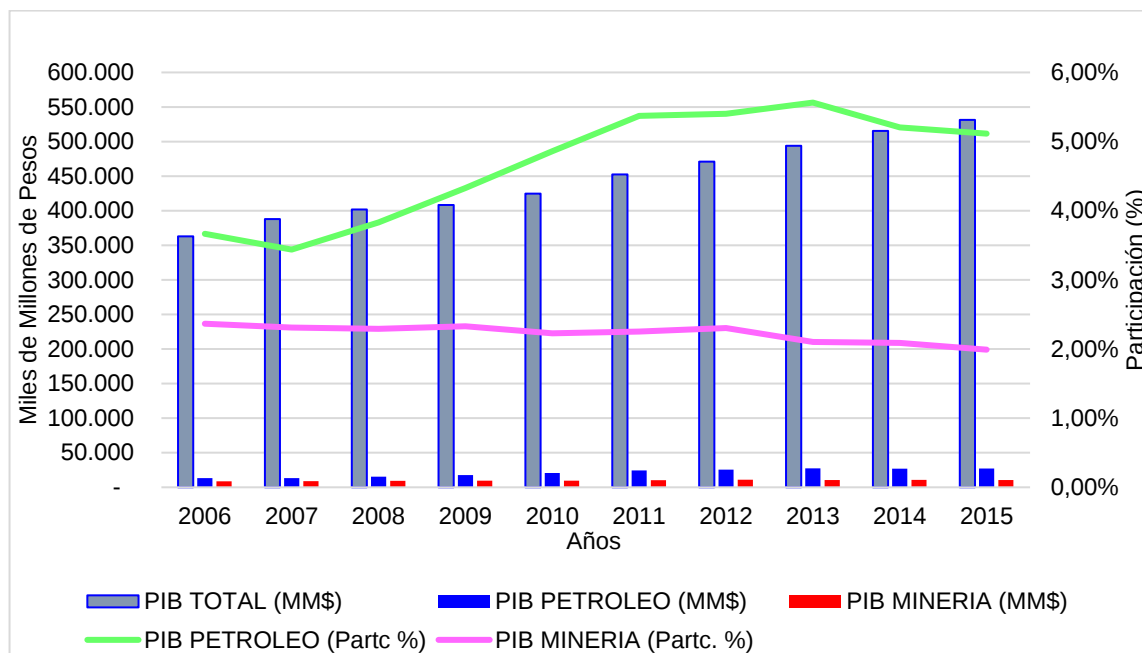
En esta sección, se mostrará una radiografía del sector minero y en particular de la minería del oro en Colombia.

6.3.1. *Sector minero*: el sector minero en Colombia ha representado en promedio el 2.2 % del PIB entre 2010 y 2015 y ha aportado el 19.6% de las exportaciones y 16% de la IED en el mismo periodo, además, los recursos obtenidos por regalías entre 2010-2015 ascienden a 9.7 billones COP (UPME, 2016). Para analizar el entorno económico de la explotación de oro en Colombia, se acudió a la obtención y análisis de información disponible en diferentes entidades y plataformas del Gobierno como el DANE, DIAN, UPME, SIMCO, entre otros. Los resultados se muestran a continuación:

6.3.1.1. *Precio Interno Bruto (PIB)*: la Gráfica 6.1 da cuenta de la relación del PIB total colombiano con el PIB petrolero y el PIB minero. La participación de la rama relativa a “extracción de minas y canteras” respecto al PIB nacional es relativamente baja y el PIB minero es prácticamente la mitad del PIB petrolero (4,75% Vs. 2,21%

en promedio). Mientras que el PIB colombiano de 2006-2015 es en promedio 444.980 (MMCOP), la participación del sector petrolero es de 21.157 (MMCOP) en promedio, lo que corresponde a un 4,57%. Por su parte, la participación del sector minero en promedio asciende a 9.847 (MM\$), es decir el 2,21% del PIB total.

Gráfica 6.1. PIB colombiano versus PIB petrolero y PIB minero y participación de cada sector 2006-2015



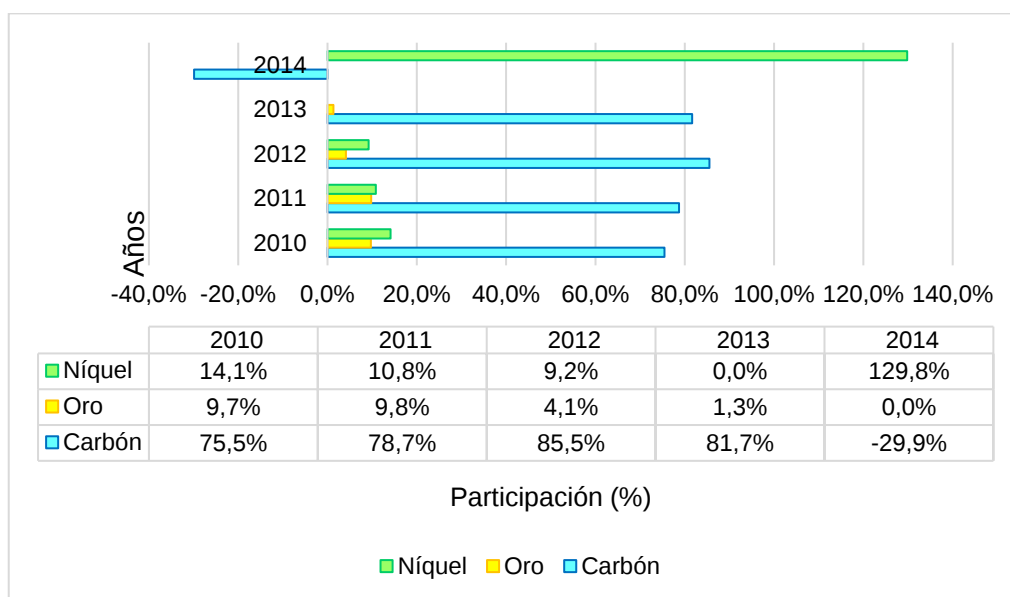
Fuente: Elaboración propia a partir de datos (DANE, 2016).

6.3.1.2. *Regalías*: en la Gráfica 6.2 se muestra lo referente a la participación de los diferentes minerales en la generación de regalías. Los porcentajes más representativos son para el carbón, aunque en 2014 éste presenta un valor negativo de -29,9%, la cifra más alta se da en 2012 con 85,5%. Los siguientes mejores valores corresponden al níquel y posteriormente el oro. Los minerales como sal, hierro y esmeraldas participan con las regalías en porcentajes mínimos (entre 0% y 15.2%).

6.3.1.3. *Precios internacionales de los minerales*: la Gráfica 6.3 permite observar que los precios del oro y del platino se mantienen muy cercanos, registrándose el mayor valor para el oro en 2012 (US\$1.668,85Oz/Troy) y para el platino en 2011

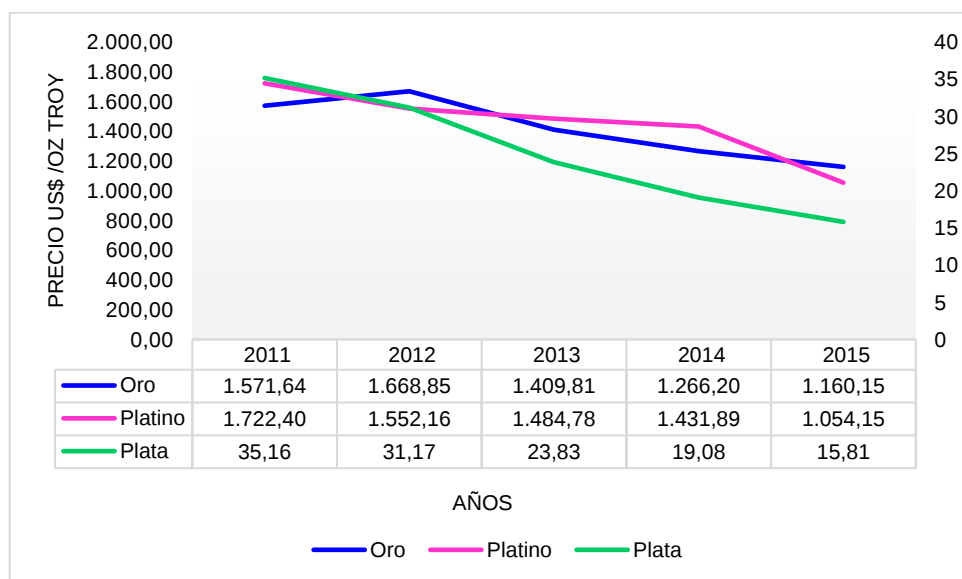
(US\$1.722,4Oz/Troy). Por su parte, el precio de la plata se encuentra distante de los valores exhibidos por el oro y el platino (escala de la derecha en la gráfica), oscilando durante 2011-2015 entre US\$15 y US\$36 Oz/Troy.

Gráfica 6.2. Participación (%) de minerales en la generación de regalías 2010-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (SIMCO, 2016)

Gráfica 6.3. Precios internacionales de los minerales (US\$/Oz Troy) 2011-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (SIMCO, 2016)

La caída de los precios internacionales del oro a partir de 2012, alcanzando su valor más bajo en el último año analizado (2015), fueron producto de varios sucesos internacionales que se presentaron en dicho año como la revaluación del dólar (la gran parte del oro del mundo se comercializa en esta moneda), la crisis económica y del mercado de valores en China, la posible alza de las tasas de la Reserva Federal (al subir las tasas se afecta el oro porque éste no paga ningún interés), entre otros (RBC Wealth Management, 2015).

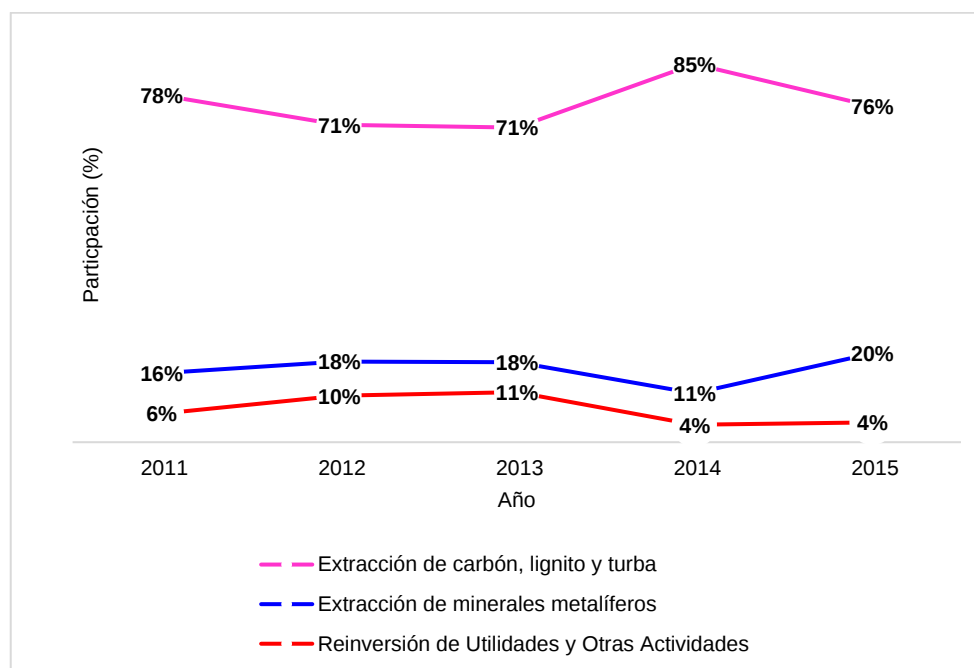
Es así como la Gráfica 6.3 enseña que el precio del oro bajó de 2014 a 2015 en un 8,38% y la caída, al comparar el inicio del periodo estudiado (2011) con el final del mismo (2015), equivale al 26,18%. Pese a lo anterior, en los primeros meses de 2016 se muestra una tendencia alcista en el precio del oro, como consecuencia de: los pobres indicadores macroeconómicos de USA, que impiden el crecimiento rápido de las tasas de interés de la Reserva Federal, lo cual no favorece al dólar (los inversionistas prefieren reasegurar sus capitales con oro); el estancamiento de la economía global (la idea es poner a salvo las inversiones reconvirtiéndolas de papel a metal); el incremento de la demanda del metal como resultado de supuestas manipulaciones con oro por parte de bancos y estructuras financieras estatales; entre otros (RT Economía, 2016).

6.3.1.4. Inversión Extranjera Directa – IED: por sectores económicos, las actividades de petróleo y minería abarcaron el 48% de los recursos por IED, seguido de industria manufacturera (15%), transporte y comunicaciones (12%), establecimientos financieros (9%) y comercio (8%) (UPME, 2014). Respecto a la participación por tipo de mineral en la IED (Gráfica 6.4), la extracción de carbón, lignito y turba, se lleva el primer lugar, con valores entre 71% en 2012 y 2013 y 85% en 2014. En segundo lugar, se puede observar la extracción de minerales metalíferos, con valores entre 11% en 2014 y 20% en 2015.

6.3.1.5. Generación de empleo y encadenamientos productivos: en lo atinente al número de ocupados del total del país en el año 2012, el sector de minas y petróleo representó un 1,2%. La minería y el petróleo son sectores intensivos en capital,

generando poco empleo directo por valor de producción (Fedesarrollo, 2013). Vale la pena anotar que “más del 98% de la producción de oro y el 92% de la de carbón son exportados por Colombia, sin generar encadenamientos productivos, lo cual convierte al país en un exportador neto de materias primas y en un acumulador de residuos contaminantes (...)” (CGR, 2013). Estos recursos, tal como son extraídos de la naturaleza se envían a los países generalmente desarrollados, para su empleo en una variedad de opciones que brinda la tecnología moderna. La carencia de integración productiva, a partir de la obtención de materias primas, es una de las características de las economías atrasadas y dependientes en un contexto técnico y productivo (Guzmán, L., 2014).

Gráfica 6.4. Participación (%) por tipo de mineral en la Inversión Extranjera Directa (IED) 2011-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos (SIMCO, 2016)

De acuerdo con todo lo anterior, es posible colegir que el sector minero-energético es importante para el PIB nacional. Las mayores producciones de minerales las registran el carbón, el oro, la sal terrestre, el mineral de hierro y las esmeraldas. En cuanto a participación en regalías, se destaca en este orden el carbón (que se puede definir como el mineral más importante para el sector en

Colombia), el oro y el níquel. Los mejores precios los exhiben el oro, platino, estaño, níquel y carbón (antracita, coque, semi-coque). En lo referente a la participación en la Inversión Extranjera Directa – IED por tipo de mineral, la extracción de carbón, lignito y turba se ubica en el primer lugar, seguida de la extracción de minerales metálicos, dentro de éste se incluyen los metales preciosos: oro, plata y metales del grupo platino.

6.3.2. Minería del oro: en lo relativo a la minería del oro, se analizarán aspectos concernientes a la oferta y demanda de este metal, así como temas inherentes al comercio internacional. Previo al abordaje de los temas de esta sección, resulta importante dar a conocer los diferentes tipos de minería que se han establecido en Colombia (Figura 6.2).

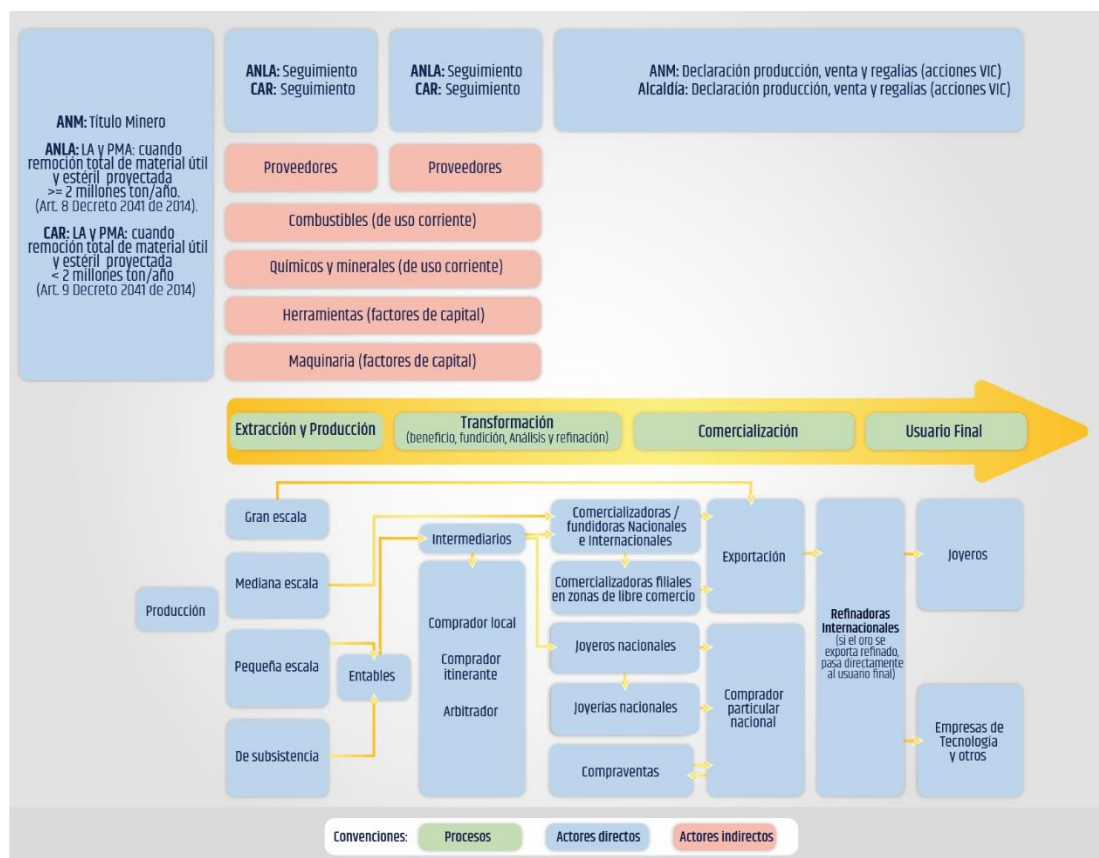
Figura 6.2. Clases de minería según la legislación colombiana



Fuente: Elaboración propia a partir de “Oficio Ministerio de Minas y Energía” (MME, 2017), “Glosario técnico minero” (MME, 2015), “Ley 685 de 2001” (Congreso de la República de Colombia, 2001).

6.3.2.1. Cadena productiva: la cadena productiva del oro se presenta en la Figura 6.3.

Figura 6.3. Cadena productiva del oro en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos “Estudio para caracterizar la demanda interna de oro en Colombia” (UPME, 2013), “Debida diligencia en la cadena de suministros de oro colombiana: perspectivas generales” (OCDE, 2016), “Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales” (Fedesarrollo, 2013).

De acuerdo con MME (2015) citado en (OCDE, 2016), con la expedición de la Ley 685 de 2001, el Gobierno colombiano excluyó la clasificación de la minería de pequeña, mediana y gran escala, según la cantidad bruta de materia prima extraída. Pese a ello, con el fin de facilitar la formulación de políticas diferenciadas (lo cual no se aun no se ha hecho), el Gobierno retornó a una clasificación con base en la cantidad de mineral (en este caso de oro) extraído, así (MME, 2016):

- Mineros de oro de subsistencia: volúmenes máximos de producción 35 gr. (valor promedio mensual) y 420 gr. (valor máximo de producción anual) (MME, 2017).
- Mineros de oro de pequeña escala: para proyectos en etapas previas: ≤ 150 Ha. Para proyectos en explotación hasta 5.000 ton/año para operaciones subterráneas y hasta 250.000 m³/año para operaciones a cielo abierto.
- Minería de oro de mediana escala: para proyectos en etapas previas: >150 y hasta 5.000 Ha. Para proyectos en explotación >15.000 ton/año y hasta 300.000 ton/año para operaciones subterráneas y >250.000 m³/año y hasta 1.300.000 m³/año para operaciones a cielo abierto.
- Minería de oro a gran escala: para proyectos en etapas previas: >5.000 y hasta 10.000 Ha. Para proyectos en explotación >300.000 ton/año para operaciones subterráneas y $>1.300.000$ m³/año para operaciones a cielo abierto.

a) Actores de la cadena productiva: dentro de los principales actores de la cadena productiva, se encuentran los siguientes (UPME, 2013):

Productor: es el actor principal dentro del primer proceso de la cadena productiva del oro, el cual puede clasificarse según la escala de clasificación minera (MME, 2016).

Intermediarios: la cadena de valor debería ir desde el productor hasta las comercializadoras y/o agencias fundidoras que luego exportan el oro. Sin embargo, 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.

Comprador Local: se encuentra en los lugares de mayor producción de oro con alto flujo de pequeños productores o mineros no mecanizados. Generalmente este comerciante, además de comprar el oro, se dedica a la venta de otros artículos e insumos y recibe oro en forma de pago por las deudas de los productores.

Comprador Itinerante: proviene de fuera, maneja sus negocios en las cabeceras municipales y posee contactos comerciales con las joyerías, fundidoras y/o comercializadoras internacionales de forma directa o indirecta. Hace presencia en

municipios que son pequeños productores de oro o donde la producción es dominada por los productores semi-mecanizados; compran cantidades que oscilan entre 5 y 25 kg/mes.

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, principalmente en países cercanos, abriendo espacio a la cultura del mercado negro en Colombia.

Fundidoras y Comercializadoras Internacionales: las agencias fundidoras-exportadoras, ubicadas primordialmente en Medellín, dominan el mercado. Estas empresas se convirtieron en agentes liquidadores y retenedores de regalías, aparte de su labor de comercialización y exportación de oro. Además, muchos de ellos se han unido al negocio como productores, haciendo parte de concesiones mineras.

El 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. En adición, desde hace cerca de 30 años la participación del oro en lingotes ha venido decreciendo hasta extinguirse como componente de las reservas internacionales. Pese a lo anterior, el Banco tiene la obligación de comprar todo el oro de producción nacional que le ofrezcan y para evitar riesgos solo compra oro aluvial libre en su estado natural (no fundido).

Las Compraventas: funcionan como casas de empeño con pactos de retroventa. Se compra y se paga según contenido de oro de la pieza sin tener en cuenta diseño o antigüedad. Los propietarios consiguen ganancias extraordinarias con la tasa de interés de la retroventa y venden sus productos a terceros, considerando el precio internacional del metal y el valor agregado por diseño, marca u otras propiedades.

Las 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.

Debido a la alta ilegalidad, se dificulta la aplicación de controles efectivos sobre la cadena de producción, en especial sobre la comercialización, con el fin de conocer la procedencia del oro (Fedesarrollo, 2014), motivo por el cual el Gobierno ha expedido las siguientes normas:

Insumos y maquinaria:

- De acuerdo con el artículo 106 de la Ley 1450 de 2011 - Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 “(...) se prohíbe en todo el territorio nacional, la utilización de dragas, minidragas, retroexcavadoras y demás equipos mecánicos en las actividades mineras sin título minero inscrito en el Registro Minero Nacional (...)” (MME, 2017, pág. 16).
- El Decreto 2235 de 2012 determina que se destruirá maquinaria pesada que este siendo empleada en la exploración y explotación de minerales sin el correspondiente título minero inscrito en el Registro Minero Nacional. La autoridad competente es la Policía Nacional (MME, 2017).
- El Decreto 723 de 2014 estipula las medidas para regular, registrar y controlar la importación y movilización de la maquinaria pesada empleada en minería (MME, 2017).
- La Ley 1658 de 2013 determina la erradicación del uso del mercurio para la minería en un plazo máximo de cinco (5) años, a partir de la entrada en vigor de la Ley. Se establece la responsabilidad del MME para promover el registro de usuarios del mercurio al interior del sector minero (MME, 2017).
- En la Ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia), establece (MME, 2017):

Artículo 107. Control de insumos utilizados en actividad minera: especifica que el Gobierno debe definir los controles para el ingreso al territorio nacional, transporte, almacenamiento, comercialización, producción, uso, y disposición final, entre otros, de los insumos y sustancias químicas utilizados en la actividad minera. No existe aun reglamentación al respecto.

Artículo 108. Competencia en materia minero-ambiental: da la responsabilidad a la Policía Nacional de incautar sustancias y químicos como el zinc, bórax,

cianuro y mercurio utilizados en el proceso de exploración, explotación y extracción de la minería ilegal.

Transformación (beneficio)

El Decreto 1421 de 2016 determina que los propietarios plantas de beneficio tienen la obligación de inscribirse en el RUCOM en un término de seis (6) meses contados a partir de la publicación del Decreto, y una vez cumplido el plazo, contar con la certificación de la ANM donde conste la inscripción. Cuando la Planta sea parte de un proyecto amparado por un título minero, no debe inscribirse sino incluirse en las listas que debe publicar la ANM en el RUCOM. Las Plantas de Beneficio sólo podrán beneficiar minerales que procedan de Explotadores Autorizados. El Decreto también define los requisitos para la inscripción de las Plantas de Beneficio en el RUCOM (MME, 2016).

Comercialización

- Según el artículo 30 del CM se debe acreditar la procedencia lícita de los minerales “(...) con la identificación de la mina de donde provengan, mediante certificación de origen expedida por el beneficiario del título minero o constancia expedida por la respectiva Alcaldía para las labores de barequeo (...)” (Congreso de la República de Colombia, 2013, pág. 4).
- El Decreto 0276 del 2015 reglamenta el Registro Único de Comercializadores de Minerales - RUCOM “(...) en el cual deben inscribirse los Comercializadores de Minerales como requisito para tener acceso a la compra y/o venta de minerales, así como publicarse los titulares de derechos mineros que se encuentren en etapa de explotación y que cuenten con las autorizaciones o licencias ambientales respectivas” (MME, 2015, pág. 4), de tal forma que los compradores y comercializadores sólo pueden adquirir los minerales a los explotadores y comercializadores que aparecen en el RUCOM (MME, 2017).

6.3.2.2. *Oferta*: la oferta de oro en el país procede en esencia de dos fuentes: producción minera y reciclaje de oro. Con respecto a la primera, el valor real de la

producción en boca de mina se desconoce y se calcula teniendo en cuenta el valor de regalías que declaran y pagan las empresas liquidadoras y retenedoras de las mismas. El reciclaje de oro está referido principalmente a las compraventas y a las importaciones internacionales.

a) Producción primaria de oro: la Tabla 6.2 muestra la producción minera en Colombia durante los años 2011-2016, por tipo de mineral (SIMCO, 2016):

Tabla 6.2. Producción de metales preciosos en Colombia 2011-2016 (2t)

<i>Mineral</i>	<i>Unidades</i>	<i>2.011</i>	<i>2.012</i>	<i>2.013</i>	<i>2.014</i>	<i>2.015</i>	<i>2016(2t)</i>
<i>PRECIOSOS</i>							
<i>Oro</i>	Kilogramos	55.908	66.178	55.745	57.015	59.202	32.577
<i>Plata</i>	Kilogramos	24.016	19.368	13.968	11.498	10.155	5.361
<i>Platino</i>	Kilogramos	1.231	1.460	1.836	1.135	861	367

2t: segundo trimestre

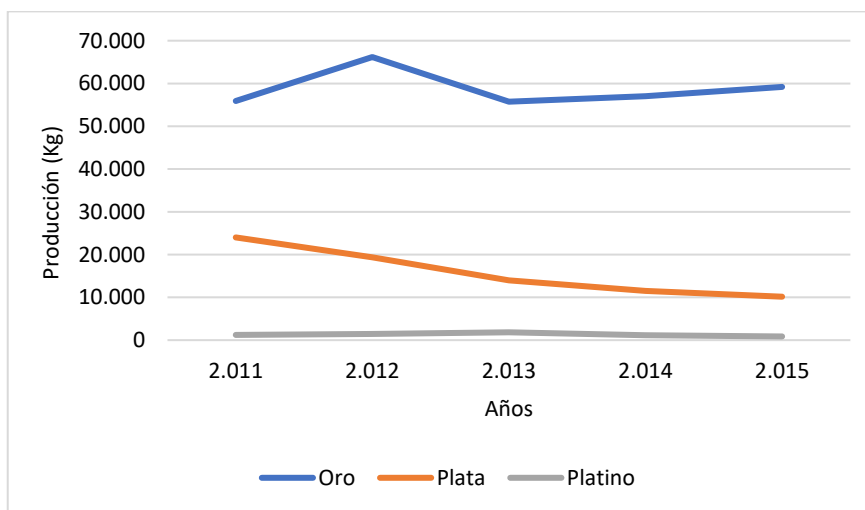
Fuente: Datos (SIMCO, 2016) y Oficina de Gestión de la Información (UPME, 2016)

La Producción de Metales Preciosos en kg., en el periodo comprendido entre 2011 y 2015, se puede observar en la Gráfica 6.5. El oro exhibe las mayores producciones (entre 55.000 y 67.000 kg.), seguido por la plata con cifras entre 11.000 y 24.000 kg., para finalizar con el platino (entre 300 y 1.900 kg.). El promedio de producción de oro en el quinquenio analizado (2011-2015) es de 58.211 kg. y la diferencia entre la producción de 2011 y 2015 es positiva con un aumento de 3.294 kg. Pese a ello, la caída en la producción de 2012 a 2013 es evidente, pasando de 66.178 a 55.745 kg., con una diferencia de 10.433 kg. A partir de 2013 la tendencia ha sido ascendente.

- **Zonas de explotación aurífera, producciones y proyectos de explotación:** en el país la explotación de oro se concentra fundamentalmente en la parte occidental. En la Figura 6.4 se presenta el mapa de Colombia en el cual se señalan las zonas con la información de sus producciones de oro (kg.), lo cual corresponde a datos acumulados de 2012 a 2016 (primer semestre), ubicándose Antioquia en el primer lugar (118.445 Kg), seguida de Chocó (73.903 Kg), Nariño (23.835 Kg), Cauca (19.244,34 Kg), Bolívar (14.732 Kg) y Caldas (8.474 Kg).

Los departamentos de Antioquia, Chocó y Nariño y Cauca cuentan con el 80% de la producción total del país (UPME, 2016).

Gráfica 6.5. Producción de metales preciosos (Kilogramos) 2011-2015



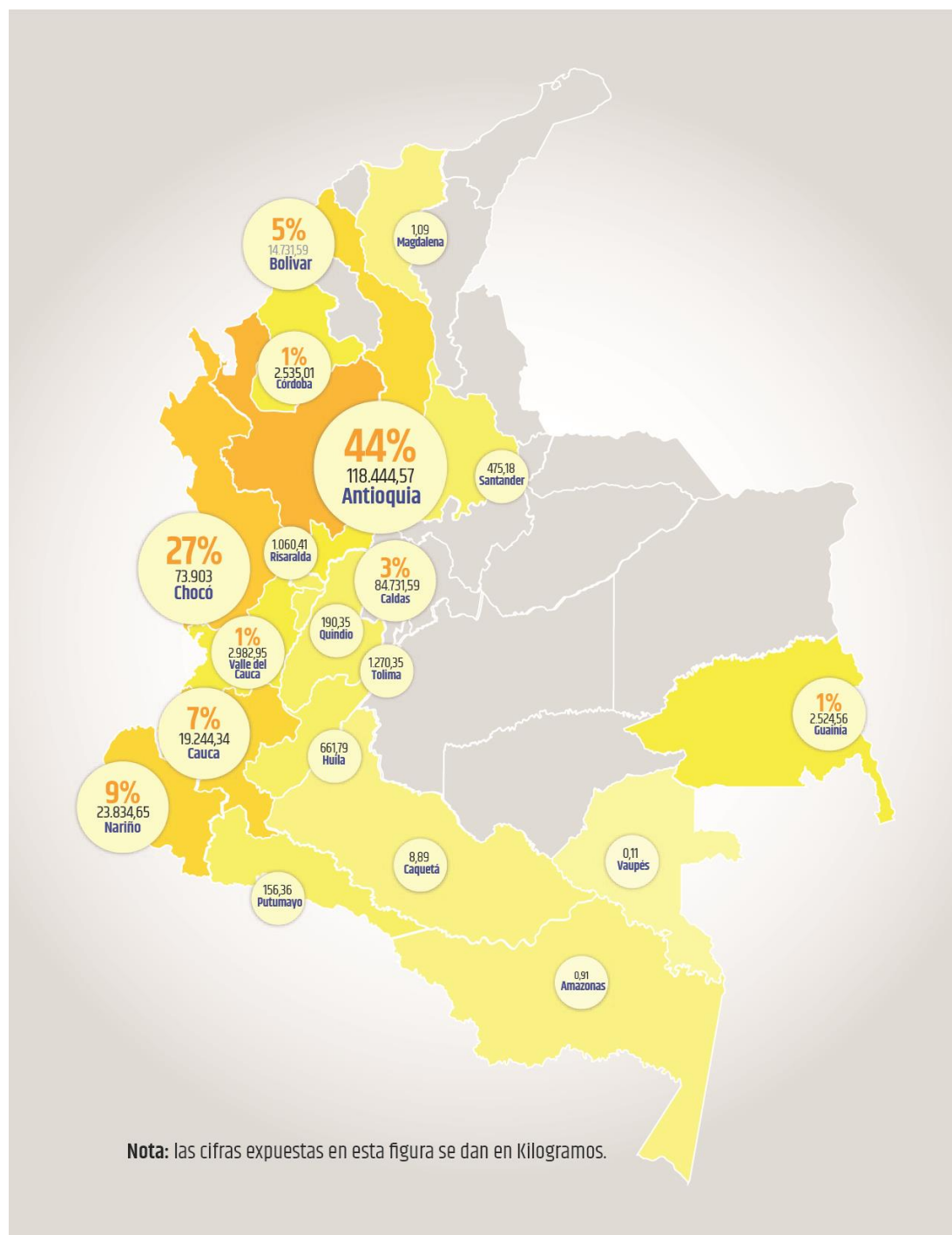
Fuente: Elaboración propia a partir de datos (SIMCO, 2016)

En la Tabla 6.3 se muestran las áreas con un potencial minero importante que se han identificado en el país en los últimos años, resultado de los proyectos de exploración.

Tabla 6.3. Grandes proyectos de exploración de oro en Colombia

<i>Proyecto</i>	<i>Municipio / Departamento</i>	<i>Potencial</i>
<i>La Colosa</i>	Tolima	>10 millones de onzas
<i>Gramalote</i>	Antioquia	2,5 millones de onzas
<i>Marmato</i>	Caldas	10 millones de onzas
<i>La Ye</i>	Antioquia	300.000 onzas de reservas probadas
<i>Titiribi</i>	Antioquia	3,7 millones de onzas
<i>Miraflores</i>	Risaralda	0,8 millones de onzas
<i>Angostura</i>	Santander	13 millones de onzas

Fuente: Plan Nacional de Ordenamiento Minero – PNOM (UPME & MME, 2014).

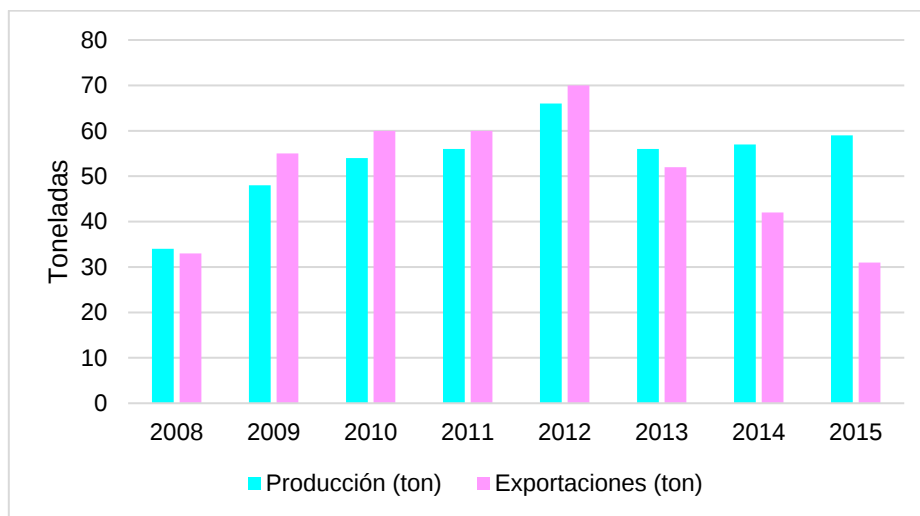
Figura 6.4. Producción de oro por departamento (Kg) 2012-2016 (1s)

1s: primer semestre

Fuente: Elaboración propia con datos del documento “Boletín estadístico de minas y energías 2012-2016” (UPME, 2016).

- b) Producción secundaria de oro (oro chatarra):** reciclaje y recuperación de oro procedente de joyas deterioradas o rotas, de los productos de odontología (dientes de oro), de los aparatos de electrónica, etc. (partida arancelaria 7112910000: desperdicios y desechos de oro o chapado de oro, excepto las barreduras que contengan oro metal precioso). En el año 2008, el reciclaje fue de 6,3 ton., pese a ello, desde la entrada en funcionamiento de la ventanilla única de comercio exterior - VUCE, la cantidad se empezó a reducir de forma importante (2009: 1 ton, 2010: 1,05 ton., 2011: 0,42 ton., 2012: 0,49 ton.). Ciertos intermediarios declaraban oro de producción minera como reciclado, manufacturando joyas de mala calidad para evadir pago de regalías y el control aduanero (UPME, 2013).
- c) Exportaciones:** Las exportaciones se llevan a cabo en su gran mayoría por la partida arancelaria 7108120000 (oro (incluido el oro platinado), en las demás formas en bruto, para uso no monetario). Se evidencian inconsistencias en las cifras de exportación versus la producción calculada en el caso de algunos años, cuando las exportaciones superan a la producción (2009, 2010, 2011, 2012), por lo que existe la teoría del contrabando de oro desde países vecinos, el cual ingresa al sistema de control de finanzas del Estado como legal (lavado de activos) (UPME, 2013). En la Gráfica 6.6 se muestran los datos de exportaciones de oro 2008-2015.

Las exportaciones de oro para los años analizados (2008-2015) se realizan en mayor proporción a Estados Unidos (entre el 50% - 80% de las exportaciones totales), registrándose los mayores valores en 2012 y 2013 con el 84% y el 81% respectivamente, del total de oro exportado (DIAN, 2017). Cantidades menores se envían a Suiza, India, Italia y Francia (UPME, 2013).

Gráfica 6.6. Producción y exportaciones de oro (ton) 2008-2015

Fuente: Elaboración propia a partir de información de “Procolombia” (2013) citado en “Estudio para caracterizar la demanda interna de oro en Colombia” (UPME, 2013), “Cifras y Gestión” (DIAN, 2017), Datos (SIMCO, 2016), “Oficina de Gestión de la Información” (UPME, 2016).

6.3.2.3. *Demanda:* dentro de este aspecto se incluye lo relativo a la demanda interna y a las importaciones.

a) Demanda interna: en Colombia más del 60% de la producción minera y más del 98% de la producción de oro se exportan. Del bajo porcentaje de oro que permanece en el país (2%), considerando el total de la demanda nacional durante el periodo comprendido entre 2008-2012, el 97,7% proviene de las comercializadoras, seguido por el Banco de la República (1,8%), la joyería (0,2%) y finalmente las importaciones con un 0,2%. La demanda muestra un aumento del 127% para el periodo 2008-2012 y del 36% para el periodo 2011-2012, primordialmente por parte de las fundidoras y comercializadoras, pues en los últimos dos años los demás actores han reducido su participación hasta casi desaparecer (UPME, 2013).

b) Importaciones: las importaciones de oro bruto (partida arancelaria 7108120000) participan en la demanda del país con un porcentaje mínimo del 0.2% en promedio (2008-2012). Éstas son efectuadas principalmente por las

comercializadoras (el 73% en el año 2008) y por la empresa IBM de Colombia (el 80% y el 99% en los años 2009 y 2012, respectivamente) (UPME, 2013).

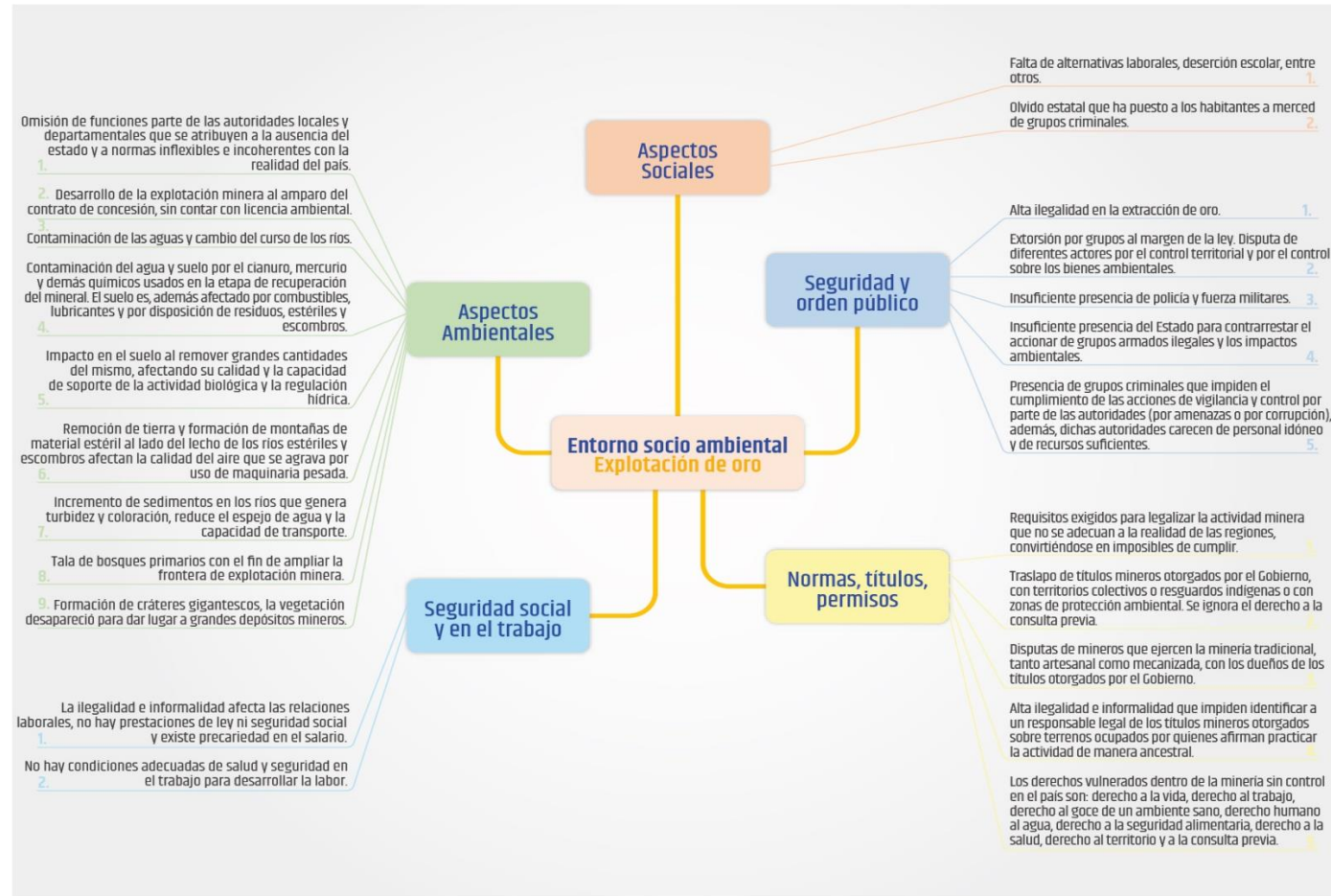
Para el periodo comprendido entre 2008-2012, los países origen de las importaciones fueron Estados Unidos, Venezuela y España y los destinos fueron básicamente Antioquia y Bogotá (UPME, 2013).

6.4. Entorno social y ambiental

Con el propósito de presentar una radiografía del entorno social y ambiental de la minería de oro en Colombia, se acudió a diferentes fuentes secundarias como las que se registran a continuación:

6.4.1. Estudio de la Defensoría del Pueblo (2016): el documento “Minería sin control: un enfoque desde la vulneración de los derechos humanos” es un completo informe en el cual se dan a conocer los resultados del estudio realizado en los departamentos de Bajo Cauca Antioqueño, Cauca, Chocó, Córdoba, Bolívar y Caldas. Un resumen de los resultados encontrados por la Defensoría del Pueblo, producto de su investigación in-situ, se dan a conocer en la Figura 6.5.

Vale la pena anotar que una de las características de las zonas analizadas por la Defensoría (tradicionalmente dedicadas a la explotación de oro) es la presencia de un porcentaje de personas con un NBI elevado (particularmente en las zonas rurales) y muy por encima del valor nacional de por sí alto (19,66% en la cabecera y 53,51% en la zona rural). El valor en cabeceras fluctúa entre 40% y 80%, excepto y de manera particular, en los municipios estudiados del Cauca en donde el índice está entre 10% y 20%. En zonas rurales el porcentaje se encuentra entre 60% y 80%, con algunas excepciones. Indiscutiblemente el departamento de Chocó es el que registra mayores porcentajes de personas con NBI (81,94% en cabecera y 76,11% en área rural) (DANE, 2012).

Figura 6.5. Impactos socioambientales de la minería del oro en Colombia

Fuente: Elaboración propia a partir de “Minería sin control: un enfoque desde la vulneración de los derechos humanos” (Defensoría del Pueblo, 2016).

6.4.2. Información publicada en diferentes informes y estudios de entidades públicas y privadas: a continuación, se hará referencia a algunos aspectos relevantes respecto a la minería del oro, abordados por diversos autores.

a) Institucionalidad minera

Pese al papel protagónico que en los últimos gobiernos (Uribe y Santos) se le ha otorgado al sector minero, existen importantes deficiencias en el papel desempeñado por el Estado, el cual se ha desentendido de la regulación del sector y ha mostrado incapacidad para ejercer acciones de vigilancia y control efectivas (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014). Adicionalmente, aspectos como la falta de coordinación entre niveles, sectores y entidades relacionadas con la minería; la ausencia del Estado en las regiones mineras; la visión cultural de desconfianza en el Estado; la inseguridad jurídica; las dinámicas de violencia; los altos costos de formalización; la sobrepoblación; entre otros, se constituyen en las principales causas que han permitido el ejercicio y fortalecimiento de la minería ilícita en el país (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014).

Por ser la actividad minera considerada de utilidad pública e interés social (artículo 13 del Código de Minas), diversas entidades estatales la favorecen, incluso sobre los derechos fundamentales de las comunidades, desconociendo la jerarquía de derechos establecida en el ordenamiento jurídico (CGR, 2013).

b) Minería legal versus ilegal (explotación ilícita)

Según SIMCO, citado en (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014), durante el año 2011 el 18% de la producción de oro en Colombia procedió de explotaciones de filón o veta y el 82% de aluvión. Además, del total de la producción nacional de oro en 2012 (66,17 ton), la gran minería aportó un 10,7%, equivalente a 7,1 toneladas, mientras que la mediana y pequeña minería contribuyó con un 89,3%, que corresponde a 59,09 ton. Si a estas cifras se le suma la problemática de diversa índole que afronta la pequeña y mediana minería en el país (carencia de técnica y de recursos), el resultado es preocupante.

El Censo Minero efectuado por el MME (2010-2011) reporta que el 95% de las minas de aluvión censadas carece de titulación, mientras que, para el caso de filón o veta, el valor asciende a 77%, además el censo establece que cerca del 63% de las 14.357 UPM encuestadas no cuentan con un título minero. Por tipo de mineral explotado, el grado de ilegalidad cambia y para el caso de los minerales metálicos, el 86% de las UPM censadas son ilegales (no poseen un título minero), siendo el porcentaje más alto del sector, junto con la criminalidad resultado del desarrollo de estas actividades en zonas apartadas y de difícil acceso, donde hay presencia de grupos al margen de la ley, “que pueden estar ya sea lavando dinero del narcotráfico mediante la producción de minerales o financiando sus actividades ilícitas con el control directo o indirecto de esta actividad” (Fedesarrollo, 2014, pág. 16), se trata de una importante fuente para la captación de recursos que no cuenta con un control efectivo del Estado (UNODC & Gobierno de Colombia, 2016). Aunado a ello, no hay controles concretos sobre la cadena de producción (Fedesarrollo, 2014).

La ilegalidad en la explotación del oro evade el pago de regalías, por ende, afecta la recaudación fiscal, así como la seguridad social y la seguridad de los trabajadores de las minas y causa externalidades negativas sobre agentes no involucrados, debido a los importantes impactos nocivos sobre el ambiente, como consecuencia de las mínimas condiciones técnicas en que se lleva a cabo esta actividad (Fedesarrollo, 2014).

c) Impactos ambientales

La esencia de la licencia ambiental (reglamentada por el Decreto 2041 2014) es ser un instrumento preventivo y en casos extraordinarios correctivo y compensatorio, sin embargo, ésto no se garantiza ya que las autoridades ambientales no cuentan con personal suficiente e idóneo para realizar la evaluación y posterior seguimiento de los proyectos (CGR, 2013).

El MADS y las CAR no se han ocupado de la zonificación, ordenamiento ambiental y consecuente determinación del régimen de usos. El ordenamiento ambiental es determinante de los POT según la Ley 1388 de 1887 y se debería

constituir en la línea base ambiental del país para adelantar un adecuado ordenamiento y así poder determinar las actividades que se pueden o no desarrollar en el territorio (CGR, 2013).

En Colombia no existen normas referentes a pasivos, compensaciones y daño ambiental, como tampoco sobre el régimen de responsabilidad para los generadores de daño. Es importante anotar que no se están exigiendo las pólizas minero-ambientales de acuerdo con lo previsto en el CM. Todo lo anterior puede llevar al detrimento del patrimonio natural y fiscal, ya que el Estado puede terminar asumiendo la responsabilidad y los costos derivados de la restauración ambiental, especialmente al momento del cierre de las minas (CGR, 2013).

La Tabla 6.4. resume algunos impactos ambientales producto de la minería de oro en Colombia, así:

Tabla 6.4 Algunos impactos ambientales generados por la minería del oro en Colombia

<i>Impacto</i>	<i>Valor</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Parámetros de comparación</i>
<i>Pérdida total de coberturas (bosque natural y otros tipos de coberturas de la tierra como vegetación secundaria).</i>	24.450 Ha.	Asociada a las actividades de explotación de oro de aluvión en Colombia para el año 2014.	
<i>Tasa mensual total de pérdida de coberturas de interés ambiental.</i>	2.038 Ha.		
<i>Residuos generados por tres (3) proyectos de megaminería a cielo abierto (datos estimados)</i>	4.300 millones de toneladas de escombros rocosos y colas o relaves en un periodo de menos de 30 años, con la preocupante liberación de especies químicas tóxicas como el arsénico a partir de la arsenopirita asociada con el oro dentro del yacimiento.	Proyectos considerandos: Marmato, con datos de la empresa Gran Colombia Gold. Angosturas, con datos de Greystar. La Colosa y proyecciones hechas por la Contraloría General de la República con base en datos de AngloGold Ashanti.	En Bogotá se producen 2 millones de toneladas de basura al año.

<i>Huella hídrica (datos estimados)</i>	0,94 g/ton de oro en La Colosa y el uso de entre 0,5 y 1 m ³ de agua por tonelada de mena procesada dependiendo del reciclaje, lo cual significa el requerimiento de 530 a 1060 litros de agua por gramo de oro.	Datos producto de estudio reciente de Jorge Tapia para AngloGold Ashanti (noviembre de 2011).	Huella hídrica en la producción de: carne vacuna: 15,4 lt/g; azúcar: 1,8 lt/g; café tostado: 18,9 lt/g.
<i>Amenaza sobre la calidad de las aguas</i>	La roca mineralizada muestra cerca de 40 veces mayor contenido de arsénico, 10 veces más cromo, 170 veces más plomo, 5 veces más uranio y cerca de 50 veces más zinc (que además del contenido en la roca es adicionado en el proceso de cianuración). En el caso del mercurio, el contenido de este elemento con respecto al oro es del 10%	Todos estos elementos son tóxicos, los que, de acuerdo con los estudios, serán liberados al ambiente, tanto por su exposición ante los procesos de meteorización como por los procesos químicos relacionados con el beneficio, pues la roca sobre la cual fueron hechos estos análisis químicos son las mismas en que muestran interés otros proyectos mineros en la alta montaña santandereana, ubicados dentro y fuera del Páramo de Santurbán.	
<i>Contaminación química por voladuras (datos estimados)</i>	Producción de 7,7 millones de onzas de oro en 15 años, removiendo para ello cerca de 110 millones de toneladas de roca. El uso estimado de Anfo es de 0,132 Kg/ton, para un total de 14,5 millones de toneladas de Anfo (398.000 ton Anfo/año). Así, la huella de contaminantes relacionados con la voladura de un gramo de oro sería de 910 Kg de Anfo.	Datos definidos por el estudio de impacto ambiental de Greystar (2009).	

Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos “Colombia: Explotación de oro de aluvión Evidencias a partir de percepción remota” (UNODC & Gobierno de Colombia, 2016) y “Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza” (CGR, 2013).

d) Corrupción

De acuerdo con (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014), para la CGR la corrupción es la maldición de los recursos naturales y de la minería, a lo cual se le adicionan los siguientes agravantes:

La ilegalidad que permite la convergencia de actores criminales con capacidad para imponer reglas, la ausencia de rechazo social y moral de esa ilegalidad –tanto por apatía como por miedos fundados–, más los procesos de captura institucional y concertación de acuerdos entre agentes institucionales y actores poderosos –legales o ilegales (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014, pág. 16)

La maldición se revela a través de los altos niveles de pobreza y en los bajos parámetros de calidad de vida, siendo indiscutible la enorme debilidad de las instituciones locales que se traduce no sólo como ausencia o baja capacidad estatal, sino además en forma de corrupción y cooptación (sometimiento de la voluntad y capacidad del Estado para obtener beneficios particulares en detrimento del interés general) de instituciones y recursos públicos en los niveles local y regional (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014).

Para combatir la corrupción es imprescindible la aplicación efectiva de la justicia, la cual también ha sido permeada por este mal, como lo muestran los casos que día a día salen a la luz pública. Sin embargo, según (Colciencias & Universidad EAFIT, 2014), la corrupción no es inherente al ser humano y pueden emprenderse acciones para lograr su erradicación, en lo cual juegan un papel fundamental los ciudadanos.

6.4.3. Información publicada en diferentes informes por parte del Gobierno Nacional: por su parte el Gobierno Nacional, a través de diferentes documentos, ha abordado la necesidad de promover el desarrollo sostenible en la minería para lo cual se enfoca en los mineros de tradición (por las debilidades técnicas y económicas de su estructura productiva) y busca que en los niveles departamental y local se construyan visiones de desarrollo sostenible en las cuales se vea a la minería como una alternativa de progreso económico y social, de hecho, se reconoce la importancia de modernizar la minería tradicional (UPME, 2006).

El Gobierno colombiano admite que dentro de los desafíos que afronta el sector minero se encuentran (UPME, 2016): (a) Altos niveles de ilegalidad y/o informalidad en la actividad minera. (b) Inseguridad jurídica. (c) Falta de coordinación institucional. (d) Ordenamiento territorial limitado con respecto al uso

del suelo y los determinantes ambientales, así como falta de coordinación sobre ello. (e) Trámites mineros y ambientales atrasados. (f) Deficiencia en los sistemas de información mineros. (g) Infraestructura deficiente. (h) Carencia de encadenamientos productivos. (i) Conflictividad social. (j) Proliferación de los nombres que se le dan a las actividades mineras. (k) Caída internacional de los precios. (l) Baja inversión extranjera. (m) Poca competitividad.

Para dar respuesta a los retos planteados, el Gobierno Nacional plantea seis (6) pilares estratégicos (UPME, 2016): (a) Condiciones competitivas. (b) Seguridad jurídica, (c) Confianza legítima (en este pilar hace alusión a la sostenibilidad). (d) Infraestructura. (e) Información. (f) Institucionalidad minera fortalecida y eficiente.

Pese a que en la Política Minera de Colombia - 2016 se dan a conocer algunos avances en el desarrollo de los pilares, la situación evidenciada en otros informes y estudios de entidades públicas y privadas permite concluir que queda aun mucho por hacer y que el progreso ha sido poco, más aún cuando algunos pilares coinciden con las líneas estratégicas formuladas por el Gobierno hace 10 años atrás en el documento “Colombia país minero - Plan nacional para el desarrollo minero: Visión 2019”. De hecho, no se abordan de manera directa aspectos claves como los identificados por la Defensoría del Pueblo (Figura 6.5) y en especial lo relativo a la infiltración de la explotación ilícita por parte de grupos al margen de la ley; desentendimiento del Estado respecto a la regulación de la explotación aurífera; insuficiente presencia de la fuerza pública y del Estado en las regiones mineras; privilegio por parte de entidades estatales de las actividades mineras sobre los derechos fundamentales de las comunidades; inexistencia de normas referentes a pasivos, compensación de daño ambiental y sobre el régimen de responsabilidad para los generadores de daño; desconocimiento del artículo 280 del CM respecto a las pólizas minero-ambientales; altos impactos ambientales y sociales ocasionados por la minería legal sin criterios de sostenibilidad; entre otros.

De acuerdo con lo anterior, vale la pena preguntarse si las estrategias definidas por el Gobierno son suficientes y si se podrán “aterrizar” así como “materializar” en el corto y mediano plazo en las regiones mineras, mediante acciones claras y contundentes, para dar solución a las situaciones de orden social, económico y ambiental que se presentan en la actualidad, más aún cuando según Fedesarrollo (2014), existen comunidades en las cuales la explotación y beneficio del oro en las condiciones ya descritas, constituye la principal fuente de ingresos.

7. Plan Estratégico para la producción ambientalmente sostenible de la minería del oro en Colombia

7.1. Estructuración del Plan Estratégico

En la estructuración del Plan estratégico se destacan sus componentes y la gestión de los mismos, tal y como aparece a continuación:

7.1.1. *Componentes*: el Plan abarca lo siguiente:

7.1.1.1. *Conceptos*: para el desarrollo del Plan Estratégico, se hace necesario aplicar los siguientes conceptos, algunos de los cuales ya se han tratado en otros apartes de este documento:

- Dimensiones del Desarrollo Sostenible – DS
- Economía verde
- Sistema de Gestión Integral y Ciclo PHVA
- Ciclo de vida minero

A continuación, se realiza una breve explicación de cada concepto:

- a) Desarrollo Sostenible - DS.** El concepto de DS y sus dimensiones (económica, social y ambiental), se abordan en el Capítulo 4 del presente documento. Para la construcción del Plan Estratégico se adicionarán los componentes Legal / Administrativo y Técnico a las tres (3) dimensiones del DS (Figura 7.1).
- b) Economía verde:** este concepto fue abordado en el Capítulo 4 del presente documento.
- c) Sistema de Gestión:** se refiere a la organización y coordinación de las actividades de un negocio “o tema” para lograr los objetivos definidos. La gestión consiste en una serie de funciones interconectadas relacionadas con la creación de una política corporativa y con organizar, planificar, controlar y dirigir los recursos de una organización para alcanzar los objetivos de esa política (Business Dictionary, 2016). Un sistema de gestión es la forma en que una organización gestiona las partes interrelacionadas de su negocio para lograr sus

objetivos. (ISO, 2016). Dentro del concepto sistema de gestión, el ciclo PHVA cobra gran relevancia.

Figura 7.1 Dimensiones del desarrollo sostenible y componentes adicionales



Fuente: Elaboración propia.

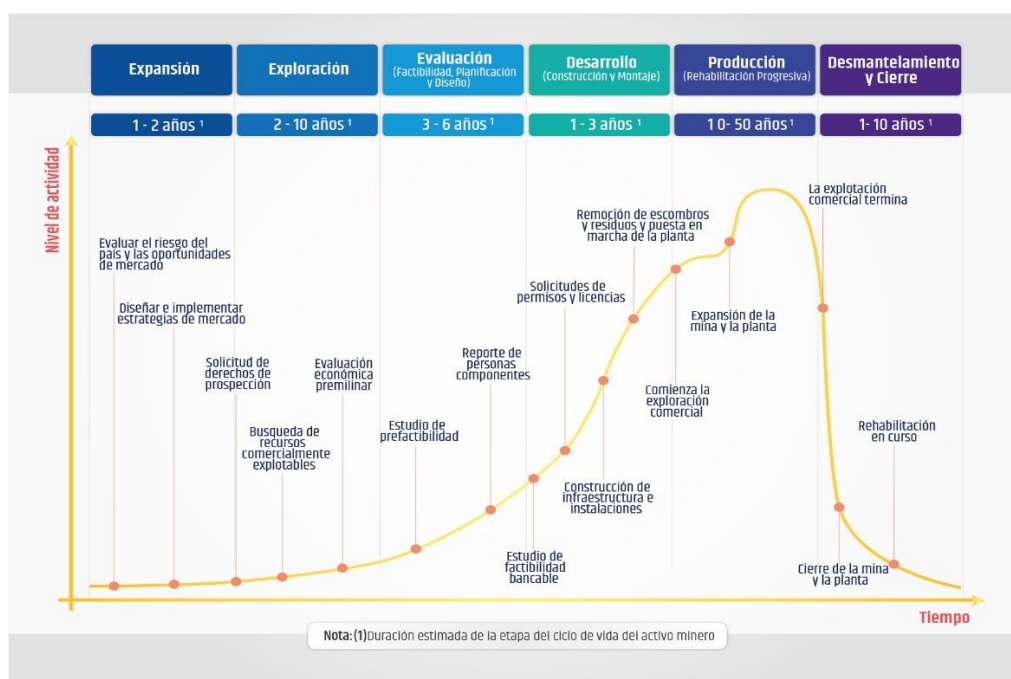
Ciclo PHVA: de acuerdo con (*The W. Edwards Deming Institute, 2016*), se trata de una serie sistemática de pasos que permiten obtener valiosos aprendizajes y conocimientos para la mejora continua de un producto o proceso. También conocido como el ciclo de Deming, incluye las siguientes fases (Figura 7.7):

- **Planear:** implica identificar una meta o propósito, formular una teoría, definir métricas de éxito y proponer un plan de acción.
- **Hacer:** en esta etapa se implementan los componentes del plan.
- **Verificar:** es donde los resultados son monitoreados para probar la validez del plan para evidenciar señales de progreso y éxito, o problemas y áreas de mejora.
- **Actuar:** cierra el ciclo, integrando el aprendizaje generado por todo el proceso, que puede ser utilizado para ajustar las metas, cambiar métodos, o incluso reformular una teoría por completo.

Estas cuatro fases se repiten una y otra vez como parte de un ciclo interminable de mejora continua (*The W. Edwards Deming Institute, 2016*).

d) Ciclo de vida minero: para la formulación del Plan Estratégico se considerarán el ciclo minero y sus etapas, las cuales fueron explicadas con mayor detalle en el Capítulo 4. En la Figura 7.2 se muestra el ciclo de vida minero, junto con la duración promedio y los principales hitos (especialmente de tipo legal, económico y administrativo) de cada una de sus etapas.

Figura 7.2 Ciclo de vida minero



Fuente: Adaptado de “Peru country mining guide” (KPMG Global Mining Institute, 2012).

7.1.1.2. Principios: son los preceptos que rigen en Plan y sin los cuales no es viable su correcto y pleno desarrollo. Los principios son los siguientes:

a) Marco legal sólido y transparente: el soporte para el desarrollo sostenible de un proyecto minero en cada una de sus etapas son las regulaciones, las cuales deben ser claras, coherentes y con un mismo enfoque (hacia el desarrollo

sostenible). Para lograr la correcta aplicación del marco legal, es necesario contar con:

- **Instituciones del Estado robustas** (de los diferentes niveles y sectores) trabajado de manera articulada y con una misma visión del sector minero, con personal altamente capacitado y suficiente para garantizar la calidad y efectividad de los procesos.
 - **Sistema bien definido y coherente de fiscalización, vigilancia y control**, que actúe en todas las etapas del ciclo minero, de manera permanente y oportuna.
 - **Voluntad política férrea del Gobierno** para reestructurar y reorganizar el sector con orientación hacia el desarrollo sostenible, promoviendo la rentabilidad real para el país (sin privilegiar la rentabilidad para las empresas mineras), así como el cumplimiento de criterios técnicos, sociales y ambientales, manteniendo el equilibrio y fomentando el desarrollo de las comunidades ubicadas en las zonas mineras en el país.
- b) **Generación de valor:** se parte de la siguiente premisa: un proyecto minero solo debe desarrollarse con altos estándares de calidad y cuando para el país (incluyendo las regiones productoras), sus beneficios en todos los sentidos estén por encima de sus costos socioeconómicos y ambientales (UPME & MME, 2014).
- c) **Gobernanza y Gobierno Corporativo:** como generadores de transparencia y confianza entre las partes interesadas.

La **Gobernanza** se puede definir como: “Las interacciones y acuerdos entre gobernantes y gobernados, para generar oportunidades y solucionar los problemas de los ciudadanos, y para construir las instituciones y normas necesarias para generar esos cambios” (Territorio Indígena y Gobernanza, s.f.).

Por su parte el **Gobierno Corporativo:**

Es el marco de normas y prácticas, que se refieren a las estructuras y procesos para la dirección de las compañías, por el cual, un consejo de administración asegura la rendición de cuentas, la equidad y la transparencia en la relación de una empresa con sus todas las partes interesadas (la junta

directiva, los accionistas, clientes, empleados, gobierno y la comunidad) (Grupo BMV, 2015).

Como parte de los dos conceptos previos, resulta importante resaltar el siguiente aspecto:

- **Transparencia en las relaciones entre las partes interesadas o stakeholders (ganar / ganar):** la transparencia en las relaciones entre las partes interesadas resulta fundamental, en este caso y de manera particular entre el Gobierno, las empresas mineras, la comunidad afectada con los proyectos mineros y la sociedad en general. El propósito de cualquier proyecto minero debe ser la generación de beneficios para todas las partes (Estado-Empresas-Comunidad), es así como todas las acciones deben apuntar a “Ganar-Ganar” o enfoque de “suma no cero”, partiendo de una institucionalidad y de un marco regulatorio robustos, encargados de fijar las normas del juego, ya que una parte no puede pretender ganar a expensas de otra u otras, se debe procurar que todas logren sus objetivos.
- d) **Transparencia en el manejo de los recursos y en el accionar de las entidades y los funcionarios del Estado y de los directivos y empleados de las empresas mineras:** para que el país realmente logre beneficiarse de la minería del oro a través de los recursos económicos que esta actividad genera, se requiere transparencia en el manejo de los mismos, así como en el accionar de los involucrados.
- e) **Consumo responsable o sostenible de los RNNR y Producción sostenible.**
- El **Consumo responsable o sostenible de los RNNR** nace como respuesta consciente, crítica y transformadora ante una cultura del consumismo desenfrenado como “estilo de vida”, es decir, la sociedad del “usar y tirar”. La responsabilidad en el consumo implica, además de la conciencia crítica, la valoración ética y el posicionamiento activo a favor de los principios de justicia, solidaridad global y respeto hacia la naturaleza, y en contra de las empresas con prácticas y productos que subvierten y contravienen estos valores. El

comportamiento coherente que surge de estas actitudes lleva a un consumo medido voluntario (UNESCO, s.f.).

En el caso concreto de la minería, se refiere además a la racionalidad en la explotación de los RNNR, entendiendo el valor estratégico de los minerales en el largo plazo, aplicando la llamada minería esencial (satisfacción de las necesidades básicas de minerales), eliminando la minería indiscriminada y especulativa producto de un modelo extractivista y rentístico, así como planeando el uso y aprovechamiento de los minerales en el marco del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental).

La **Producción sostenible** hace alusión a la creación de bienes y servicios utilizando procesos y sistemas que son: no contaminantes; conservan la energía y los recursos naturales; viables económicamente; seguros y saludables para los trabajadores, las comunidades y los consumidores; social y creativamente gratificantes para todos los trabajadores. Estas condiciones pueden conducir, siempre a largo plazo y a menudo en el corto plazo, a empresas económicamente viables y productivas (Lowell Center for Sustainable Production - University of Massachusetts Lowell, s.f.).

Dentro del concepto de “Producción Sostenible” vale la pena referirse a:

- **Influencia e impacto por etapa minera:** a medida que se avance en las etapas del ciclo minero, los impactos ambientales y sociales acumulativos se van incrementando, mientras que la posibilidad de influir en éstos va disminuyendo. Es así como se debe tener en cuenta que, para influir en el resultado, se deben tomar acciones desde las etapas tempranas del ciclo de vida de la minería (Figura 7.3).

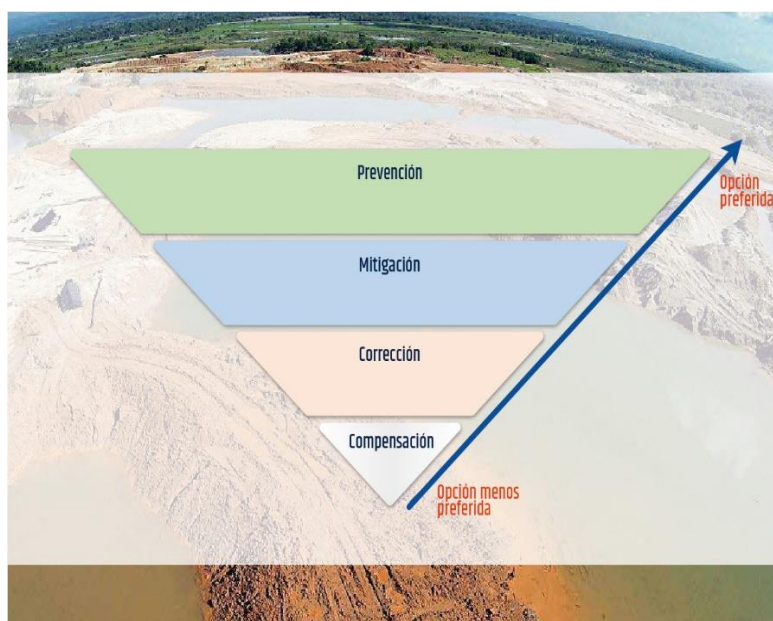
Figura 7.3 Influencia e impacto por fase minera

Fuente: Adaptado de “Mining Takes on the Sustainability Challenge” (AT Kearney Analysis, 2016)

- **Jerarquía de las medidas para gestionar de manera apropiada los impactos.** Resulta necesario seguir la jerarquía de las medidas para gestionar los impactos que se produzcan (Figura 7.4). Dichas medidas van desde las menos preferidas hasta las preferidas y según el Decreto 2041 de 2014 (MADS, 2014), se clasifican de la siguiente manera:
 - **Medidas de compensación:** son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.
 - **Medidas de corrección:** son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
 - **Medidas de mitigación:** son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

- **Medidas de prevención:** son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Figura 7.4 Jerarquía de medidas para gestionar los impactos ambientales negativos



Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 2041 de 2014 (MADS, 2014).

- **Jerarquía de residuos.** Conjunto de prioridades para el uso eficiente de los recursos. La jerarquía se describe a continuación: (a) Prevención incluyendo medidas para reducir la cantidad de residuos generados por los hogares, la industria (para este caso la industria minera) y todos los niveles de gobierno. (b) Recuperación de los recursos incluida la reutilización, el reciclado, la recuperación de materiales, metales y de energía y el reprocesamiento en consonancia con el uso más eficiente de los recursos recuperados. (c) Eliminación, incluida la gestión de todas las opciones de eliminación de la manera más respetuosa con el medio ambiente (*NSW Environment Protection Authority - EPA, 2015*).

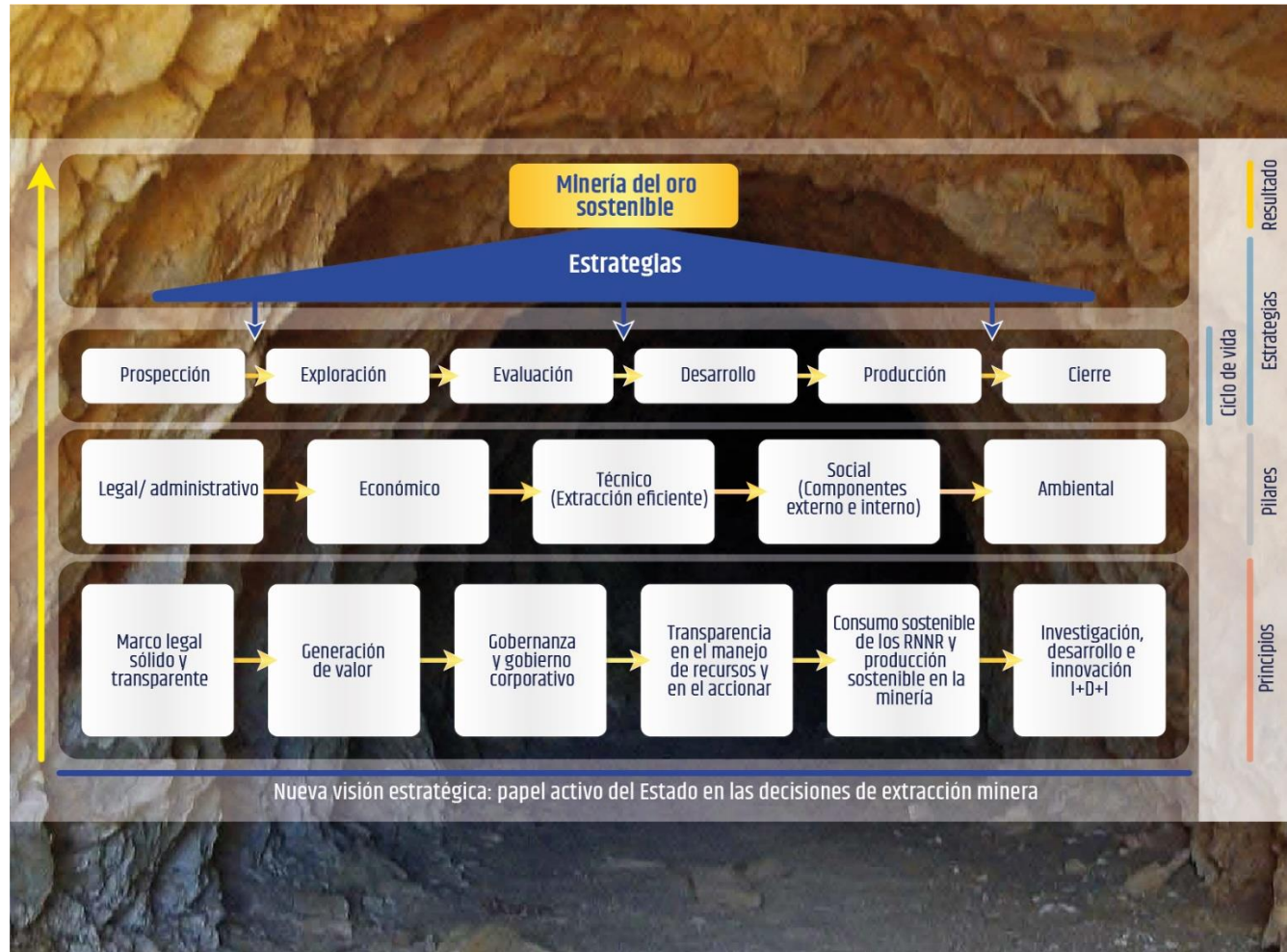
f) Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i):

I+D+i es un nuevo concepto, adaptado a los estudios relacionados con el avance tecnológico e investigativo centrados en el avance de la sociedad, siendo una de las partes más importantes dentro de las tecnologías informativas. El desarrollo es un concepto que viene del **sector económico**, y la innovación e investigación vienen de la tecnología y la ciencia (...). “Se ha **definido la investigación** como el de hecho invertir capital con objeto de obtener conocimiento, siendo la innovación invertir conocimiento para obtener ese capital, lo que marca muy claramente la ecuación de retorno de ciertas inversiones en investigación que una vez se convierten en innovación reportan grandes beneficios a la parte inversora, siendo los países los principales canales tanto de inversión como de repercusión en el crecimiento (Gobierno de España, s.f.).

7.1.1.3. Pilares: se refiere a los aspectos que soportan el Plan Estratégico, en este caso, se hace alusión a las tres (3) dimensiones del Desarrollo Sostenible (económica, social y ambiental), haciendo énfasis en las dos (2) últimas. A las tres (3) dimensiones se adicionarán dos (2) componentes: Legal / Administrativo (incluye normatividad) y Técnico (prácticas eficientes de extracción del recurso mineral), los cuales no se pueden enmarcar totalmente en las tres (3) dimensiones, pero resultan fundamentales para lograr los objetivos de este trabajo de grado. Respecto a la dimensión “Social”, ésta se toma basada en “personas”, haciendo una diferenciación cuando se trata de un manejo interno a los proyectos mineros (trabajadores) y externo a los mismos (comunidad local y sociedad en general). Dentro de cada dimensión y componente se formularán estrategias y acciones a manera de recomendaciones de política pública, pues resultan imprescindibles para migrar hacia una minería sostenible en Colombia.

7.1.1.4. Estrategias: las estrategias se plantearán, junto con los responsables de su ejecución, para todo el ciclo de vida minero y para sus etapas más críticas.

Lo anteriormente expuesto, se resume en la Figura 7.5 y debe apuntar a una reforma estructural del sector minero en Colombia, con una nueva visión estratégica única y compartida y con un papel activo del Estado en las decisiones de extracción minera.

Figura 7.5 Componentes del Plan Estratégico

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2. Gestión de los componentes del Plan: en la Figura 7.6 se muestra, dentro de un sistema de gestión (ciclo PHVA), los aspectos clave que se deben considerar para lograr un desarrollo sostenible de la minería del oro. El sistema abarca todas las etapas del ciclo de vida minero.

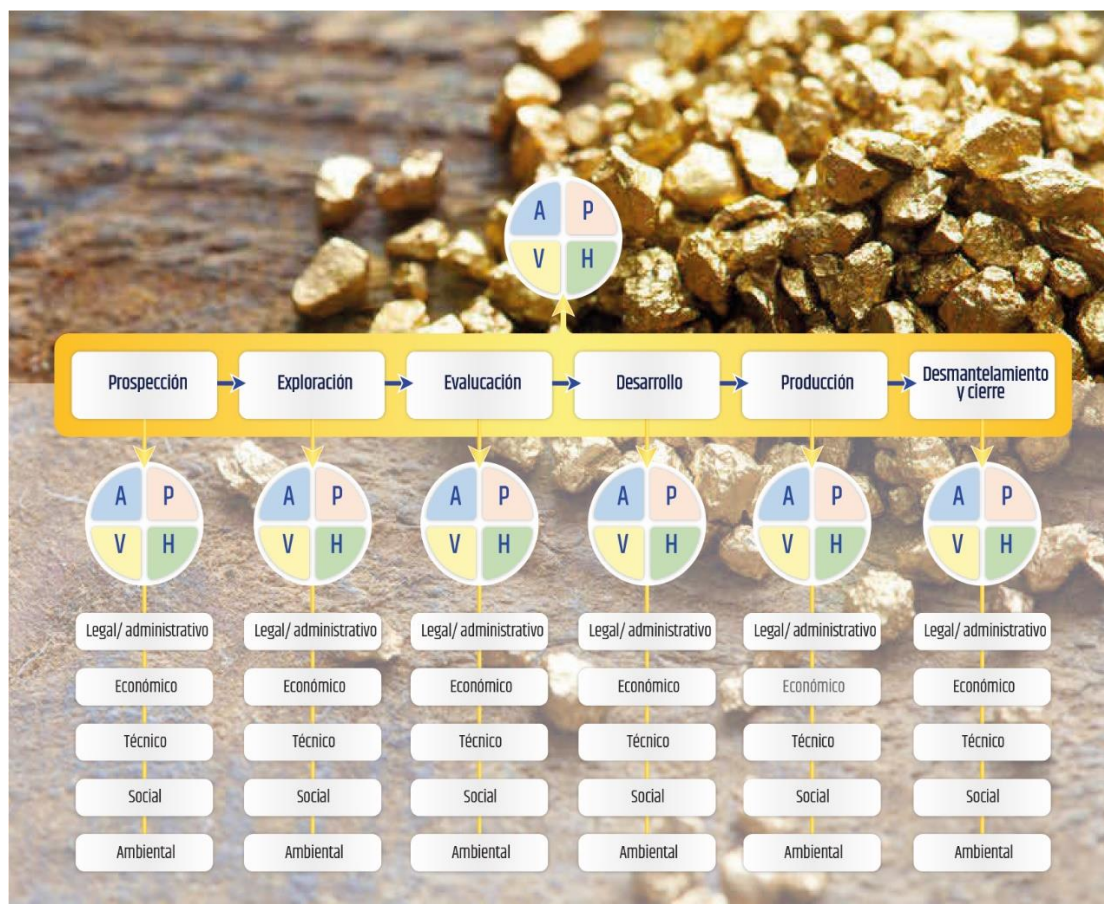
La fase de “Planeación” es vital y es ésta donde se deben “definir” claramente los aspectos que deben regir la minería del oro en Colombia (marco normativo), incluyendo las acciones de vigilancia y control y los responsables de las mismas, así como las dimensiones económica, social y ambiental y el componente técnico. En este punto deben ser claros los objetivos, metas e indicadores, así como las acciones orientadas a la gestión integral del riesgo (riesgos legales, financieros, técnicos, ambientales y sociales), de gran importancia en los proyectos mineros y que se debe aplicar en cada una de las etapas del ciclo de vida. En la fase relacionada con el “Hacer”, es donde se deben “implementar” los aspectos que fueron definidos en la etapa de planeación. En la fase de “Verificar” se deben “aplicar” acciones de medición, análisis y evaluación de las metas e indicadores definidos en la planeación, se deben analizar y evaluar los resultados de las acciones de vigilancia y control y de la gestión de riesgos, con el fin de “definir” acciones correctivas y de mejoramiento. En la fase de “Actuar” se debe proceder a “implementar” las acciones correctivas y de mejoramiento definidas en la etapa previa, así como aplicar medidas sancionatorias por incumplimientos, de ser necesario.

De esta manera se da lugar a un proceso de mejoramiento continuo en la minería, orientado a su ejercicio de manera sostenible, con un desempeño sólido. La aplicación del sistema de gestión anteriormente planteado permite además dar respuesta oportuna a los cambios por circunstancias y acontecimientos imprevistos, así como emplear los resultados de las actividades de seguimiento y revisión para el mejoramiento continuo. A su vez, cada etapa del ciclo de vida de la minería debe ser gestionada aplicando un PHVA, abarcando los aspectos que son clave dentro de cada una de las etapas (estrategias con los respectivos responsables) (Figura 7.7).

Figura 7.6 Sistema de Gestión para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia



Fuente. Elaboración propia a partir del concepto de sistema de gestión y ciclo PHVA.

Figura 7.7. PHVA por cada etapa del ciclo de vida minero

Fuente: Elaboración propia a partir de los conceptos de ciclo de vida y ciclo PHVA.

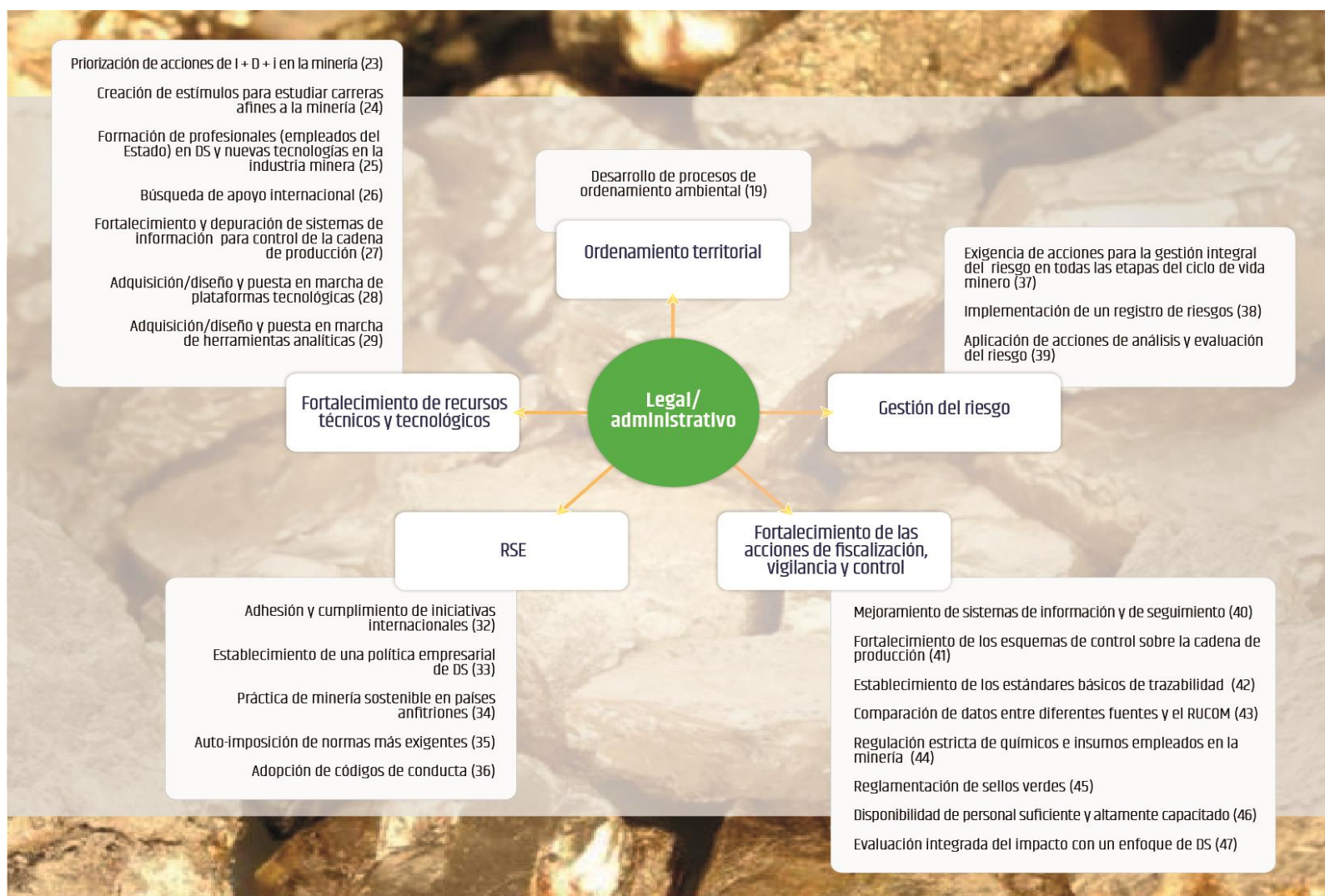
7.2. Presentación del Plan

El Plan Estratégico, partiendo de los aspectos ya planteados en el presente capítulo, se da a conocer en las Figuras 7.8., 7.9., 7.10., 7.11. y 7.12., en las cuales se detallan las etapas del ciclo minero que abarcan, las dimensiones y componentes, los aspectos macro (o aspectos dentro de los cuales se pueden proponer varias estrategias) y las estrategias resumidas. Al final de cada estrategia se registra un número entre paréntesis, el cual corresponde a una explicación más detallada de la misma, al interior de las fichas que se ubican en el Apéndice 3.

En el Apéndice 3 se encuentran cinco (5) fichas. La ficha A abarca estrategias transversales, es decir, aquellas que aplican a todas las etapas del ciclo de vida minero; la Ficha B considera las etapas de Prospección, Exploración y Evaluación (etapas previas); la Ficha C comprende la etapa de Desarrollo (construcción y montaje); la Ficha D aborda la etapa de Producción u Operaciones y Procesamiento; la Ficha E considera la etapa de Desmantelamiento y Cierre. Las fichas contienen la siguiente información: Dimensión / Componente; Aspectos Macro; Responsables; Estrategias. Cada estrategia esta numerada para facilitar su ubicación dentro de las fichas.

Figura 7.8. Estrategias para todas las etapas del ciclo de vida minero

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia



Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia



Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia



Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia







Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia





Fuente: Ficha A (Apéndice 3)

Figura 7.9. Estrategias para las etapas previas (prospección, exploración, evaluación)





Fuente: Ficha B (Apéndice 3)

Figura 7.10. Estrategias para la etapa de desarrollo (construcción y montaje)



Fuente: Ficha C (Apéndice 3)

Figura 7.11. Estrategias para la etapa de producción u operaciones y procesamiento

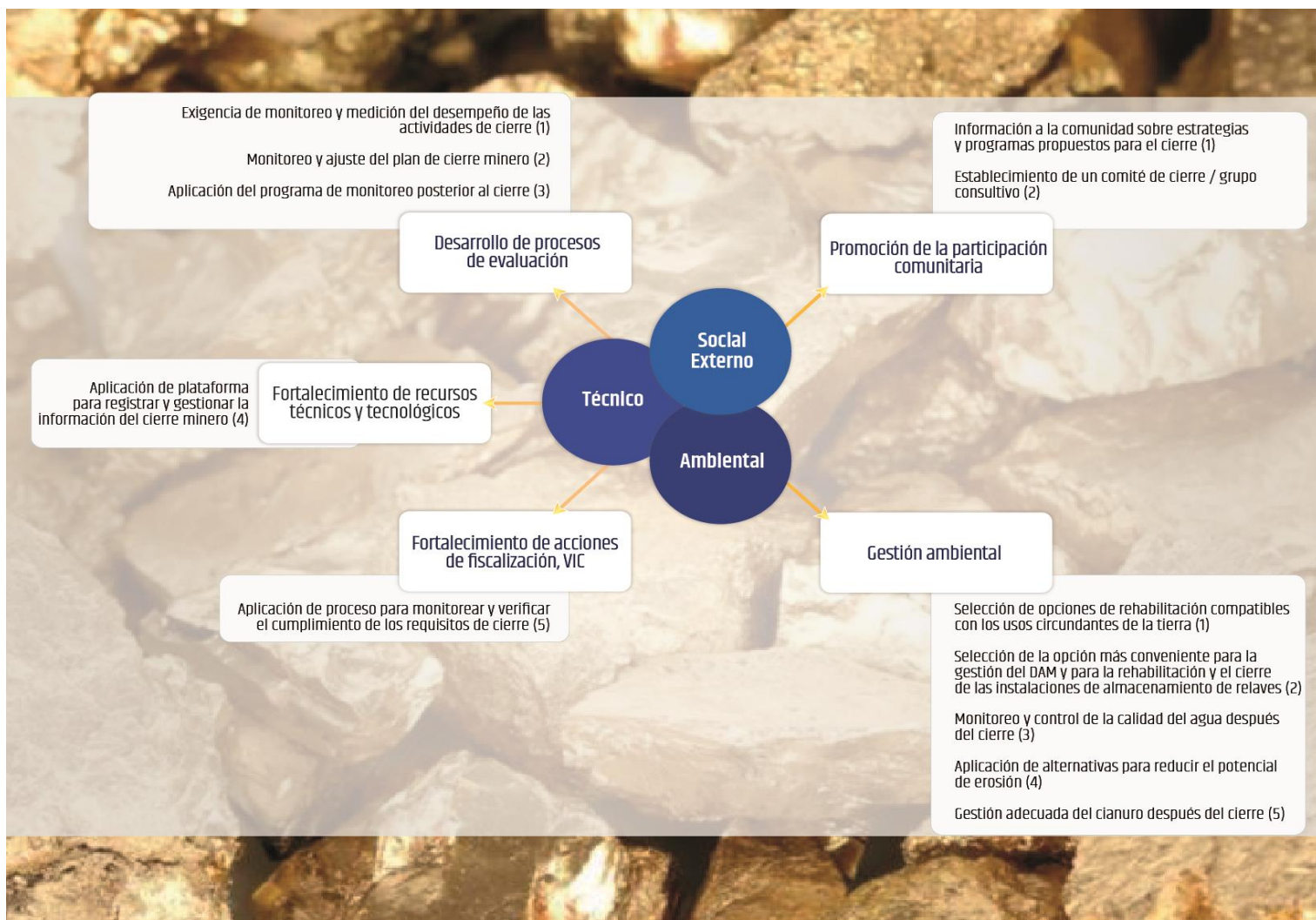


Fuente: Ficha D (Apéndice 3)

Figura 7.12. Estrategias para la etapa de cierre



Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia



Fuente: Ficha E (Apéndice 3)

8. Conclusiones

En la actualidad, el sector minero colombiano evidencia una profunda crisis de tipo estructural y una alta conflictividad, producto de múltiples factores, dentro de los que se destacan: implementación de modelo extractivista que promueve la minería indiscriminada con un interés rentístico del Estado; carencia de un papel activo del Estado en las decisiones de extracción minera; debilidad normativa e institucional; tendencia del marco legal minero y de las instituciones y funcionarios involucrados a privilegiar el componente económico, en detrimento del social y del ambiental; insuficiente presencia del Estado y de la fuerza pública en las zonas mineras; falta de control del Estado; proliferación de actividades de explotación ilícita de los RNNR (minería ilegal) y de la minería informal; involucramiento en la minería ilegal de grupos al margen de la Ley; deficiencias en las acciones de VIC llevadas a cabo por parte de las autoridades competentes; corrupción; injerencia indebida de las grandes empresas mineras en las decisiones del Gobierno, especialmente en lo relativo a la expedición de las normas que rigen el sector; condiciones socio-económicas y ambientales deterioradas con predominio de la pobreza y el subdesarrollo en las zonas mineras; alta corrupción en el manejo de los recursos de regalías, con mínimas acciones que terminen en condenas por parte de la justicia; excesivas facilidades normativas y beneficios tributarios para atraer la IED; ganancias económicas limitadas del Estado producto de la explotación de los RNNR, como consecuencia de normas que favorecen las ganancias de los operadores mineros, en contra de los intereses del Estado; bajos encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante; mínima tecnología, investigación, desarrollo e innovación en la minería; accionar irresponsable de algunas de las grandes empresas mineras, las cuales no asumen ni gestionan las externalidades negativas producto de su operación; desconocimiento de la participación comunitaria; infracciones al Derecho Internacional Humanitario relacionadas con los proyectos mineros; alta informalidad con políticas de baja efectividad para su formalización; entre otros.

El tipo de minería que se ejerce actualmente en Colombia concibe al país como una nación atrasada de la cual pueden tomar abierta ventaja las grandes compañías mineras, no se basa en la necesidad del respeto por los derechos fundamentales de los colombianos ni por la protección que se debe al medio ambiente, sino que supedita fines superiores (económicos a largo plazo, sociales y ambientales), al interés económico inmediato.

Desafortunadamente el caso colombiano no es exclusivo, teniendo significativas similitudes especialmente con otras naciones emergentes y en vía de desarrollo, en las cuales la proliferación de la minería informal y de la extracción ilícita (de la que se han valido grupos al margen de la ley para adelantar acciones delictivas), junto con la minería legal indiscriminada, han hecho que la actividad genere impactos adversos importantes y que la industria sea rechazada por las comunidades.

La revisión de una buena parte de las fuentes consultadas permiten colegir que, contrario a lo que se cree en países como Colombia, los factores que desestiman la inversión en el sector no están totalmente relacionados con la exigencia de una serie de requisitos económicos, sociales y ambientales, el problema realmente radica en la debilidad normativa e institucional, que genera incertidumbre y falta de claridad en las normas del juego, así como poca agilidad en los procesos y trámites que se requieren en el sector, con respuestas carentes de oportunidad y de baja calidad técnica. Lo anterior sumado a la corrupción que experimenta el país, ha dado lugar a la minería sin control, la cual está generando enormes perjuicios.

Para muchos países y empresas mineras aún resulta difícil vincular el concepto de desarrollo sostenible con el éxito económico, por ende los incentivos para el abordaje del mismo en la minería les resultan difíciles de determinar, pese a ello existen estímulos claros: menores costos operacionales, condiciones crediticias favorables, tasas de seguro más bajas, aumento del valor bursátil, contención de costos al gestionar riesgos y evitar eventualidades surgidas de malas prácticas sociales y ambientales, entre otros.

Las lecciones aprendidas por parte de países como Chile, Australia y Canadá en materia de minería sostenible, así como las experiencias propias con resultados negativos y positivos (las cuales se hallan documentadas en estudios técnicos e investigaciones de gran valor), junto con la participación de todas las partes interesadas, pueden ser de enorme utilidad para Colombia en la reestructuración del sector minero, junto con la voluntad política necesaria para efectuar el verdadero cambio.

Colombia debe estructurar una minería que se ejerza de forma racional y con una visión a largo plazo (independientemente del gobierno de turno), pensando en el agotamiento de las reservas de minerales en un futuro inmediato y en la importancia estratégica de algunos de ellos. Se debe concebir una minería con participación comunitaria que permita la producción de valor agregado con generación de desarrollo, estableciendo requisitos claros y transparentes orientados a la obtención de beneficios económicos justos para el Estado y a la protección del ambiente, procurando a la vez el máximo bienestar para las comunidades, para lo cual el Plan Estratégico dado a conocer en el presente documento, puede constituirse en una importante guía.

Abreviaturas

ANALDEX: Asociación Nacional de Comercio Exterior - Colombia

ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – Colombia

ANM: Agencia Nacional de Minería – Colombia

ASGMI: Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos

BAT: *Best Available Techniques* o Mejores Técnicas Disponibles

BEP: *Best Environmental Practices* o Mejores Prácticas Ambientales

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CGR: Contraloría General de la Republica - Colombia

CINEP: Centro de Investigación y Educación Popular

CM: Código de Minas (Ley 685 de 2001 – Colombia)

CMMAD: Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo

CODELCO: Corporación Nacional del Cobre – Chile

COP: Pesos Colombianos

CPC: Constitución Política de Colombia

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - Colombia

DIAN: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - Colombia

DNP: Departamento Nacional de Planeación - Colombia

DS: Desarrollo sostenible

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

EIS: Evaluación del Impacto Social

EITI: *Extractive Industries Transparency Initiative* (Iniciativa para la Transparencia en las Industrias Extractivas)

EUA: Estados Unidos de América

FENALCO: Federación Nacional de Comerciantes - Colombia

Ha.: Hectáreas

ICMM: *International Council for Mining and Metals* (Consejo Internacional de Minería y Metales)

IED: Inversión Extranjera Directa

IFC: *International Financial Corporation* (Corporación Financiera Internacional)

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi - Colombia

IIED: *International Institute for Environment and Development* (Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo)

ISO: *International Organization for Standardization* (Organización Internacional de Normalización)

Kg.: Kilogramos (medida de peso)

LA: Licencia Ambiental

LS: Licencia Social

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Colombia

MinCIT: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – Colombia

MME: Ministerio de Minas y Energía - Colombia

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

NU: Naciones Unidas

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OEI: Organización de los Estados Iberoamericanos

OIT: Organización Internacional del Trabajo

ONG: Organizaciones No Gubernamentales

ONU: Organización de las Naciones Unidas

PAM: Pasivos Ambientales Mineros

PGS: Plan de Gestión Social

PIB: Producto Interno Bruto

PMA: Plan de Manejo Ambiental

PML: Producción Más Limpia

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para la Protección del Ambiente

POT: Planes de Ordenamiento Territorial

PTO: Programa de Trabajo y Obras

PWC: *PricewaterhouseCoopers*

RNNR: Recursos Naturales No Renovables

RNR: Recursos Naturales Renovables

RSE: Responsabilidad Social Empresarial

RUCOM: Registro Único de Comercializadores de Minerales

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje - Colombia

SIMCO: Sistema de Información Minero Colombiano

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

Ton.: toneladas

TR: Términos de Referencia

UIS: Universidad Industrial de Santander

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

UNESCO: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
(Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

UNIMIC: Unidad Nacional de Intervención contra la Minería Criminal

UNODC: *United Nations Office on Drugs and Crime* (Oficina de las Naciones Unidas
contra la Droga y el Delito)

UPM: Unidades de Producción Minera

UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia

USGS: *U.S. Geological Survey* (Estudios Geológicos de EUA)

VIC: Vigilancia, Inspección y Control

WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development* (Consejo
Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible)

Bibliografía

- Acevedo-Guerrero, J.A., Zarate-Rueda R. & Garzón-Ruiz W.F. (15 de octubre de 2013). *Campo Escuela de Colorado*. Obtenido de Estátus Jurídico de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en Colombia: http://dikaion.unisabana.edu.co/index.php/dikaion/article/view/3258/3490#n_25
- Ámbito jurídico. (31 de mayo de 2013). *La normativa minera tras la caída de la Ley 1382: más dudas que certezas*. Obtenido de <https://www.ambitojuridico.com/BancoConocimiento/Administrativo-y-Contratacion/noti-130531-07-la-normativa-minera-tras-la-caida-de-la-ley-1382-mas-dudas-que-certezas>
- ANALDEX. (23 de Mayo de 2013). *ANALDEX: Segundo encuentro logístico e industrial del Caribe*. Obtenido de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/cgc_may_2013_4.pdf
- ANLA. (2016). *Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA*. Obtenido de Proyectos de explotación minera: http://www.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/SIPTA/Terminos_referencia/tr_eia_mineria_2016.pdf
- ANM. (2015). *Informe de gestión 2015*. Obtenido de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/informe_gestion_2015.pdf
- Asamblea de las Naciones Unidas. (2016). *Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1982). *Carta Mundial de la Naturaleza*. Obtenido de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/37/7&Lang=S>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Obtenido de <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>
- ASGMI. (2010). *Pasivos ambientales mineros*. Obtenido de Manual para el inventario de minas abandonadas o paralizadas: http://www.asgmi.org/wp-content/uploads/2013/02/Manual_Inventario_PAM_Completo.pdf
- AT Kearney Analysis. (2016). *Mining Takes on the Sustainability Challenge*. Obtenido de

<https://www.atkearney.com/documents/10192/8156202/Mining+Takes+on+the+Sustainability+Challenge.pdf/64caad5f-6f08-4627-a52a-4fb9eeb8af0e>

AusIMM Sustainability Committee. (marzo de 08 de 2011). *A Discussion Paper on Abandoned Mine Management in Australia*. Obtenido de https://www.ausimm.com.au/content/docs/abandoned_mine_management_in_australia.pdf

Australian Government. (Julio de 2011). *A Guide to Leading Practice Sustainable Development in Mining*. Obtenido de <https://industry.gov.au/resource/Documents/LPSDP/guideLPSD.pdf>

Banco Mundial. (2012). *What a Waste. A global review of solid waste management*. Washington, DC.

Banco Mundial. (2016). *Datos crecimiento del PIB (% anual)*. Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

Banco Mundial. (2016). *Datos crecimiento PIB per cápita (% anual)*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?view=chart>

Bermejo, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>

Bermejo, R. (s.f.). *Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://seminariodhl.org/include/uploads/nodo/DSHegoa.pdf>

Boerchers, M. (26 de febrero de 2016). *Mining for Sustainability: Examining the Relationships Among Environmental Assessments, Mining Legacy Issues, and Learning*. Obtenido de http://www.umanitoba.ca/institutes/natural_resources/pdf/theses/Boerchers,%20Morrisa.MNRM%202016.pdf

Business Dictionary. (2016). *Management System*. Obtenido de <http://www.businessdictionary.com/definition/management-system.html>

Cambio Climático Global. (2015). *Calentamiento global*. Obtenido de <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-calentamiento-global>

Camelo, L. (2014). *Prácticas de contabilidad ambiental en Colombia*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13996/2/ENSAYO%20PDF.pdf>

Campos. M. (2011). *CEGESTI. Economía verde*. Obtenido de http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_151_060611_es.pdf

- Cancillería de Colombia. (2017). *Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD)*. Obtenido de <http://www.cancilleria.gov.co/en/convenio-sobre-diversidad-biologica-cbd>
- CEAMSE. (s.f.). *Glosario de términos*. Obtenido de <http://www.ceamse.gov.ar/glosario/liquidos-lixiviados/>
- CEMEFI. (s.f.). *El concepto de Responsabilidad Social Empresarial*. Obtenido de https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf
- CEPAL. (2014). *Macroeconomía del desarrollo. Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable*. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/53967/BuenasPracticasMineriaSustentable.pdf>
- Cesant: Agua Viva & CINEP/PPP & CETEC & Synergia. (2012). *Conflictividad en el sector minero-energético colombiano*. Obtenido de <http://www.fundacionsynergia.org.co/pdf/conflictominerodefinitivo.pdf>
- CGR. (2013). *Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y gobernanza*. Obtenido de http://www.contraloria.gov.co/documents/20181/472306/01_CGR_mineria_I_2013_comp.pdf/40d982e6-ceb7-4b2e-8cf2-5d46b5390dad
- Chamber of Mines of South Africa. (2016). *Integrated Annual Review 2016: Making Mining Matter*. Obtenido de <http://chamberofmines.org.za/reports/2016/download/CM-IR16.pdf>
- Chambers & Company. (s.f.). *An overview of australian legal framework for mining projects in Australia*. Obtenido de <http://www.chamberslawyers.com/wp-content/uploads/downloads/2013/10/060518-Presentation-Eng.pdf>
- CODELCO. (2014). *¿Qué es el ICMM?* Obtenido de <https://www.codelco.com/reporte2014/gri-icmm/2015-05-31/050907.html>
- Colciencias & Universidad EAFIT. (Marzo de 2014). *Oro como fortuna. Instituciones, capital social y gobernanza de la minería aurífera colombiana*. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9107/oro_como_fortuna.pdf?sequence=1
- Colombia punto medio. (2012). *Minería, renta minera y tributación*. Obtenido de <http://www.colombiapuntomedio.com/Portals/0/NuestrosDocumentos/Miner%C3%ADa,%20renta%20minera%20y%20tributaci%C3%B3n%202.pdf>
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2001). *Libro verde*. Obtenido de Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas:

[http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/deve/20020122/com\(2001\)366_es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/committees/deve/20020122/com(2001)366_es.pdf)

Congreso de la República. (22 de diciembre de 1993). *Ley 99 de 1993*. Obtenido de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-99-de-1993_1.pdf

Congreso de la República de Colombia. (15 de agosto de 2001). *Ley 685 de 2001*. Obtenido de Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones: <http://www.bdlaw.com/assets/htmldocuments/Colombia%20-%20Ley%20658%20de%202001%20Mining%20Law.PDF>

Congreso de la República de Colombia. (24 de abril de 2012). *Ley 1323 de 2012*. Obtenido de Política nacional de gestión del riesgo de desastres y Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47141>

Congreso de la República de Colombia. (15 de julio de 2013). *Ley 1658 de 2013*. Obtenido de Comercialización y uso del mercurio en las diferentes actividades industriales del país: http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/LEY%201658%20DEL%2015%20DE%20JULIO%20DE%202013.pdf

Cossu R., S. V. (s.f.). *Urban Mining: A global cycle approach to resource recovery from solid waste*.

DANE. (Junio de 2012). *Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI por total, cabecera y resto, según municipio y nacional*. Obtenido de www.dane.gov.co

DANE. (2016). *PIB por ramas de la actividad económica a precios constantes*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-trimestrales>

Dávila, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>

Defensoría del Pueblo. (2016). *Minería sin control: un enfoque desde la vulneración de los derechos humanos*. Obtenido de <http://www.defensoria.gov.co/public/pdf/InformedeMinerla2016.pdf>

Deloitte. (2017). *¿Qué es el gobierno corporativo?* Obtenido de Transparencia y confianza: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/governance-risk-and-compliance/articles/que-es-el-gobierno-corporativo.html>

- Department of Energy USA. (s.f.). *Energy and Environmental Profile of the U.S. Mining Industry*. Obtenido de Mining overview: <https://energy.gov/sites/prod/files/2013/11/f4/overview.pdf>
- DIAN. (2017). *Cifras y gestión*. Obtenido de Informes estadísticos: <http://www.dian.gov.co/dian/14cifrasgestion.nsf/e7f1561e16ab32b105256f0e00741478/a02b47038628e5610525733e0059549a?OpenDocument>
- Díaz, J. (2013). *Tratamiento biológico como alternativa para disminuir el impacto del drenaje ácido ocasionado por la actividad minera en el municipio de Marmato Caldas*. Obtenido de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/730/1/Tesis%202013.pdf>
- Diccionario soviético de filosofía. (2000). *Análisis síntesis*. Obtenido de <http://www.filosofia.org/enc/ros/analisis.htm>
- Dinero. (07 de agosto de 2016). *Principios del Ecuador y las consideraciones en la financiación de proyectos*. Obtenido de <http://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/principios-del-ecuador-y-las-consideraciones-en-la-financiacion-de-proyectos-por-maria-alejandra-gonzalez-perez/226572>
- DNP. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>
- DNP. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- EDP. (2012). *Mejores prácticas ambientales*. Obtenido de <http://www.mapaedp.com/buenas-practicas-ambientales>
- El Espectador. (08 de febrero de 2016). *Corte Constitucional prohíbe la minería en páramos del país*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/judicial/corte-constitucional-prohibe-mineria-paramos-articulo-615389>
- El Espectador. (27 de mayo de 2017). *Así explotó el “boom” de las consultas populares*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/asi-exploto-el-boom-de-las-consultas-populares-articulo-695826>
- El Tiempo. (17 de diciembre de 2015). *Nuevos desiertos avanzan detrás de la fiebre del oro*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/multimedia/especiales/mineria-ilegal-en-colombia-nuevos-desiertos-avanzan-detras-de-la-fiebre-del-oro/16460299>

- El Tiempo. (05 de junio de 2017). *Cumarál dijo 'no' a la explotación petrolera en su territorio*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/resultados-de-consulta-petrolera-en-cumarál-meta-95396>
- El Tiempo. (16 de marzo de 2017). *Nueva pregunta de consulta popular minera saldrá de Alcaldía de Ibagué*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/consulta-minera-en-cajamarca-68426>
- Emas, R. (2015). *The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles*. Obtenido de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5839GSDR%202015_SD_concept_definiton_rev.pdf
- Encyclopedia of environmental terms - ecomii. (2017). *Cradle to Creadle*. Obtenido de <http://www.ecomii.com/ecopedia/cradle-to-cradle>
- Environmental Law Alliance Worldwide. (Julio de 2010). *Guía para la evaluación de proyectos mineros*. Obtenido de <http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Guia%20%20para%20Evaluar%20EIAs%20de%20Proyectos%20Mineros.pdf>
- EticAgro. (s.f.). *Global Reporting Initiative - GRI*. Obtenido de <http://www.eticagro.org/modules/smartsection/item.php?itemid=36>
- Extractive Industries Transparency Initiative - EITI. (2005). *Iniciativa para la transparencia de las industrias extractivas Manual*. Obtenido de <https://eiti.org/sites/default/files/documents/sourcebookspanishapril06.pdf>
- Fedesarrollo. (Abril de 2012). *Impacto socioeconómico de la minería en Colombia*. Obtenido de http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Impacto-socioecon%C3%B3mico-de-la-miner%C3%ADa-en-Colombia-Informe_Impacto_de_la_miner%C3%ADa_Final-26-abril.pdf
- Fedesarrollo. (Abril de 2013). *Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales*. Obtenido de http://lasillavacia.com/sites/default/files/mineropedia/informe_la_mineria_en_colombia_180513_2.pdf
- Fedesarrollo. (2014). *Minería informal aurífera en Colombia*. Obtenido de Principales resultados del levantamiento de la línea base: http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Miner%C3%ADa-informal-aur%C3%ADfera-en-Colombia-Informe_l%C3%ADnea_base_miner%C3%ADa_informal-p%C3%A1gina-Fedesarrollo.pdf

- FMI. (16 de enero de 2017). *El cambiante panorama de la economía mundial*. Obtenido de <https://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2017/update/01/pdf/0117s.pdf>
- Fundación Foro Nacional por Colombia. (Octubre de 2013). *La normatividad minera en Colombia*. Obtenido de http://www.movimientom4.org/wp-content/docs/Normativa-Minera_Colombia.pdf
- Global Business Reports. (2011). *Minería en Colombia: el último gran tesoro andino*. Obtenido de http://gbreports.com/wp-content/uploads/2014/12/Colombia_Mining2011-Spanish-Language.pdf
- Gobierno de España. (s.f.). *Plan Nacional I+D+i Investigación y Desarrollo*. Obtenido de ¿Qué es I+D+i?: <http://www.plannacionalidi.es/que-es-idi/>
- Grupo BMV. (2015). *Gobierno corporativo*. Obtenido de <http://www.bmv.com.mx/es/mi-empresa-en-bolsa/gobierno-corporativo>
- Grupo Propuesta Ciudadana. (2013). *Estudio sobre marco normativo minero en el Perú*. Obtenido de <http://www.propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/Estudio%20EBaca.pdf>
- Gudynas, E. (Junio de 2009). *Desarrollo sostenible: posturas contemporáneas y desafíos en la construcción del espacio urbano*. Obtenido de <http://gudynas.com/publicaciones/GudynasDesaSustVPopular09.pdf>
- Guzmán, L. (Agosto de 2014). *Universidad de Manizales*. Obtenido de Radiografía de la explotación minera artesanal e industrial ilegal y legal del oro en Colombia en los últimos 50 años: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2306/Guzmán_Laura.pdf?sequence=1
- Handal, L. (2010). *¿Le soutien à l'industrie minières: Quels bénéfices pour les contribuables?* Montreal.
- Harvard Law School - International Human Rights Clinic. (Octubre de 2016). *The Cost of Gold: Environmental, Health, and Human Rights Consequences of Gold Mining in South Africa's West and Central Rand*. Obtenido de <https://cer.org.za/wp-content/uploads/2016/10/Cost-of-Gold-South-Africa-Report-Exec-Summary-Oct-2016.pdf>
- Hays, J. (2008). *Environmental issues in Russia*. Obtenido de http://factsanddetails.com/russia/Nature_Science_Animals/sub9_8c/entry-5062.html

- Herrera, A. (Septiembre de 2012). *Encuentros y desencuentros entre el Desarrollo Humano y el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de http://www.dhl.hegoa.ehu.es/ficheros/0000/0881/Tesina_n_9_Andres_Fernando_Herrera.pdf
- ICLG. (05 de septiembre de 2016). *Russia Mining Law 2017*. Obtenido de <https://iclg.com/practice-areas/mining-law/mining-law-2017/russia>
- IFC. (01 de enero de 2012). *Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social*. Obtenido de http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/55d37e804a5b586a908b9f8969adcc27/PS_Spanish_2012_Full-Document.pdf?MOD=AJPERES
- IIDE. (2002). Minería, Minerales y Medio Ambiente. En MMSD, *Abriendo brecha* (pág. 327). Earthscan Publications Ltd.
- IIED & WBCSD. (Septiembre de 2001). *Artisanal Mining in The People's Republic of China*. Obtenido de <http://pubs.iied.org/pdfs/G00719.pdf>
- IIED. (2002). *Abriendo Brecha: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable*. Obtenido de <http://pubs.iied.org/pdfs/9287IIED.pdf>
- International Cyanide Management Code. (2015). *International Cyanide Management Code*. Obtenido de <http://www.cyanidecode.org/bienvenido-al-icmi>
- International Journal of Circumpolar Health. (19 de marzo de 2013). *Occupational health and health care in Russia and Russian Arctic: 1980–2010*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3604356/>
- International Journal of Environmental Research and Public Health. (25 de agosto de 2014). *Mineral Resource Dilemma: How to Balance the Interests of Government, Local Communities and Abiotic Nature*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4198983/>
- ISO. (2010). *Norma Internacional ISO 26000:2010*. Obtenido de Guía de responsabilidad social: <http://fundahrse.org/wp-content/uploads/2016/01/Borrador-ISO-26000.pdf>
- ISO. (2016). *Management system standards*. Obtenido de <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards.htm>
- IWGIA. (2014). *Indigenous peoples in The Russian Federation*. Obtenido de Report 18: http://www.iwgia.org/iwgia_files_publications_files/0695_HumanRights_report_18_Russia.pdf

- KPMG Global Mining Institute. (2012). *Peru country mining guide*. Obtenido de <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/03/peru-mining-country-guide.pdf>
- KPMG Global Mining Institute. (Septiembre de 2016). *Metals & Mining in Russia*. Obtenido de Industry overview and investment opportunities: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/ru/pdf/2016/10/ru-en-metals-mining-sector-overview-september-2016.pdf>
- KPMG Global Mining Institute. (Febrero de 2016). *Peru country mining guide*. Obtenido de <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/03/peru-mining-country-guide.pdf>
- Law, Environment and Development Journal - LEAD. (2013). *Regulating mining in South Africa and Zimbabwe: communities, the environment and perpetual exploitation*. Obtenido de <http://www.lead-journal.org/content/13031.pdf>
- Leal, G. (2000). *Debate sobre la sostenibilidad*. Obtenido de http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Arquidisenomaepplan/publicaciones/documents/DebatesobrelaSostenibilidad_000.pdf
- Lillo, J. (s.f.). *Impactos de la minería en el medio natural*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf>
- Limas Eco-Innovation. (Junio de 2011). *Técnicas eco-innovadoras MTDs. Mejores técnicas disponibles*. Obtenido de <http://limas.simppl.com/uploads/Mejores-T%C3%A9cnicas-Disponibles-MTDs.pdf>
- Lowell Center for Sustainable Production - University of Massachusetts Lowell. (s.f.). *Sustainable Production*. Obtenido de <http://www.sustainableproduction.org/about.what.php>
- MADS. (15 de octubre de 2014). *Decreto 2041 de 2014*. Obtenido de Licencias ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+2041+de+15+de+octubre+de++2014.pdf/eedd74bc-73c7-411e-babe-9cfb098cf737>
- MADS. (15 de octubre de 2014). *Decreto 2041 de 2014*. Obtenido de Licencias ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+2041+de+15+de+octubre+de++2014.pdf/eedd74bc-73c7-411e-babe-9cfb098cf737>
- MADS. (2016). *Gases de Efecto Invernadero - GEI*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=462:plantilla-cambio-climatico-18>

- Mayor, F. (Diciembre de 2009). *Los límites del crecimiento*. Obtenido de <https://kataklysma.noblogs.org/files/2016/04/LIMITES-CRECIMIENTO.pdf>
- MinCIT. (s.f.). *Líneas directrices de la OCDE para empresas multinacionales*. Obtenido de <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/Documentos/cartilladirectricesocde.pdf>
- Minerals Council of Australia & Chamber of Minerals and Energy. (2016). *Rush: Australia's 21st Century Gold Industry*. Obtenido de http://www.minerals.org.au/file_upload/files/publications/Rush_Australias_21st_Century_Gold_Industry_FINAL.PDF
- Minerals Council of Australia. (2015). *Mining's contribution to the Australian community*. Obtenido de The whole story: http://www.minerals.org.au/file_upload/files/publications/The_Whole_Story_Minings_contribution_to_the_Australian_community_FINAL.pdf
- Ministerio de Minería Gobierno de Chile. (10 de agosto de 2016). *Tipos de minerales*. Obtenido de <http://www.minmineria.gob.cl/¿que-es-la-mineria/tipos-de-minerales/>
- MME & MADS. (2002). *Guía minero ambiental - Exploración*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/416798/explotacion.pdf>
- MME & MADS. (2002). *Guía minero ambiental - Explotación*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/guias-mineras1>
- MME. (Enero de 2009). *Colombia minera. Así es la minería*. Obtenido de http://www.simco.gov.co/Portals/0/archivos/Cartilla_Mineria.pdf
- MME. (2015). *Decreto 1073 del 26 de mayo 2015*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col149517.pdf>
- MME. (Mayo de 2015). *Glosario técnico minero*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/GLOSARIO+MINERO+FINAL+29-05-2015.pdf/cb7c030a-5ddd-4fa9-9ec3-6de512822e96>
- MME. (01 de septiembre de 2016). *Decreto 1421 de 2016*. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201421%20DEL%2001%20DE%20SEPTIEMBRE%20DE%202016.pdf>
- MME. (21 de octubre de 2016). *Decreto 1666 de 2016*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/37238-Decreto-1666-21Oct2016.pdf/17f4f90c-4481-47cd-a084-c7fa0319f9cf>
- MME. (20 de abril de 2016). *Política Nacional Minera*. Obtenido de Resolución 30391:

<https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2016/04/politica-nacional-minera-resolucion-40391-2016.pdf>

- MME. (Abril de 2017). *Normatividad general para el control a la explotación ilícita de minerales*. Obtenido de https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23876760/120417_cartilla_norma_ctrl_explotacion_ilicita.pdf/3a88a8ce-8e17-415d-ac6b-87f474cc304d
- MME. (09 de Febrero de 2017). *Resolución 40103 de 2017*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/37377-Resolucion-40103-9Feb2017.pdf>
- MME. (2017). *Respuesta derecho de petición radicado 2017054562 del 01 de septiembre de 2017*. Bogotá D.C.
- Montaño, E. (2015). *La Contabilidad Ambiental Como Principal Herramienta de Longevidad Empresarial*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6916/1/La%20Contabilidad%20Ambiental%20Como%20Principal%20Herramienta%20de%20Longevidad%20Empresarial%20%28F%29.pdf>
- Morales, M. (Marzo de 2013). *Análisis y síntesis*. Obtenido de <https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/anc3a1lisis-y-sc3adntesis-y-comprensic3b3n-lectora.pdf>
- MSCI. (2016). *Market Cap Indexes*. Obtenido de <https://www.msci.com/market-cap-weighted-indexes>
- Mudd, G. (2008). *Sustainability Reporting and Water Resources: A preliminary assessment of embodied water and sustainable mining*.
- Mudd, G, Giurco, D., Mohr, S., & Mason, L. (Octubre de 2012). *Gold resources and production: Australia in a global context*. Obtenido de <http://cfsites1.uts.edu.au/find/isf/publications/muddetal2012goldresourcesproduction.pdf>
- Natural Resource Governance Institute. (s.f.). *La Iniciativa para la Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI)*. Obtenido de <http://archive.resourcegovernance.org/node/4515>
- Neingo, P.N. & Tholana, T. (Marzo de 2016). *Trends in productivity in the South African gold mining industry*. Obtenido de <http://www.scielo.org.za/pdf/jsaimm/v116n3/14.pdf>
- Noticias RCN. (26 de marzo de 2017). *Habitantes de Cajamarca, Tolima, le dijeron no a la minería*. Obtenido de <http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones-centro/habitantes-cajamarca-tolima-le-dijeron-no-mineria>

- NRH. (2013). *Global 2013 Gold Mine and Deposit Rankings*. Obtenido de <http://2oqz471sa19h3vbwa53m33yj.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2013/11/global-gold-mine-and-deposit-rankings-2013.pdf>
- NSW Environment Protection Authority - EPA. (2015). *The waste hierarchy*. Obtenido de <http://www.epa.nsw.gov.au/wastestrategy/waste-hierarchy.htm>
- NU. (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano*. Obtenido de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Tratlnt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>
- NU. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- NU. (1999). *Pacto Global*. Obtenido de http://www.um.es/documents/4156512/4572708/RSC_Pacto_Mundial_responsabilidad_civica_empresas_en_economia_mundial.pdf/0ed4049d-ec4a-4346-90e1-9e7b9038fafb
- NU. (2000). *Declaración del Milenio*. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
- NU. (2012). *Gente resiliente en un planeta resiliente: un futuro que vale la pena elegir*. Obtenido de Informe del Grupo de Alto Nivel del Secretario General de las Naciones Unidas sobre la Sostenibilidad Mundial: <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Desarrollোসostenible/Documents/Resumen%20del%20informe%202012%20sobre%20sostenibilidad.pdf>
- NU. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2015*. Obtenido de http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
- NU. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- NU. (2017). *Situación y perspectivas de la economía mundial 2017*. Obtenido de https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/2017wesp_es_sp.pdf
- Observatorio Ambiental de Bogotá. (2016). *Producción Más Limpia - PML*. Obtenido de <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/glosario/produccion-mas-limpia-pml>

- OCDE. (2016). *Debida diligencia en la cadena de suministros de oro colombiana: perspectivas generales*. Obtenido de <https://mneguidelines.oecd.org/Colombia-gold-supply-chain-overview-ESP.pdf>
- OEI. (2014). *Economía y Sostenibilidad*. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=3>
- OIT. (2010). *Helpdesk de la OIT*. Obtenido de La OIT y la responsabilidad social de la empresa (RSE): http://www.ilo.org/empent/Publications/WCMS_142694/lang--es/index.htm
- ONU. (2002). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- Pacific Credit Rating - PCR. (Diciembre de 2016). *Informe sectorial: Perú sector minero*. Obtenido de http://www.ratingspcr.com/uploads/2/5/8/5/25856651/pe-201512-fin_minero_v01.pdf
- Pierri, N. (Julio de 2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Obtenido de Historia del concepto de desarrollo sustentable: <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>
- PNUD. (2016). *Informe sobre Desarrollo Humano 2016*. Obtenido de <http://www.pensamientocritico.org/infdes0417.pdf>
- PNUMA. (02 de febrero de 2012). *Economía Verde en el contexto del desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza: Una perspectiva desde América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.pnuma.org/forodeministros/18-ecuador/Reunion%20Expertos/Informe%20Economia%20Verde/ESPANOL%20Economia%20Verde%2016%20DEC%202011.pdf>
- PNUMA. (2012). *GEO5 Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*. Obtenido de http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_es.pdf
- PricewaterhouseCoopers - PWC. (2012). *Mining in the Americas*. Obtenido de <http://www.pwc.com/ca/en/mining/publications/pwc-mining-in-the-americas-2012-03-en.pdf>
- Proyecto Andino de Competitividad. (2001). *La gestión ambiental y la competitividad de la industria colombiana*. Obtenido de http://www.cid.harvard.edu/archive/andes/documents/workingpapers/environmentalregscompetitiveness/envcostofdoingbusiness/gestionambiental_competitividad_industriacolombiana.pdf

- Ramírez, V. (Febrero de 2017). *Reforma tributaria 2016: oportunidades y desventajas*. Obtenido de http://crudotransparente.com/index.php?option=com_content&view=article&id=261&Itemid=106
- RBC Wealth Management. (2015). Obtenido de <http://cnnespanol.cnn.com/2015/12/03/precio-del-oro-cayo-a-su-punto-mas-bajo-en-seis-anos/>
- Richards, J. (Enero de 2002). *Desarrollo sustentable y la industria minera*. Obtenido de <http://www.cec.uchile.cl/~vmaksaev/DESARROLLO%20SUSTENTABLE%20Y%20LA%20INDUSTRIA%20MINERA.pdf>
- Rijksdienstst voor Ondernemend Nederland. (Junio de 2016). *Mining industry in China*. Obtenido de <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2016/06/Mining-industry-in-China%202016.pdf>
- RT Economía. (01 de Mayo de 2016). *¿Por qué el aumento del precio del oro no es bueno para el dólar?*. Obtenido de <https://actualidad.rt.com/economia/206247-crecimineto-precios-oro-dolar>
- Rudas, G. (2014). *La minería del carbón a gran escala en Colombia: impactos ambientales, económicos, sociales, ambientales y territoriales*. Obtenido de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/11067.pdf>
- Saber es práctico. (2017). *Países del mundo por extensión y por población*. Obtenido de <https://www.saberespractico.com/demografia/paises-por-poblacion/>
- Sánchez, D. & Aguilera, M. (2014). *Corrientes del ambientalismo y alternativas de gestión desde la sustentabilidad y la ética ambiental*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v17n35/v17n35a7.pdf>
- Sánchez, G. (2002). *Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia*. Bogotá, D.C.: Fundación Universidad Autónoma de Colombia.
- Semana. (2011). *La fiebre de la minería se apoderó de Colombia*. Obtenido de <http://www.semana.com/nacion/articulo/la-fiebre-minera-apodero-colombia/246055-3>
- Semana. (31 de Enero de 2015). *El drama del oro colombiano*. Obtenido de <http://www.semana.com/economia/articulo/mineria-el-drama-del-oro-colombiano/416246-3>
- Semana. (07 de febrero de 2015). *Tate quieto al decreto navideño sobre minería*. Obtenido de <http://sostenibilidad.semana.com/medio->

ambiente/articulo/consejo-estado-suspende-decreto-navideno-sobre-mineria/33318

Serrano, A. & Martín, S. (Julio de 2011). *La Economía Verde desde una perspectiva de América Latina*. Obtenido de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/08252.pdf>

SIMCO. (2016). Obtenido de <http://www.simco.gov.co/?TabId=121>

SNL Metals and Mining. (2014). *U.S. Mines to Market*. Obtenido de http://nma.org/wp-content/uploads/2016/09/NMA_Report_Mines_to_Market_FINAL.pdf

SNL Metals and Mining. (2015). *Permitting, Economic Value and Mining in the United States*. Obtenido de http://nma.org/wp-content/uploads/2016/09/SNL_Permitting_Delay_Report-Online.pdf

SNMPE. (2008). *Informe quincenal*. Obtenido de Desmontes y relaves mineros: <https://www.google.com.co/search?q=que+son+los+%22Desmontes%22+en+miner%C3%ADa&>

Te hago eco. (2012). *¿Economía verde o economía azul?* Obtenido de <http://www.tehagoeco.com/sostenibilidad-para-dummies-economia-verde-o-economia-azul/>

Territorio Indígena y Gobernanza. (s.f.). *¿Qué es la Gobernanza?* Obtenido de <http://www.territorioindigenaygobernanza.com/gobernanza.html>

The Climate and Finance Policy Centre. (2014). *Chinas's mining industry at home and overseas: development, impacts and regulation*. Obtenido de http://www.ghub.org/cfc_en/wp-content/uploads/sites/2/2014/11/China-Mining-at-Home-and-Overseas_Main-report2_EN.pdf

The Mining Association of Canada. (2016). *Fact & Figures of the Canadian Mining Industry*. Obtenido de <http://mining.ca/sites/default/files/documents/Facts-and-Figures-2016.pdf>

The W. Edwards Deming Institute. (2016). *PDCA Cycle*. Obtenido de <https://deming.org/management-system/pdsacycle>

UNAM. (10 de marzo de 2008). *Revisión de las corrientes teóricas sobre el medio ambiente y los recursos naturales*. Obtenido de <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art13/art13.pdf>

UNAM. (s.f.). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/Metodologia_de_la_Inv.pdf

- UNESCO. (s.f.). *Consumo responsable*. Obtenido de http://www.unescoetxea.org/ext/manual_EDS/pdf/15_consumo_castellano.pdf
- Universidad de Chile. (s.f.). *Impacto Ambiental de la Actividad Minera*. Obtenido de <http://www.cec.uchile.cl/~vmaksaev/IMPACTO%20AMBIENTAL%20DE%20LA%20ACTIVIDAD%20MINERA.pdf>
- Universidad de Murcia. (s.f.). *Los recursos*. Obtenido de http://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-pau-bachillerato/tema_8.pdf
- Universidad del Rosario. (s.f.). *Línea de investigación en derecho ambiental*. Obtenido de [¿Qué es consulta previa?:](http://www.urosario.edu.co/jurisprudencia/catedra-viva-intercultural/ur/La-Consulta-Previa/Que-es-la-Consulta-Previa/) <http://www.urosario.edu.co/jurisprudencia/catedra-viva-intercultural/ur/La-Consulta-Previa/Que-es-la-Consulta-Previa/>
- Universidad Nacional de Colombia. (2014). *Reprimarización económica promueve extractivismo en Latinoamérica*. Obtenido de <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/reprimarizacion-economica-promueve-extractivismo-en-latinoamerica.html>
- Universidad Pontificia Comillas. (2014). *Índices bursátiles sostenibles y otros criterios para medir la sostenibilidad en la empresa*. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/49/TFG000201.pdf?sequence=1>
- UNODC & Gobierno de Colombia. (Junio de 2016). *Colombia: Explotación de oro de aluvión Evidencias a partir de percepción remota*. Obtenido de https://www.unodc.org/documents/colombia/2016/junio/Explotacion_de_Oro_de_Aluvion.pdf
- UPME & MME. (Noviembre de 2014). Estudio de la cadena del mercurio en Colombia con énfasis en la actividad minera de oro. Obtenido de: https://www.mesadedialogopermanente.org/wp-content/uploads/2015/07/Cadena_Mercurio-Tomo-III-Prod-6-7-8-y-9.pdf
- UPME & MME. (2014). *Plan Nacional de Ordenamiento Minero - PNOM*. Obtenido de Documento en Extenso Anexo a Resolución UPME 0256 de 2014: http://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Documents/PNOM_EN_EXTENSO.pdf
- UPME & UIS. (2014). *Estimación de áreas intervenidas, Consumo de Agua, Energía Eléctrica y Costos de Producción en Mina Etapa de Explotación*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/seccionmineria_sp/areas_intervenidas.pdf

- UPME. (Mayo de 2006). *Colombia país minero. Plan nacional para el desarrollo minero: Visión 2019*. Obtenido de http://www.upme.gov.co/docs/pndm_2019_final.pdf
- UPME. (05 de diciembre de 2013). *Estudio para caracterizar el mercado nacional e internacional de los minerales estratégicos*. Obtenido de http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/EstudiosPublicaciones/Estudio_para_caracterizar_mercado_nacional.pdf
- UPME. (2013). *Estudio para caracterizar la demanda interna de oro en Colombia*. Obtenido de <http://bdigital.upme.gov.co/handle/001/936>
- UPME. (2014). *Indicadores de minería en Colombia*. Obtenido de http://www.simco.gov.co/Portals/0/Analisis%20Sectorial/INDICADORES_24_06_2013.pdf
- UPME. (2016). *Boletín estadístico de minas y energía 2012-2016*. Obtenido de http://www1.upme.gov.co/simco/Documents/Boletin_Estadistico_2012_2016.pdf
- UPME. (Abril de 2016). *Política minera de Colombia: Bases para la minería del futuro*. Obtenido de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/Pol%C3%ADtica+Minera+de+Colombia+final.pdf/c7b3fcad-76da-41ca-8b11-2b82c0671320>
- Urban Mining. (s.f.). *Urban Mining*. Obtenido de <http://urbanmining.org/>
- USGS. (Febrero de 2014). *Gold*. Obtenido de <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/mcs-2014-gold.pdf>
- USGS. (Noviembre de 2016). *2014 Minerals Yearbook*. Obtenido de Gold (Advance release): <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/myb1-2014-gold.pdf>
- USGS. (Mayo de 2016). *Latin America and Canada Summary*. Obtenido de <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/sa.html>
- USGS. (2017). *Gold*. Obtenido de <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gold/mcs-2017-gold.pdf>
- Vergara C.& Ortiz, D. (2016). *Desarrollo sostenible: enfoques desde las ciencias económicas*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v35n62/v35n62a02.pdf>
- WEEELABEX. (2013). *WEEELABEX*. Obtenido de <http://www.weeelabex.org/standards/>

- WEFORUM. (2016). *El Informe Riesgos Globales 2016: Resumen ejecutivo*. Obtenido de http://www3.weforum.org/docs/Media/GRR16_ExecutiveSummary_ES.pdf
- Working Group on Mining and Human Rights in Latin America. (2014). *The impact of Canadian Mining in Latin America and Canada's Responsibility*. Obtenido de Executive Summary of the Report submitted to the Inter-American Commission on Human Rights: http://www.dplf.org/sites/default/files/report_canadian_mining_executive_summary.pdf
- World Bank. (2016). *Doing Business 2016*. Obtenido de Measuring Regulatory Quality and Efficiency: <http://www.doingbusiness.org/~media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/English/DB16-Full-Report.pdf>
- World Economic Forum. (2016). *From linear to circular - Accelerating a proven concept*. Obtenido de Circular Economy: <http://reports.weforum.org/toward-the-circular-economy-accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains/from-linear-to-circular-accelerating-a-proven-concept/>
- World Gold Council & Price Waterhouse Coopers. (2013). *The direct economic impact of gold*. Obtenido de https://www.gold.org/sites/default/files/documents/PWC_direct_economic_impact_of_gold.pdf

Apéndices

Apéndice 1. Marco legal general de la minería en Colombia

<i>Norma</i>	<i>Descripción</i>
<i>Constitución Política de Colombia 1991</i>	El artículo 332 determina que el Estado es el propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables. El artículo establece que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, el cual intervendrá, entre otros temas, en la explotación de los recursos naturales, el uso del suelo, en el marco de la sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano, entre otros.
<i>Conpes 2898 de 1997. Estrategias para el fortalecimiento del sector minero en Colombia</i>	Define, entre otros aspectos, la aprobación de un plan de acción que incluye estrategias para lograr el desarrollo sostenible de la industria minera en el país además aborda la problemática ambiental asociada en especial con la minería informal.
<i>Ley 99 de 1993.</i>	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, así como con las disposiciones en materia de regulación ambiental, influidas por el contexto internacional y por el debate en torno a la preservación de la biodiversidad, la economía socialmente responsable y el cambio climático, que dieron lugar a la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992.
<i>Ley 685 de 2001. Código de Minas.</i>	Estipula como objetivos de interés público la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad del Estado y privados, satisfacer la demanda interna y externa, efectuando su aprovechamiento dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y de fortalecimiento económico y social del país. Se establecieron los contratos de concesión para la exploración y explotación minera, dejando a salvo las demás titulaciones concretas y particulares, ya consolidada con los regímenes anteriores.
<i>Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un nuevo país: Paz, Equidad, Educación.</i>	El Capítulo V aborda la Competitividad e Infraestructura Estratégicas y en su Objetivo 5 busca consolidar al sector minero como impulsor del desarrollo sostenible del país, con responsabilidad social y ambiental, así mismo el Capítulo X abarca el Crecimiento Verde.
<i>Decreto 933 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía. Por el cual se dictan disposiciones en materia de formalización de minería tradicional y se modifican unas definiciones del Glosario Minero.</i>	Estipula los requisitos de trámite para la formalización de los mineros tradicionales como la acreditación de trabajos mineros, la presentación de documentos y los requerimientos para subsanar los requisitos. Se presenta la definición de minería tradicional.

<i>Decreto 2041 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.</i>	Establece la competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y de las Corporaciones Autónomas Regionales (dependiendo de la producción proyectada) para otorgar o negar de manera privativa la licencia ambiental para, entre otros, el sector minero, (explotación minera de carbón, materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos, minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas, otros minerales y materiales).
<i>Decreto 1073 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.</i>	A través de este Decreto se presenta un compendio de las normas que rigen el sector minero.
<i>Resolución 18146 de 2001 del Ministerio de Minas y Energía. Política Nacional de Seguridad Minera.</i>	Determina los pilares para el mejoramiento de la seguridad minera, así como los lineamientos para prevenir accidentes.
<i>Resolución 90719 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía. Política Nacional para Formalización de la Minería en Colombia.</i>	Genera herramientas de apoyo para los mineros informales, para que con la ayuda del Estado logren formalizar su actividad en los aspectos técnicos, laborales, ambientales, económicos y sociales.
<i>Resolución 0256 de 2014. Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME. Plan Nacional de Ordenamiento Minero.</i>	Busca un aprovechamiento ordenado y responsable de los recursos mineros, promoviendo la conversión del capital minero en otras formas de capital que se traduzcan en mayor bienestar y desarrollo para las regiones productoras de Colombia.
<i>Resolución 90325 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía. Adopción de los criterios de los Planes de Mitigación en los sectores de la energía eléctrica, minería e hidrocarburos.</i>	Se establecen las líneas de la política de mitigación en el sector minero: a) Incentivar el aprovechamiento de gas metano proveniente de operaciones mineras para autogeneración. b) Promover programas de eficiencia energética en la minería.
<i>Resolución 40391 de 2016 del Ministerio de Minas y Energía. Por la cual se adopta la Política Minera Nacional</i>	Se adopta la política minera de Colombia, exponiendo las bases para la "minería del futuro": clasificación de la minería, pilares, seguridad jurídica, condiciones competitivas, confianza legítima, infraestructura, información, institucionalidad minera fortalecida y eficiente, líneas estratégicas para los distintos tipos de minería, plan de seguimiento.

Fuente: Resolución 40391 de 2016 (MME, 2016), "La normatividad minera en Colombia" (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013), "Ley 1658 de 2013" (Congreso de la República de Colombia, 2013).

Apéndice 2. Institucionalidad minera en Colombia

<i>Norma</i>	<i>Descripción</i>
<i>En 1973 se crea el Ministerio de Minas y Energía (antes de esta fecha, Ministerio de Minas y Petróleos)</i>	
<i>Decreto 2119 de 1992 del Ministerio de Minas y Energía. Por el cual se reestructura el Ministerio de Minas y Energía, el Instituto de Asuntos Nucleares, IAN y Minerales de Colombia S.A., MINERALCO.</i>	Se transforma la comisión Nacional de Energía en la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME
<i>Ley 685 de 2001. Código de Minas</i>	Según 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 de capitales de departamento las funciones de la administración de los recursos mineros, así el Ministerio delegó funciones de autoridad minera en Ingeominas y en las gobernaciones de Antioquia, Bolívar, Caldas, Cesar, Guajira y Norte de Santander.
<i>Resolución 180074 de 2004 del Ministerio de Minas y Energía</i>	El Ministerio delega en Ingeominas la administración del recurso minero excepto en las gobernaciones de Antioquia, Bolívar, Caldas, Cesar, Guajira y Norte de Santander.
<i>Decreto 4134 de 2001</i>	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: promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos mineros, de conformidad con las normas pertinentes y en coordinación con las autoridades ambientales en temas que lo requieran; hacer seguimiento a los títulos de propiedad privada del subsuelo, cuando el Ministerio de Minas y Energía delegue esa función.
<i>Decreto Ley 4131 de 2011</i>	Cambió la naturaleza jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) y lo denominó Servicio Geológico Colombiano adscrito al Ministerio de Minas y Energía, como parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Su objetivo es contribuir al desarrollo económico y social del país a través de la investigación en geociencias básicas y aplicadas del subsuelo, del potencial de sus recursos, de la evaluación y monitoreo de amenazas de origen geológico, de la gestión integral del conocimiento geocientífico y de la investigación y el control nuclear y radiactivo.

Decreto 3573 de 2011

Creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, organismo técnico con autonomía administrativa y financiera, a cargo del estudio, aprobación y expedición de licencias, permisos y trámites ambientales. Lo anterior, con el fin de mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad de la gestión ambiental y el desarrollo sostenible. Es así como la ANLA está encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetas a licenciamiento cumplan con la normativa ambiental.

Ley 1530 de 2012

Se le asigna al Ministerio la función de fiscalizar la exploración y explotación de los recursos naturales no renovables.

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.

Decreto 381 de 2012 Ministerio de Minas y Energía

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: Resolución 40391 de 2016 (MME, 2016), “La normatividad minera en Colombia” (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013).

Apéndice 3. Fichas del plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Ficha A		
Ciclo de vida: ☒ Etapa: ☐	Nombre de la etapa: <u>No Aplica</u>	
Aspecto Macro	Responsable	Estrategias
Dimensión / Componente: Legal / Administrativo		
Generación / ajuste de normas y políticas – Ajuste del marco normativo	Estado Entidades competentes Otras partes interesadas	1. Ajuste del marco normativo de la minería en Colombia, con reformas estructurales tendientes a dar solución a la problemática del sector, con la participación de múltiples actores.
Generación / ajuste de normas y políticas - Política de desarrollo sostenible en la minería	Estado Entidades competentes Otras partes interesadas	2. Diseño y expedición de una política de desarrollo sostenible en la minería que permita el aprovechamiento del potencial minero, el cual debe estar soportado en una planeación racional (satisfacción de las necesidades básicas de minerales).
Generación / ajuste de normas y políticas - Declaración de utilidad pública por proyectos	Estado Entidades competentes	3. Declaración de utilidad pública e interés social por proyecto, dependiendo de las condiciones específicas y no para el caso de toda la industria minera, como sucede en la actualidad.
Generación / ajuste de normas y políticas – Plan de compensación de externalidades	Estado Entidades competentes	4. Exigencia de un plan de compensación de las externalidades negativas producto de la operación de las empresas mineras (que no puedan preverse, mitigarse o controlarse), de acuerdo con los resultados de la EIA, EIS, PMA, PGS, análisis costo-beneficio, etc., el cual debe contar con la asignación de recursos económicos por parte de las empresas mineras.
Fortalecimiento institucional - Articulación y coordinación de acciones entre niveles, sectores y entidades del Estado	Estado Entidades competentes	5. Estructuración y puesta en marcha de mecanismos articuladores que faciliten un actuar coordinado entre los diferentes niveles, sectores y entidades del Estado, con el mismo enfoque y visión de largo plazo, dándole el mismo peso a cada componente (económico, social, ambiental), por ejemplo: CONPES articulador con lineamientos de política para el desarrollo responsable de la minería; grupos de trabajo multidisciplinarios con representantes de todos niveles, sectores y entidades que emitan decisiones técnicas.
Lucha contra la corrupción – Aplicación de normas para combatirla (creación de grupo élite)	Estado Entidades competentes	6. Aplicación de las normas existentes orientadas a combatir la corrupción en el manejo de los recursos de la minería en todos los niveles, por parte de los entes de control y de la rama judicial, garantizando la toma de medidas concretas. Ante la situación del sector es oportuna la creación de un grupo élite

		con representantes de los organismos de control, que permita compartir información, articular de acciones y presentar resultados.
Lucha contra la corrupción – VIC sobre las acciones de funcionarios públicos	Estado Entidades competentes	7. Refuerzo de la supervisión sobre las acciones de funcionarios que desarrollan funciones relacionadas con trámites administrativos, licenciamientos, vigilancia y control, etc., referentes a la minería, con el fin de combatir la corrupción y aplicar oportunamente las medidas a que haya lugar.
Disponibilidad de información suficiente y de calidad – Catastro minero	Estado Entidades competentes	8. Levantamiento de un catastro minero completo que genere información confiable y oportuna, para la evaluación y selección de los proponentes que mejores garantías ofrezcan desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social, para la administración de los contratos de concesión existentes y para la toma de decisiones.
Disponibilidad de información suficiente y de calidad – Nuevo censo minero	Estado Entidades competentes	9. Realización de un nuevo censo minero por parte del DANE, considerando las lecciones aprendidas del Censo 2010-2011.
Generación / ajuste de normas y políticas – Requisitos diferenciados para otorgamiento de títulos y licencias.	Estado Entidades competentes	10. Reglamentación de requisitos diferenciados para otorgamiento de títulos y licencias, según la escala de clasificación minera (de subsistencia, pequeña, mediana y gran escala), dependiendo de la clase de mineral, tipos de minas, tipologías territoriales o de productores, etc.
Generación / ajuste de normas y políticas – Reglamentación del otorgamiento de títulos mineros (a gran escala)	Estado Entidades competentes	11. Reglamentación del otorgamiento de títulos a la gran minería, considerando alguna de las siguientes opciones: • Entrega de títulos hacia la oferta a través de subastas, contando con un sistema de información con las escalas adecuadas, datos confiables sobre las restricciones y condicionantes ambientales, problemáticas sociales y la estructura geológica de todo el territorio nacional. Se trata de un sistema de negociación competitiva, en el cual obtiene la concesión el proponente que haga la mejor oferta desde el punto de vista económico, social y ambiental. • Estructuración de empresa(s) pública(s) minera(s) (tomando el ejemplo de Codelco en Chile y volviendo al modelo que se manejaba con anterioridad en el país, pero con acciones concretas para impedir la corrupción) que se encarguen de explotar directamente los recursos minerales y cuando sea necesario (grandes proyectos), se trabaje en alianzas público-privadas (contratos de asociación) considerando que el Estado aporta los recursos mineros y el privado la financiación para su explotación, y las ganancias se distribuyen proporcionalmente a la participación, previo el pago de impuestos y regalías.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Generación / ajuste de normas y políticas – Reglamentación de la cesión de títulos mineros	Estado Entidades competentes	12. Reglamentación de la prohibición a las empresas con títulos mineros de ceder total o parcialmente sus derechos sin el aval de la autoridad nacional. Si la autoridad nacional se manifiesta en sentido positivo, la operación se deberá producir en Colombia, cumpliendo las normas tributarias que aplican a este tipo de transacciones.
Generación / ajuste de normas y políticas – Causales adicionales de caducidad de un título minero (sociales y ambientales)	Estado Entidades competentes	13. Reglamentación como causales de caducidad de un título minero: irregularidades en los procesos de consulta previa; atropello a las comunidades; establecimiento de relaciones con grupos al margen de la ley; violación de los derechos humanos; evasión de impuestos y regalías; violación de las obligaciones legales y contractuales; no otorgamiento o pérdida de la licencia ambiental.
Formalización minera – Redefinición de requisitos con criterios diferenciales	Estado Entidades competentes Mineros	14. Ajuste a la reglamentación expedida en materia de formalización minera, la cual debe definir, con la participación de los mineros, los requisitos en concordancia con la escala de producción, orientados a la simplificación de los procesos y trámites requeridos, todo lo cual debe ser equitativo para que la pequeña minería logre cumplir estándares básicos (sin afectar al ambiente ni a las comunidades) y no sea absorbida por grandes empresas. El proceso de formalización debe ser un proceso realista, gradual y progresivo.
Formalización minera – Verificación de antecedentes de candidatos	Estado Entidades competentes	15. Verificación de antecedentes de los candidatos a la formalización por parte de las autoridades competentes, para evitar la infiltración de la minería ilegal criminal.
Formalización minera – Entidad soporte de mineros formalizados	Estado Entidades competentes	16. Reglamentación, estructuración, y puesta en marcha de una entidad de naturaleza mixta o de cooperación internacional que asuma la organización, capacitación, acceso al crédito, compra y comercialización del mineral de quienes fueron mineros informales, ahora incluidos en procesos de formalización.
Fortalecimiento institucional y/o lucha contra la minería ilegal criminal – Presencia del Estado y la fuerza pública	Estado Entidades competentes	17. Fortalecimiento de la presencia del Estado y la fuerza pública (fuerzas militares y de policía) en zonas mineras apartadas para que, en conjunto con los entes de fiscalización, vigilancia y control de todos los niveles, se combata la minería ilegal criminal. Se requiere priorizar esta estrategia para la asignación de recursos, asegurando la capacidad resolutive de la justicia.
Fortalecimiento institucional y/o Lucha contra la minería ilegal criminal – Fortalecimiento de la UNIMIC	Estado Entidades competentes	18. Fortalecimiento de las acciones de la Unidad Nacional de Intervención Contra la Minería Criminal (UNIMIC).
Ordenamiento territorial – Minero y ambiental	Estado Entidades competentes	19. Desarrollo del proceso de ordenamiento ambiental en zonas de interés minero, lo cual permitirá recolectar, comparar y analizar información sobre potencialidades, restricciones y condicionantes para el desarrollo de la

		actividad minera a escalas, con una mayor precisión y utilidad para la toma de decisiones.
Fortalecimiento institucional – Autonomía de entidades territoriales y creación de capacidades	Estado Entidades competentes	20. Rescate del papel de los gobiernos regionales y locales en la gestión del sector y respeto de su autonomía en lo relativo al ordenamiento territorial, al mismo tiempo que se desarrolla un proceso de creación de capacidades para que puedan desempeñar su papel de manera correcta y asumir competencias que ayuden a descongestionar el sector.
Fortalecimiento institucional – Evaluación de capacidades de las entidades territoriales	Estado Entidades competentes	21. Evaluación de capacidades institucionales territoriales frente a un estándar requerido, particularmente en acciones de fiscalización, vigilancia y control. Se debe diseñar y ejecutar un plan de acción para llevar al estándar a los entes territoriales que no puedan asumir las funciones por falta de capacidad, con plazos y responsables.
Fortalecimiento institucional – Delegación de funciones a entidades territoriales según capacidad	Estado Entidades competentes	22. Delegación a las entidades territoriales, de manera gradual y coherente con sus capacidades, de algunas funciones sectoriales, con supervisión permanente por parte de la autoridad nacional. La delegación se hará de acuerdo con el tamaño de la explotación, tipo de mineral, tipologías territoriales y/o de producción, y riesgos económicos, sociales, ambientales e institucionales.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – I + D + i en la minería	Estado Entidades competentes Empresas mineras Universidades	23. Priorización de la investigación en la minería (en mejores prácticas y tecnologías para la extracción eficiente del recurso minero garantizando la protección de los RNR) mediante la articulación entre los Centros de Innovación Educativa Nacional (CIEN), los Centros de Innovación Educativa Regional (CIER), las universidades (localizadas en las regiones productoras o en las grandes ciudades, cuando las primeras no existan) y las empresas mineras. Se podrá acudir a recursos de regalías, simplificando además los trámites requeridos para acceder a los mismos.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos - Estímulos para estudiar carreras afines a la minería	Estado Entidades competentes Universidades	24. Generación de estímulos para las personas que deseen estudiar carreras afines a la minería, a través de becas y de una política de profesionalización, dignificación y valoración del capital humano que incluya la estandarización de la escala salarial, haciendo competitiva esta área en el mercado laboral.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Profesionales altamente capacitados	Estado Entidades competentes Universidades Gobiernos extranjeros Otros	25. Formación de los profesionales relacionados con la minería y que se desempeñen con el Estado, en desarrollo sostenible y en las nuevas técnicas y tecnologías empleadas en la industria minera, buscando certificaciones internacionales. Se requieren altos niveles de capacitación y la adquisición de nuevas competencias laborales acordes con los avances tecnológicos mundiales.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos - Apoyo internacional	Estado Entidades competentes	26. Búsqueda del apoyo de gobiernos de países como Australia y Canadá, que han mostrado importantes avances en la minería, para el desarrollo de las tres (3) estrategias anteriores (estrategias 23, 24 y 25)
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Sistemas de información para control de la cadena productiva	Estado Entidades competentes	27. Fortalecimiento y depuración (a través de acciones de vigilancia y control) de los sistemas de información relacionados con la asignación de los títulos mineros, listado de barequeros autorizados en las alcaldías para ejercer su actividad minera, listado de explotadores y comercializadores registrados, entre otros, para activar las alertas tempranas y en general para la toma de decisiones y seguimiento a la minería del oro en el país.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Plataformas tecnológicas	Estado Entidades competentes	28. Adquisición/diseño y puesta en marcha de plataformas tecnológicas integrables y con capacidad suficiente, que puedan recibir y procesar la información aportada en cada una de las fases del ciclo de vida de la minería, como base para toma de decisiones y para el ejercicio de acciones de VIC.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Herramientas analíticas de evaluación	Empresas mineras Entidades competentes	29. Adquisición/diseño y puesta en marcha de herramientas analíticas dinámicas y multivariantes, con capacidad de modelación y de análisis de escenarios complejos y diversos, que permitan medir los posibles impactos, tanto positivos como negativos, producto de la ejecución de un proyecto minero. Dichas evaluaciones deben ser el insumo para la toma de decisiones respecto a la viabilidad del proyecto, la gestión de los riesgos derivados de su ejecución y las mejores alternativas para el cierre.
Generación / ajuste de normas y políticas – Código y principios de la industria minera	Estado Entidades competentes Industria minera colombiana	30. Reglamentación de un Código y Principios de la Industria de los Minerales de Colombia, de obligatorio cumplimiento para las empresas mineras que operen en el país.
Lucha contra la corrupción – Pautas para la industria minera	Estado Entidades competentes	31. Establecimiento de pautas para toda la industria minera en lo relativo a la lucha contra la corrupción.
RSE - Adhesión y cumplimiento de iniciativas internacionales	Empresas mineras Otras organizaciones Sociedad civil	32. Adhesión y cumplimiento de iniciativas como: • Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM por su sigla en inglés): es una organización dedicada al desarrollo sostenible que reúne a los líderes de la industria extractiva minera y metalúrgica. Fue establecida en 2001 para actuar como un catalizador de mejores prácticas en dicha industria (CODELCO, 2014). Adoptó un conjunto de 10 Principios de Desarrollo Sostenible en 2003 para aprovechar el compromiso de la industria con el tema, dentro de un marco estratégico.

		• Pacto Global: se trata de una invitación abierta a participar para las empresas, sindicatos y organizaciones de la sociedad civil, con el propósito de promover la cultura de la RSE en el planeta. El pacto ha sido acogido por más de 6000 empresas distribuidas en algo más de 130 países y abarca aspectos relacionados con derechos humanos, relaciones laborales, medio ambiente y lucha contra la corrupción, los cuales se reflejan en 10 principios (Acevedo-Guerrero, J.A., Zarate-Rueda R. & Garzón-Ruiz W.F., 2013). • Líneas Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales: enuncian principios y estándares voluntarios para promover una conducta empresarial responsable compatible con las legislaciones aplicables y las normas internacionalmente admitidas, promueve el ejercicio de una minería responsable por parte de las empresas, dentro y fuera de sus territorios de origen (MinCIT, s.f.)
RSE – Política empresarial de DS	Empresas mineras	33. Establecimiento de una política empresarial de desarrollo sostenible, considerando métodos más efectivos para integrarla en sus prácticas empresariales y a un sistema de gestión, considerando aspectos claves (económicos, ambientales, salud y seguridad del trabajador, integridad del empleado, relaciones con la comunidad, derechos humanos, etc.).
RSE – Práctica de minería sostenible en países anfitriones	Multinacionales	34. Aplicación de una minería sostenible por parte de las multinacionales, independientemente de las debilidades institucionales y normativas de los países de acogida.
RSE – Auto-imposición de normas más exigentes	Empresas mineras	35. Ir más allá, no limitarse a cumplir las normas e incluso imponerse límites más restrictivos que los considerados en la legislación (ruido, vibraciones, etc.).
RSE – Códigos de conducta	Empresas mineras	36. Adopción de códigos de conducta, principios y valores para el desarrollo sostenible y para luchar contra la corrupción (no aceptarla o propiciarla) y respetar los derechos humanos, adelantando acciones de auditoría y seguimiento al interior de las empresas, a fin de garantizar su cumplimiento.
Gestión del riesgo – Gestión integral del riesgo en todas las etapas del ciclo de vida minero	Estado Entidades competentes Empresas mineras	37. Exigencia de acciones para asegurar la gestión integral del riesgo, incluyendo riesgos legales, financieros, técnicos, ambientales y sociales, desde la etapa de formulación de los proyectos mineros, hasta su ejecución y finalización (durante todas las etapas del ciclo de vida minero).
Gestión del riesgo – Registro de riesgos	Empresas mineras Entidades competentes	38. Implementación de un registro de riesgos para identificar aquellos significativos, así como las medidas de control para mitigarlos. Se deben desarrollar registros de riesgo separados para cada fase del ciclo de vida,

		desde la exploración hasta el cierre, y actualizarlos a medida que avanza la operación.
Gestión del riesgo – Análisis y evaluación del riesgo	Entidades competentes Empresas mineras	39. Aplicación de acciones de análisis y evaluación de riesgo como elemento estructurador de la supervisión, para identificar tempranamente las amenazas, recomendar alternativas de prevención y mitigación, prever contingencias y ordenar la supervisión de la operación, cierre de minas y gestión de pasivos ambientales.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC / Mejoramiento de sistemas de información y de seguimiento	Estado Entidades competentes	40. Mejoramiento de los sistemas de información y de seguimiento (trazabilidad) de las actividades relacionadas con el sector (control de los insumos y maquinaria empleados en la producción del oro, de sus importadores y comercializadores).
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC / Control sobre cadena de producción	Estado Entidades competentes	41. Fortalecimiento de los esquemas de control sobre la cadena de producción través de herramientas como el Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM, que permitan hacer seguimiento a la comercialización de los productos mineros (trazabilidad y cadenas de custodia).
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC / Estándares de trazabilidad	Estado Entidades competentes	42. Establecimiento de los estándares básicos de trazabilidad, por parte del RUCOM, que garanticen la efectividad de esta herramienta como filtro de actividades de lavado de dinero.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC / Comparación de datos entre fuentes	Estado Entidades competentes	43. Comparación y análisis de la información de diferentes fuentes con la generada por el RUCOM para identificar discrepancias o inconsistencias y tomar oportunamente acciones de vigilancia y control.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC - Control sobre químicos e insumos	Estado Entidades competentes	44. Regulación estricta de químicos e insumos empleados en la minería que representen riesgo para el ambiente y la salud pública, con el objeto ejercer control sobre la cadena de producción.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, vigilancia y control / Sellos verdes	Estado Entidades competentes ICONTEC	45. Reglamentación y aplicación de sellos verdes o certificaciones de responsabilidad ambiental, junto con el ICONTEC.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, vigilancia y control – Personal suficiente y altamente capacitado	Estado Entidades competentes	46. Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, vigilancia y control ejercidas sobre la minería en cada una de las etapas del ciclo de vida por parte de las entidades competentes de los niveles nacional, regional y local, garantizando la intervención de personal profesional en cantidad suficiente y altamente capacitado, lo cual contribuirá a la agilidad de los procesos.

Fortalecimiento de acciones de vigilancia, inspección y control - Evaluación integrada del impacto	Entidades competentes Empresas mineras	47. Evaluación integrada del impacto con un enfoque de desarrollo sostenible a través de: revisión de EIA, PMA, EIS, PGS y análisis costo-beneficio, determinando la conveniencia de las acciones propuestas, verificando su aplicación en terreno y la ejecución de ajustes, dependiendo de los cambios que se suceden durante el ciclo de vida minero (de tecnología de explotación; en la producción; en la infraestructura: expansiones; contracciones, etc.). La contratación de personal suficiente y altamente capacitado es necesaria para contribuir a la agilidad de estos procesos, contando con tiempos lógicos para la revisión a profundidad de los documentos.
Dimensión / Componente: Económico		
Lucha contra la corrupción – Rendición de cuentas	Estado Entidades competentes Empresas mineras	1. Fortalecimiento de los mecanismos de rendición de cuentas y verificación, como aspectos esenciales para controlar el desempeño de empresas, gobiernos y la sociedad civil. El público debe conocer cuánto se beneficia de las empresas mineras y qué proporción de eso va al Estado.
RSE y Gestión de Riesgos / Adhesión y cumplimiento de iniciativas internacionales	Empresas mineras Entidades competentes	2. Adhesión y cumplimiento de iniciativas como: • Iniciativa para la Transparencia en las Industrias Extractivas (EITI, por su sigla en inglés): iniciativa internacional para promover la transparencia en los pagos y los ingresos de la industria extractiva. Colombia debe culminar con éxito su ingreso a esta iniciativa, el cual inicio en 2010. • Global Reporting Initiative - GRI (Iniciativa de Reporte Global): desarrolló la “Guía para la elaboración de un informe de sostenibilidad”, con el fin de mejorar la calidad, rigor y utilidad de los reportes de sostenibilidad para que alcancen un nivel equivalente al de los reportes financieros. Se basa fundamentalmente en la implementación del triple balance (triple bottom line), económico, social y medioambiental (EticAgro, s.f.). • Principios del Ecuador: se trata de un código de prácticas corporativas para las entidades financieras, que suministran pautas para la evaluación, valoración y gestión de los riesgos y consideraciones ambientales y sociales en los proyectos que financian (Dinero, 2016). • Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC por su sigla en inglés): en el caso de inversiones directas (lo que incluye el financiamiento para proyectos y corporativo ofrecido a través de intermediarios financieros), la IFC exige que sus clientes apliquen las Normas de Desempeño para manejar los riesgos e impactos ambientales y sociales, a fin de mejorar las oportunidades de desarrollo (IFC, 2012, pág. i).

Gestión de Riesgos – Créditos condicionados al DS (créditos verdes)	Entidades financieras	3. Entrega de préstamos para el desarrollo de proyectos mineros, condicionados al cumplimiento de estándares sociales y ambientales.
Definición de la viabilidad de proyectos mineros – Análisis costo-beneficio previo al inicio del proyecto	Empresas mineras Entidades competentes	4. Evaluación de los costos (análisis costo-beneficio) previo al inicio del proyecto, el cual debe incluir el análisis de las externalidades económicas, sociales y ambientales producidas por la explotación minera, no sólo durante el desarrollo del proyecto sino también en la etapa de post-cierre, para que las compañías mineras y el Gobierno tengan información y definan si es posible asumir las responsabilidades de remediación o desistir del proyecto.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Reestructuración de normas de Impuestos y regalías	Estado Entidades competentes	5. Reestructuración de normas respecto a los impuestos y regalías que deben pagar las empresas mineras, de tal manera que además de promover la IED, se garantice una rentabilidad real y desarrollo para el país (en el presente y a futuro una vez las minas cierran). Estudios (como el de (CGR, 2013)) han demostrado que existe un amplio margen de renegociación de las condiciones de acceso a la inversión extranjera en este sector, sin comprometer la atracción de capital.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Modificación de la distribución de regalías	Estado Entidades competentes	6. Modificación de la distribución de recursos de regalías, de tal forma que las comunidades locales donde se adelantan proyectos mineros vuelvan a beneficiarse, aunque es fundamental la aplicación de acciones efectivas de VIC por parte del Estado para impedir la corrupción.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Reajuste en el cálculo de regalías	Estado Entidades competentes	7. Reajuste al cálculo de regalías empleando un sistema escalonado, con incrementos en los periodos de precios elevados y con disminución en los tiempos de estabilización o de caída, dando lugar a que las rentas extraordinarias en auge de precios se distribuyan de manera equitativa entre el Estado y los operadores mineros privados (CGR, 2013).
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Replanteamiento de la fórmula de liquidación de las regalías	Estado Entidades competentes	8. Replanteamiento de la fórmula de liquidación de las regalías (en la actualidad se hace a partir del precio a boca de mina), dando lugar a una contraprestación económica por la explotación de los recursos mineros, definida a partir de información confiable que se pueda corroborar. Se debe cobrar un porcentaje sobre las utilidades de las empresas, sus ingresos operacionales o las ventas brutas, incluyendo un mecanismo que permita capturar parte de las ganancias extraordinarias que logran las compañías por el alza de los precios de los minerales en el mercado internacional y calculadas a partir de dichos precios.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Tributación diferenciada	Estado Entidades competentes	9. Aplicación de una tributación diferenciada para empresas y proyectos en etapa exploratoria y en etapa de explotación, en la última de las cuales la tributación debe ser mayor ante la reducción de la incertidumbre, de tal forma que no limite

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

		de manera importante la rentabilidad que la actividad minera le debe generar al Estado.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Equiparación de regalías	Estado Entidades competentes	10. Reglamentación del Artículo 227 del CM de 2001 que permita equipar las tasas de regalías por explotación de minerales del Estado o de particulares.
Generación de rentabilidad y desarrollo para el país – Impuesto a la remesa de utilidades	Estado Entidades competentes	11. Restablecimiento del impuesto a la remesa de utilidades de las filiales o sucursales a sus casas matrices en el exterior, lo cual además será útil para motivar a las compañías a reinvertir sus utilidades en el sector.
Generación de rentabilidad y desarrollo real para el país – Acciones de fiscalización de la DIAN	Estado Entidades competentes	12. Fortalecimiento de las acciones de fiscalización de la DIAN para impedir la evasión, elusión y fraude fiscal por parte de las empresas mineras.
Generación de rentabilidad y desarrollo real para el país – Control fiscal sobre la DIAN	Estado Entidades competentes	13. Fortalecimiento del control fiscal sobre la DIAN por parte de la Contraloría, como resultado de la baja transparencia presente en el régimen tributario y debido al alto nivel de agregación con el que las empresas declaran ante la DIAN las distintas deducciones y exenciones a que se acogen.
Generación de rentabilidad y desarrollo real para el país – Transporte multimodal	Estado Entidades competentes	14. Desarrollo del transporte multimodal en el país, con el consecuente aumento de eficiencia y disminución de costos de la minería, mediante el trabajo articulado con las entidades competentes. Se requiere una política clara a largo plazo y una asignación importante de recursos.
Generación de rentabilidad y desarrollo real para el país – Generación de capacidades y aplicación de acciones de VIC	Estado Entidades competentes Empresas mineras	15. Traducción de los ingresos por regalías en oportunidades reales de desarrollo para la población, para lo cual se deben generar capacidades institucionales para su manejo, así como fortalecer las acciones de fiscalización sobre estos recursos y combatir la corrupción.
Encadenamientos productivos – Acciones para promover encadenamientos	Estado Entidades competentes	16. Promoción de las cadenas productivas, favorecimiento del abastecimiento del mercado local, estímulo a las exportaciones de bienes con valor agregado y aplicación de mayores impuestos a la venta de bienes primarios al exterior.
Encadenamientos productivos – Generación de servicios minerales	Estado Entidades competentes	17. Diseño y puesta en marcha de reestructuraciones y alianzas para lograr que la industria se mueva hacia la entrega de servicios minerales (potencial del sector para originar industrias proveedoras de servicios tecnológicos especializados), en contraposición al suministro de materiales o productos básicos.
Encadenamientos productivos – Sectores productivos	Estado Entidades competentes	18. Creación de encadenamientos con otros sectores productivos, principalmente con la industria (mejora y optimización de las características físicas y químicas del recurso mineral), de modo que la dinámica de crecimiento se propague hacia al resto de la economía.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Encadenamientos productivos – Desarrollo de proveedores y cadena de suministro local	Estado Entidades competentes Empresas mineras Otros	19. Aseguramiento de una cadena de suministro local a través de empresas locales y de propiedad de los indígenas, de ser el caso. Para lograr este propósito se requiere trabajar en el desarrollo de los proveedores de la industria minera, con el apoyo de los grandes operadores y de alianzas público-privadas.
Dimensión / Componente: Técnico (extracción eficiente del recurso mineral)		
Generación / ajuste de normas y políticas – Límites de extracción	Estado Entidades competentes	1. Reglamentación de límites máximos de extracción de cada operador minero en un horizonte de mediano y de largo plazo.
Generación / ajuste de normas y políticas – PTO para exploración y explotación	Estado Entidades competentes	2. Reglamentación y exigencia de los términos de referencia para el PTO para la etapa de exploración y para la etapa de explotación, de acuerdo con la escala de producción, tipo de mineral, área de la concesión, entre otros.
Producción de guías e instrumentos técnicos – Evaluación del POT	Estado Entidades competentes	3. Producción de manuales y protocolos para la evaluación del PTO, estableciendo la necesidad de sustentación verbal, según criterio del equipo evaluador.
Producción de guías e instrumentos técnicos – Instrumentos técnicos para la actividad minera	Estado Entidades competentes Otras entidades	4. Desarrollo de instrumentos técnicos para la actividad minera (guías de buenas prácticas, protocolos, manuales, incluyendo instrumentos técnicos para restaurar y rehabilitar los servicios del suelo en materia productiva), orientados a la extracción racional, a asegurar el rigor técnico en cada una de las etapas del ciclo minero (incluido el cierre de minas) y a garantizar el uso más completo posible de subproductos y desechos.
Producción de guías e instrumentos técnicos – Estándares para entrega de información	Estado Entidades competentes	5. Establecimiento de estándares de obligatorio cumplimiento para la entrega de la información producida en cada etapa del ciclo de vida minero, no sólo en lo referente al tipo y calidad, sino a su oportunidad.
Generación y gestión de información técnica – Procesamiento e integración	Estado Entidades competentes	6. Procesamiento de la información generada por el sector minero y las empresas mineras (con garantía que es de calidad) e integración de la misma a los ejercicios oficiales conducidos por el IGAC, el DNP y las regiones.
Desarrollo de procesos de evaluación – Programa de seguimiento y monitoreo	Empresas mineras Entidades competentes	7. Estructuración de un programa de seguimiento y monitoreo de los principales hitos del proyecto minero, con indicadores, frecuencia de medición, resultados, acciones correctivas y de mejoramiento y su resultado. Cada proyecto tendrá requisitos específicos de monitoreo regulatorio, sin embargo, la incorporación de parámetros adicionales de monitoreo y criterios de evaluación del desempeño es esencial para la identificación y manejo proactivo de las cuestiones ambientales, sociales y de SST durante la vida del proyecto.
Desarrollo de procesos de evaluación – Auditoría interna	Empresas mineras Entidades competentes	8. Diseño y aplicación de programas de auditoría sobre los procedimientos y resultados de los programas de monitoreo, para comprobar que todos los compromisos se han cumplido, comparando hallazgos con los criterios de

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

		auditoría acordados y de esta manera lograr un buen desempeño en términos de desarrollo sostenible.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Exigencia nuevas tecnologías	Entidades competentes Empresas mineras	9. Exigencia de aplicación de nuevas tecnologías según los resultados de los estudios efectuados en cada una de las etapas del ciclo de vida minero, si no es posible hacerlo, se deberá sustentar técnica y económicamente el motivo y proponer alternativas viables y altamente efectivas que serán objeto de estudio antes de su aprobación, por parte de los equipos técnicos de las entidades competentes.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Reconversión tecnológica	Estado Entidades competentes	10. Definición de la obligatoriedad de actualizar las tecnologías empleadas, debido a la alta duración de varias etapas del ciclo minero (especialmente la etapa de producción), garantizando la evolución con el cambio tecnológico y las expectativas y estándares sociales.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Actualización de principios y software	Estado Entidades competentes Empresas mineras	11. Actualización permanente de los principios implicados en la digitalización y el análisis de los datos y de los paquetes de software específicos utilizados.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Sistema de control de la producción	Estado Entidades competentes Empresas mineras	12. Diseño y puesta en marcha de un sistema de control de la producción de minerales por parte de las empresas (no se trata de reportes de producción), el cual debe ser objeto de acciones permanentes de fiscalización, VIC.
Fortalecimiento de acciones fiscalización, vigilancia y control – VIC sobre las estrategias propuestas	Estado Entidades competentes	13. Ejecución de acciones fiscalización, VIC permanentes sobre los documentos (POT, guías técnicas, programas de seguimiento y monitoreo, etc.), para garantizar su correcta aplicación, así como sobre el uso de las tecnologías apropiadas y actualización de las mismas, resultados de indicadores y de la formulación y aplicación de acciones correctivas y de mejoramiento.
Dimensión / Componente: Social (externo)		
Generación / ajuste de normas y políticas – Consulta previa	Estado Entidades competentes	1. Definición de una ley estatutaria que regule la consulta previa en Colombia.
Generación / ajuste de normas y políticas - Tribunal Nacional de Títulos Nativos	Estado Entidades competentes	2. Creación de un Tribunal Nacional de Títulos Nativos, encargado de dirimir los conflictos que se presenten por la posible ejecución de actividades mineras en territorios indígenas.
Generación / ajuste de normas y políticas – LS, EIS, PGS para las etapas de exploración y explotación	Estado Entidades competentes	3. Exigencia de Licencia Social - LS, Evaluación del Impacto Social – EIS y de Planes de Gestión Social - PGS, no como parte de la Licencia Ambiental (pero sí como parte de una evaluación integrada), tanto para la etapa de exploración, como para la etapa de explotación, con requisitos o términos de referencia según la escala de producción, el tipo de mineral a ser extraído, el tipo de minería, la tecnología empleada, entre otros.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Generación / ajuste de normas y políticas – Planes de reasentamiento, programas de compensación y mecanismos de arbitraje	Estado Entidades competentes Empresas mineras	4. Reglamentación clara respecto a: planes de reasentamiento (el reasentamiento se debe considerar solo en casos estrictamente necesarios) que definan mecanismos de control de los roles y responsabilidades para asegurar el bienestar a largo plazo de las comunidades trasladadas (las condiciones de vida no deben empeorar, los vínculos comunitarios y sociales se deben mantener); programas de compensación justos para los afectados y definición clara de mecanismos de arbitraje en caso de ser necesario.
Generación / ajuste de normas y políticas – Migraciones masivas	Estado Entidades competentes	5. Reglamentación de programas para el manejo social de las migraciones masivas a zonas mineras, que permitan garantizar los derechos humanos de los habitantes tradicionales y de los recién llegados, evitando la proliferación de la pobreza y subdesarrollo del área, empleando recursos de regalías en conjunto con los destinados a acciones de gestión social del plan de compensación de las empresas mineras, partiendo del manejo transparente de los recursos.
Formalización minera – Promoción de alianzas estratégicas y proyectos asociativos	Estado Entidades competentes	6. Promoción de alianzas estratégicas y proyectos asociativos con el Gobierno (incluyendo apoyo del Estado a través de transferencia de conocimiento, reconversión tecnológica y facilidades para el otorgamiento de créditos), o con medianos y grandes mineros, a los cuales se pueden ofrecer estímulos de diferente tipo (no necesariamente económicos) para que se asocien con pequeños mineros, haciendo de la minería una actividad viable técnica, económica y ambientalmente.
Formalización minera – Soporte por parte de la minería a gran escala y promoción de actividades alternativas	Estado Entidades competentes Empresas mineras	7. Promoción de soporte a los pequeños mineros por parte de la minería a gran escala, buscando el desarrollo de sus acciones con criterios de sostenibilidad, sin que ello implique asociación alguna, y promoviendo su participación en programas del Gobierno para su ocupación en actividades económicas alternativas (agricultura, comercio).
Formalización minera – Priorización en la asignación de títulos	Estado Entidades competentes	8. Priorización de las organizaciones de mineros en la asignación de títulos de pequeñas y medianas reservas, a quienes se les exigirá el cumplimiento de las normas ambientales, sociales y tributarias definidas con criterios diferenciales.
Gestión social – Financiamiento de Planes de Gestión Social	Empresas mineras Estado Otras organizaciones	9. Financiamiento de los Planes de Gestión Social - PGS de manera armónica con otras inversiones del Estado, recibiendo aportes de cooperación internacional y de los grandes emprendimientos mineros, teniendo en cuenta que su ejecución debe ser el resultado del diálogo y concertación entre las partes interesadas.
Gestión social - Mecanismos de resolución de conflictos	Estado Entidades competentes	10. Fomento de la resolución de conflictos mediante procedimientos justos y razonables, contando con una organización independiente que actúe en el plano regional y nacional.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Gestión social - Acciones de relacionamiento temprano	Empresas mineras Estado Entidades competentes	11. Ejecución de acciones de relacionamiento temprano de las empresas mineras con grupos identificados como vulnerables por parte del Gobierno, así como con la comunidad y las autoridades locales.
Gestión social – Generación de espacios de diálogo	Estado Entidades competentes	12. Generación de espacios de diálogo entre la Sociedad y el Estado, la primera como propietaria de los RNNR y el segundo como administrador de los mismos (Estado en nombre de la Nación). Promoción del diálogo social mediante la creación de comités asesores regionales mineros, puntos de atención regionales, etc.
Gestión social – Procesos de vinculación de minorías étnicas a empresas mineras	Empresas mineras Entidades competentes	13. Diseño e implementación de procesos especiales de selección, reclutamiento y retención de personas procedentes de minorías étnicas, por parte de las empresas mineras, en los casos en que sea viable hacerlo.
Promoción de la participación comunitaria - Aplicación y fortalecimiento de los procesos de consulta previa	Estado Entidades competentes	14. Aplicación y fortalecimiento de los procesos de consulta previa de acuerdo con los convenios internacionales ratificados por Colombia (Convenio No. 169 de la Organización Internacional del Trabajo), dándoles su lugar y sin confundirlos con simples reuniones informativas.
Promoción de la participación - Sociedad civil y ONG	Empresas mineras Estado Otras organizaciones	15. Fomento del rol de las ONG y otros grupos de la sociedad civil como mediadores independientes, facilitando el flujo de información desde y hacia las comunidades e implementando medidas en conjunto con las empresas mineras y el Gobierno.
Promoción de la participación comunitaria – Participación formal e informal	Empresas mineras Entidades competentes	16. Adopción de una combinación de procesos de participación formal e informal, que alienten a los diferentes miembros de una comunidad a involucrarse. La elección del mecanismo dependerá de la comunidad, la complejidad del método, las cuestiones involucradas, los niveles de alfabetización, la adecuación cultural, las consideraciones de género, los recursos disponibles y la etapa del proyecto. Las empresas deben disponer de recursos para el desarrollo de estos procesos.
Promoción de la participación comunitaria – Blindaje de malas prácticas	Estado Entidades competentes	17. Generación de herramientas para blindar los procesos de participación comunitaria de malas prácticas que se aplican para manipular a las comunidades, brindando a la vez las garantías necesarias para acceso a la justicia en caso de disputas. Ejemplo: acciones de VIC y presencia permanente de representantes de las entidades del Estado en los procesos.
Promoción de la participación comunitaria – Establecimiento de acuerdos	Empresas mineras Entidades competentes	18. Promoción real y efectiva de la participación de las comunidades durante todo el ciclo de vida minero, indagando hacia dónde quieren jalonar su desarrollo y llegando a acuerdos productivos para las partes (gana-gana).

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Promoción de la participación comunitaria – Programa de consulta comunitaria	Empresas mineras Entidades competentes	19. Implementación de un programa de consulta comunitaria para ganar la confianza del público y lograr el desarrollo de cada etapa del ciclo minero de forma más eficiente. Los aportes y sugerencias de la comunidad, respecto a cómo abordar determinadas situaciones (mejores prácticas para mitigar impactos ambientales, protección de lugares u objetos de importancia cultural) son de gran utilidad y se deben canalizar y tener en cuenta.
Promoción de la participación comunitaria – Gestión de quejas	Empresas mineras Entidades competentes	20. Gestión oportuna de quejas, mediante el establecimiento de un protocolo y el seguimiento que garantice que los problemas sean resueltos.
Promoción de la participación comunitaria - Mecanismos de acceso a la información sobre los proyectos	Entidades competentes	21. Creación de mecanismos para asegurar el acceso de la comunidad a información oficial sobre los proyectos mineros que no tenga el carácter de confidencial, por ejemplo, acceso a plataformas a través de Internet, puntos de contacto a nivel territorial, oficinas de atención a la comunidad al interior de las empresas u operadores mineros, etc.
Promoción de la participación comunitaria – Involucramiento de grupos marginados	Empresas mineras Entidades competentes	22. Involucramiento de las mujeres, los grupos marginados que no necesariamente pueden presentarse voluntariamente, más la "mayoría silenciosa", cuya perspectiva a veces se pasa por alto.
Promoción de la participación comunitaria - Fomento de la organización comunitaria (asociaciones o redes)	Estado Entidades competentes	23. Promoción de la creación de asociaciones o redes para compartir conocimientos y lecciones aprendidas, así como para dar a conocer puntos de vista y permitir una comunicación más efectiva con otros grupos.
Desarrollo comunitario – Fomento al desarrollo de la comunidad	Empresas mineras Entidades competentes	24. Fomento al desarrollo de la comunidad, el cual va más allá que interactuar con ésta, por ejemplo: diseño de programas para vinculación con el Gobierno y otras organizaciones; participación activa de las empresas mineras en asocio con el Gobierno y otras organizaciones para asegurar la prestación de servicios mejorados (tales como cuidado de niños, educación, vivienda); atención de necesidades sentidas que a la vez pueden beneficiar al proyecto (contribución al desarrollo de infraestructura); apoyo a las empresas locales; implementación de políticas preferenciales de adquisición con proveedores y distribuidores locales; generación de empleo acudiendo a mano de obra local; capacitación técnica; promoción de los programas comunitarios de salud en asocio con otros actores; creación paulatina de capacidades en la comunidad para la etapa de cierre y post-cierre de la mina; entre otros.
Desarrollo comunitario – Mantenimiento de infraestructura después del cierre minero	Estado Entidades competentes Empresas mineras	25. Adopción de medidas para asegurar que las carreteras y la infraestructura conexas construida para apoyar las actividades mineras (que pueden beneficiar a la comunidad durante la vida de la mina), sea cuidada, no se deteriore ni se convierta en una carga después de que una mina se cierre, para lo cual se

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

		requiere el compromiso del Gobierno y la gestión del mismo para la obtención y asignación de recursos.
Producción de guías e instrumentos técnicos – Guía para relacionamiento con la comunidad	Estado Entidades competentes Minorías étnicas Otros	26. Diseño y publicación de una guía sectorial de mejores prácticas para el relacionamiento de las empresas con la comunidad y en particular con las minorías étnicas, que permitan comprender las diferencias culturales.
Protección del patrimonio cultural – Técnicas para protección del patrimonio	Empresas mineras Entidades competentes	27. Conservación y respeto por el patrimonio cultural, mediante el cumplimiento de las normas existentes al respecto en Colombia y la aplicación de prácticas internacionales reconocidas para la protección, los estudios de campo y la documentación del patrimonio cultural.
Fortalecimiento de acciones de fiscalización, VIC – Sobre la EIS, el PGS y demás acciones	Estado Entidades competentes	28. Desarrollo de acciones de fiscalización, VIC sobre la EIS, el PGS y demás acciones propuestas y emprendidas por las empresas mineras en lo social, con el fin de estudiar su conveniencia y monitorear su implementación y resultados en todas las etapas del ciclo de vida minero. La contratación de personal suficiente y altamente capacitado es importante para contribuir con la agilidad de estos procesos, contando con tiempos lógicos para la revisión a profundidad de los documentos.
Dimensión / Componente: Social (interno)		
Generación / ajuste de normas y políticas – Actualización de normas en SST	Estado Entidades competentes	1. Actualización de las normas existentes en materia de SST, conforme a los avances tecnológicos de la minería mundial, y adopción de estándares apropiados en seguridad e higiene minera.
Cumplimiento de regulaciones de SST y RSE – Cumplimiento de normas y convenios	Empresas mineras Entidades competentes	2. Cumplimiento de las normas laborales y de SST exigidas por el Gobierno colombiano y por los principales convenios de la OIT (derecho de los trabajadores a la sindicalización y el cumplimiento de normas en materia de salud, seguridad y extensión de la jornada de trabajo).
Cumplimiento de regulaciones de SST y RSE – Trato justo y condiciones seguras	Empresas mineras Entidades competentes	3. Provisión de trato justo y de condiciones seguras y saludables a los empleados (directos, contratados por terceras partes y de la cadena de producción).
Seguridad minera – Personal especializado y programa de capacitación	Entidades competentes Empresas mineras	4. Exigencia de personal con altos niveles de conocimiento en el tema de seguridad minera y de un programa especializado y constante de capacitación.
Seguridad minera – Expertos de talla mundial	Estado Entidades competentes Industria minera Otras entidades y organizaciones	5. Movilización de expertos de talla mundial para complementar la capacidad del Gobierno para evaluar, responder y controlar accidentes y emergencias, o reducir las probabilidades de que ocurran, mediante un servicio internacional sostenido principalmente por la industria y con el apoyo de expertos de firmas consultoras, universidades, gobiernos, empresas, ONGs y otras instituciones.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Capacitación y sensibilización – Planes de capacitación intercultural	Empresas mineras Entidades competentes	6. Promoción del respeto mutuo y de la comprensión entre los empleados pertenecientes a minorías étnicas y los que no lo son, así como entre empleados y la comunidad (que puede contar con la presencia de minorías étnicas), mediante el desarrollo de planes de capacitación intercultural en las empresas mineras.
Capacitación y sensibilización – Fomento del compromiso con el DS	Empresas mineras Entidades competentes	7. Fomento del compromiso con el desarrollo sostenible, a través de acciones de capacitación y sensibilización permanente del personal en: aplicación de BAT y BEP, producción sostenible, gestión de riesgos, actitudes y comportamientos apropiados, sistemas de información, enfoque en procesos y trabajo con la comunidad, entre otros.
Seguridad minera – Sistema de información	Estado Entidades competentes	8. Diseño y puesta en marcha de un sistema de información para el público en general y en particular para los titulares mineros, que permita dar a conocer información sobre las eventualidades ocurridas en las operaciones mineras, a fin de que se adopten las medidas de control o de prevención que impidan la ocurrencia de accidentes similares. El sistema no debe incluir información confidencial relacionada con la seguridad minera.
Fortalecimiento de acciones de vigilancia, inspección y control – Cumplimiento de normas de SST	Entidades competentes	9. Ejecución de acciones de fiscalización, VIC permanente sobre el cumplimiento de la normatividad y sobre las acciones requeridas en materia de SST, aplicando sanciones en caso de ser necesario.
Dimensión / Componente: Ambiental		
Generación / ajuste de normas y políticas – Términos de referencia EIA y PMA (exploración y explotación)	Estado Entidades competentes	1. Definición de los términos de referencia para elaborar la EIA y el PMA para las etapas de exploración y explotación por separado, los cuales serán estructurados considerando: escala de producción, tipo de mineral, tipo de minería, área de la concesión, entre otros. La evaluación debe considerar los impactos residuales, acumulativos y sinérgicos generados por la ejecución del proyecto.
Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas y Contabilidad Ambiental y Económica / Revisión, ajuste y fomento de su aplicación	Estado Entidades competentes Empresas mineras	2. Revisión y ajuste del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas (SCAEI) y ajuste de las técnicas y políticas empleadas para su elaboración por parte del Gobierno nacional, dándole uso para acciones de planeación, vigilancia, control y toma de decisiones en el sector minero. Fomento de la aplicación de la contabilidad ambiental y económica en las empresas mineras. El SC AEI tiene como enfoque específico el medio ambiente y los vínculos de éste con la economía, realizando la medición de flujos y stocks en términos físicos y monetarios (Camelo, L., 2014). Si se desarrolla y se emplea de manera correcta, puede ser una poderosa herramienta para

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

		formular estrategias que conduzcan a un desarrollo sostenible y equilibrado (Montaño, E., 2015).
Disponibilidad de información suficiente y de calidad – Línea base ambiental	Estado Entidades competentes	3. Levantamiento de información completa y detallada respecto a biodiversidad, calidad y oferta de agua superficial y subterránea, ecosistemas, calentamiento global, etc., de las diferentes regiones del país, como base fundamental para el ordenamiento ambiental, para la prohibición de la minería en zonas específicas, y para la evaluación de cualquier EIA y PMA. La información debe actualizarse de forma periódica y se debe contar con la asignación de recursos de parte del Estado.
Disponibilidad de información suficiente y de calidad – Impactos de proyectos mineros	Estado Entidades competentes	4. Levantamiento de información respecto a los impactos ambientales y sociales (incluyendo los sinérgicos y acumulativos) de la minería existente y proyectada (de subsistencia, pequeña, mediana y gran escala), estudiando además la salud de los geo-ecosistemas y la salud pública. La información debe ser actualizada de manera periódica, gestionada y analizada para la toma de decisiones.
RSE – Adhesión y cumplimiento de iniciativas (gestión del cianuro)	Empresas mineras	5. Adhesión y cumplimiento de iniciativas como el Código Internacional de Gestión del Cianuro : de acuerdo con (International Cyanide Management Code, 2015), el Código busca mejorar el manejo del cianuro empleado en la minería del oro, para colaborar en la protección de la salud humana y en la reducción de impactos ambientales. El programa se centra exclusivamente en el manejo seguro del cianuro, relaves de molienda de cianidación y soluciones de lixiviación. Las compañías mineras de oro, los fabricantes de cianuro y los transportistas de cianuro que se conviertan en signatarios del Código deben ordenar una auditoría de sus operaciones cada tres años por parte de un tercero independiente, a fin de demostrar el cumplimiento del Código.
Asesoría y asistencia técnica - Erradicación del uso del mercurio	Entidades competentes	6. Suministro de asesoría y asistencia técnica a la pequeña minería para que logre cumplir la Ley 1658 de 2013 que prohíbe el uso de mercurio en la explotación minera a partir de julio de 2018, mediante la elaboración y ejecución de planes articulados y coordinados entre las autoridades competentes, lo cual además debe hacer parte del proceso de formalización de la pequeña minería en Colombia.
Producción sostenible – Gestión de sustancias peligrosas	Empresas mineras Entidades competentes	7. Realización de una gestión apropiada de sustancias peligrosas empleadas en la minería del oro (por ejemplo: ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, cianuro de sodio, etc.), considerando las BEP y las BAT, así como lo establecido en las hojas de seguridad. Las mejores prácticas deben ir más allá del cumplimiento de las normas para descargas de estas sustancias, buscando oportunidades para evitar daños ambientales y ser definidas de manera local, acudiendo a la participación comunitaria.

Producción de guías e instrumentos técnicos – Instrumentos ambientales según requisitos diferenciados	Entidades competentes	8. Diseño y/o ajuste de instrumentos técnicos ambientales para la actividad minera, los cuales se deben elaborar teniendo en cuenta el tipo de mineral a explotar (oro), el tipo de minería a emplear, la etapa del ciclo minero de la que se trate, el área de la concesión y la escala minera, así como estar orientados a asegurar el rigor técnico-ambiental del ciclo de vida minero (incluido el cierre de minas).
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos - Alternativas tecnológicas de aprovechamiento y remediación	Empresas mineras Entidades competentes	9. Identificación de alternativas tecnológicas de aprovechamiento y de remediación de daños y dimensionamiento de compensaciones con base científica, empleando los resultados de los diferentes estudios y del análisis costo-beneficio.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Modelos y sistemas de control	Estado Entidades competentes Empresas mineras	10. Desarrollo de modelos, sistemas de control, tecnologías y procesos biológicos, químicos y físicos que propicien la gestión sostenible de los recursos agua, aire y suelo.
Ordenamiento territorial - Actualización del ordenamiento ambiental	Empresas mineras Estado Entidades competentes	11. Aplicación del principio de “no ir” y proceder a la actualización del ordenamiento ambiental cuando al realizar la evaluación de la línea base, se encuentran áreas de gran valor ambiental (áreas prístinas).
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Nuevas tecnologías	Estado Entidades competentes	12. Exigencia de nuevas tecnologías, BEP y BAT, que permitan eliminar y mitigar los impactos ambientales generados por los proyectos mineros. Si no es posible usar las últimas tecnologías se deberá motivar las razones técnica y económicamente, ante lo cual se tendrán que proponer alternativas viables y altamente efectivas, sujetas a aprobación de parte de las autoridades competentes.
Producción sostenible – Mecanismos de PML	Entidades competentes Empresas mineras	13. Exigencia de mecanismos de producción sostenible o más limpia, como: aprovechamiento de gas metano proveniente de operaciones mineras para autogeneración; aplicación de programas de eficiencia energética en la minería; procesos de recirculación de agua para disminuir consumos y contaminación; uso de energías alternativas (solar, eólica, biomasa, etc.); uso de combustibles limpios o biocombustibles (bigas, bioetanol, biodiesel); captación y uso de aguas lluvias; reducción y/o sustitución y/o eliminación de insumos y químicos contaminantes usados en la minería; entre otros, así como de mecanismos de utilización total de los recursos (materiales extraídos), garantizando que no existe riesgo alguno. Los mecanismos deben tornarse más exigentes a medida que se logran avances y deben ser sujetos de acciones de vigilancia y control periódicas.

Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia

Generación / ajuste de normas y políticas - Reglamentación de tasas ambientales	Estado Entidades competentes	14. Reglamentación y aplicación de tasas ambientales (compensatorias y retributivas) por aprovechamiento, uso y afectación del suelo, del aire, de la biodiversidad, etc.
Producción sostenible - Plan Integral de Gestión del Agua	Entidades competentes Empresas mineras	15. Exigencia y aplicación de un Plan Integral de Gestión del Agua, su tamaño y complejidad dependen de la naturaleza de la operación, la hidrología y la sensibilidad cultural y ambiental del área de influencia. Debe identificar todas las cuestiones de gestión del agua asociadas con el desarrollo, operación y clausura de un proyecto.
Producción sostenible – Gestión de la calidad del agua	Empresas mineras Entidades competentes	16. Gestión de la calidad del agua que incluya la gestión y la vigilancia de los reactivos del proceso, de los desechos sólidos y líquidos (incluidos los desechos domésticos), los hidrocarburos, los desengrasantes y los efluentes de aguas residuales. Estos aspectos pueden ser relevantes de particularmente en tiempos de altas precipitaciones, cuando toda la escorrentía superficial y subterránea de la infraestructura minera puede ser difícil de retener.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos - Modelos de balance hídrico	Entidades competentes Empresas mineras	17. Exigencia de modelos de balance hídrico de corto y largo plazo para ayudar a tomar decisiones sobre transferencias de agua, descargas y asignaciones de licencias (a corto plazo) y sobre los requerimientos de demanda y almacenamiento durante la vida de la mina bajo diversos escenarios climáticos (a largo plazo).
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Expertos en presas de relaves	Entidades competentes Empresas de minería	18. Exigencia en el caso de la ubicación de presas de relaves en lugares de alto riesgo, y donde su falla o funcionamiento defectuoso pueda amenazar la seguridad de las comunidades, de la contratación de uno o más expertos externos de reconocida experiencia en proyectos similares, independientes de los responsables de su diseño y construcción, para que lleven a cabo una revisión en la etapa más temprana posible y en todo el ciclo de vida del proyecto minero.
Fortalecimiento de las acciones de fiscalización, VIC – Sobre los documentos técnicos ambientales y su aplicación	Estado Entidades competentes	19. Aplicación de acciones de fiscalización, VIC sobre los documentos técnicos ambientales requeridos (EIA, PMA) y sobre su aplicación para verificar que las acciones propuestas por los operadores mineros están acordes con los resultados de la evaluación efectuada y que su implementación produce los efectos esperados o se requieren ajustes. Las acciones de VIC se deben realizar periódicamente durante la ejecución del proyecto. La contratación de personal suficiente y altamente capacitado se constituye en una garantía para la agilidad de estos procesos, otorgando tiempos lógicos para la revisión a profundidad de los estudios.

Ficha B		
Ciclo de vida: ☐ Etapa: ☒	Nombre de la etapa: <u>Prospección / Exploración / Evaluación</u>	
Aspecto Macro	Responsable	Estrategias
Dimensión / Componente: Legal / Administrativo		
Generación / ajuste de normas y políticas – Condiciones de entrada	Estado Entidades competentes	1. Racionalización de la entrada de operadores, imponiendo condiciones de capacidad técnica en la fase de exploración, introduciendo elementos de gestión de entrada, desde la oferta.
Fortalecimiento de acciones de vigilancia, inspección y control – Información geológica	Estado Entidades competentes	2. Ejecución de acciones oportunas de VIC por parte de personal profesional experto, que permita la verificación y validación de la información geológica y de todo tipo presentada por las empresas u operadores mineros a las autoridades.
Dimensión / Componente: Económico		
Generación / ajuste de normas y políticas – Tipo de garantías para el cierre y post-cierre minero	Estado Entidades competentes	1. Reglamentación del tipo de garantías que se requieren para asegurar que los fondos son suficientes y están disponibles si la mina se cierra prematuramente o al llegar al final del ciclo, como aval de internalización del costo de cierre, por parte de las empresas mineras. Ejemplos: bonos de seguridad, fideicomisos, efectivo, garantías bancarias irrevocables o cartas de crédito, bonos con garantía aprobada por una compañía, certificados de inversión garantizada o depósitos a plazo, seguros provenientes de un tercero con pago al Gobierno, fianzas, cartas de crédito, bonos colaterales, bonos bloqueados, bonos propios, combinación de bonos de seguros y bloqueados, entre otros.
Generación / ajuste de normas y políticas – Monto y periodo de garantía de cierre minero	Estado Entidades competentes	2. Reglamentación del monto de la garantía de cierre (en el caso de Chile, por ejemplo: el monto de la garantía se establece por el valor presente de los costos de aplicación de todas las medidas de cierre que fueron consideradas para el período de operación del proyecto minero hasta el término de su vida útil); periodo en el que la garantía debe ser ejercida para asegurar la estabilidad física y química del lugar en que se ha efectuado un plan de cierre (en Chile por ejemplo, el cálculo de la vida útil de la mina está en función de las reservas mineras demostradas y la garantía debe estar constituida dentro de los dos tercios de la vida útil); medidas de seguimiento y control necesarias en la etapa de post cierre.
Cierre y post-cierre minero - Determinación de costos y provisiones	Empresas mineras Entidades competentes	3. Cálculo de costos para el cierre y rehabilitación y de la provisión necesaria para tal efecto (incluyendo el post-cierre), mediante el empleo de herramientas que permitan definir valores realistas, ya que en algunos casos se requiere el tratamiento del agua por varios años después del cierre de las minas.

Cierre y post-cierre minero - Técnicas cuantitativas y cualitativas de evaluación de riesgos	Entidades competentes Empresas mineras	4. Exigencia de la aplicación de técnicas cuantitativas y cualitativas de evaluación de riesgos para demostrar a la comunidad y a los reguladores que se han identificado problemas de cierre y que se puede calcular un valor de depósito de seguridad apropiado.
Dimensión / Componente: Técnico (extracción eficiente del recurso mineral)		
Generación y gestión de información técnica – Evaluación geoquímica de materiales	Entidades competentes Empresas mineras	1. Exigencia de un programa de evaluación geoquímica de materiales (caracterización de rocas de desecho, incluyendo ensayos de cuerpos de mineral de sulfuro para contabilidad ácida y metales, contenido de azufre, la capacidad de neutralización de ácidos y la composición elemental) para asegurar que se disponga de datos suficientes en todas las fases del ciclo de vida del proyecto, para guiar las decisiones de manejo. La necesidad y el alcance de investigaciones dependerán de los resultados de la evaluación inicial.
Generación y gestión de información técnica - Modelos de bloques y programas de producción por tipo de desechos geoquímicos	Entidades competentes Empresas mineras	2. Exigencia y generación de modelos de bloques y programas de producción por tipos de desechos geoquímicos. Aunque la perforación y el muestreo se concentrarán en las zonas de mineral en la fase de exploración y prefactibilidad, las muestras de roca de acogida estarán cada vez más representadas a medida que el proyecto se desarrolle para disponer de datos suficientes.
Generación y gestión de información técnica – Caracterización del material y planes de uso	Entidades competentes Empresas mineras	3. Exigencia de planes para evitar riesgos potenciales y obtener el máximo beneficio del material caracterizado que puede ser adecuado para la construcción de la infraestructura del sitio o para su rehabilitación (asegurar que los materiales no tengan el potencial de crear un impacto adverso o evitar que la revegetación exitosa se logre durante la minería o en el cierre).
Cierre y post-cierre minero – Planificación del cierre	Empresas mineras Entidades competentes Comunidad	4. Planificación del cierre de las minas en las primeras etapas, teniendo en cuenta factores clave como: requisitos legales, clima, topografía y suelos. En este paso es importante comprender la gama de requerimientos de las partes interesadas, incluyendo las expectativas de la comunidad para el uso final de la tierra, los valores culturales y patrimoniales, la regulación gubernamental y otros requisitos legales.
Cierre y post-cierre minero – Plan detallado	Empresas mineras Entidades competentes	5. Elaboración de un plan detallado de cierre durante la fase de factibilidad, el cual debe ser revisado y actualizado de manera periódica a medida que avanza la mina, considerando nuevas tecnologías, insumos de las partes interesadas, cambios en las condiciones de las minas y expectativas de la comunidad.
Cierre y post-cierre minero - Rehabilitación progresiva	Empresas mineras Entidades competentes	6. Exigencia desde la etapa de exploración, de la adopción de un enfoque integrado de la rehabilitación de las minas, la cual se debe efectuar de manera progresiva, para que sea más efectiva en términos de resultados y recursos.

Dimensión / Componente: Ambiental		
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Software patrones de drenaje, escurrimiento y erosión	Entidades competentes Empresas mineras	1. Exigencia y aplicación de un software de minería que permita detallar el modelado o simulación por computadora del sitio original y sus patrones de drenaje, escurrimiento y erosión para tomar decisiones sobre la restauración o alteración en su diseño final.
Gestión ambiental – Evaluación del DAM	Entidades competentes Empresas mineras	2. Exigencia de una evaluación temprana del potencial de Drenaje Ácido Minero – DAM y previsión de las estrategias de mitigación.
Gestión ambiental – Programa de monitoreo del DAM	Entidades competentes Empresas mineras	3. Exigencia de un programa de monitoreo que proporcione información para facilitar la gestión del DAM a corto y largo plazo.
Gestión ambiental - Plan de Manejo DAM	Entidades competentes Empresas mineras	4. Exigencia de un Plan de Manejo del DAM, basado en una interpretación cuidadosa de los resultados del monitoreo. Si las prácticas de gestión no son eficaces, entonces es necesario tomar medidas para corregir la situación antes de que surjan impactos a largo plazo. Una resolución rápida a menudo evitará la acidificación excesiva antes de que imposible de realizar por los elevados costos.
Gestión ambiental – Manejo de relaves	Empresas mineras Entidades competentes	5. Selección de una opción ambiental y económicamente apropiada para el manejo de relaves. Los metales potencialmente peligrosos deben ser extraídos de las menas en lugar de enviarlos a los relaves. El fracaso o el mal desempeño de una instalación de almacenamiento de relaves puede tener un profundo impacto en los resultados corporativos y la rehabilitación progresiva también puede reducir el costo de la garantía financiera requerida por las agencias reguladoras.

Ficha C		
Ciclo de vida: ☐	Nombre de la etapa: <u>Desarrollo (construcción y montaje)</u>	
Etapas: ☒		
Aspecto Macro	Responsable	Estrategias
Dimensión / Componente: Ambiental		
Producción sostenible – Uso de materiales benignos	Empresas mineras	1. Construcción de estructuras de sitio de mina utilizando materiales "benignos". Siempre que sea posible, estas estructuras deben ubicarse en zonas ya despejadas para minimizar la cantidad de rehabilitación requerida.
Gestión ambiental – Planes de manejo de tierras	Entidades competentes Empresas mineras	2. Exigencia de Planes de Manejo de Tierras, garantizando la rápida rehabilitación de las zonas perturbadas y la minimización de los efectos de la fragmentación del hábitat.

Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Gestión de la biodiversidad	Empresas mineras Entidades competentes Otros	3. Aplicación de prácticas innovadoras y sostenibles para la gestión de la biodiversidad. Estas iniciativas pueden ser emprendidas por las propias empresas, o en asociación con el Gobierno y ONG.
---	--	---

Ficha D		
Ciclo de vida: ☐ Etapa: ☒	Nombre de la etapa: <u>Producción u Operaciones y Procesamiento</u>	
Aspecto Macro	Responsable	Estrategias
Dimensión / Componente: Técnico (extracción eficiente del recurso mineral)		
Generación y gestión de información técnica – Caracterización continua	Empresas mineras Entidades competentes	1. Caracterización continua durante la operación de la mina, particularmente donde el grado del mineral y el plan de la mina cambian en respuesta a condiciones del mercado.
Dimensión / Componente: Ambiental		
Gestión ambiental – Rehabilitación progresiva	Entidades competentes Empresas mineras	1. Exigencia de acciones de rehabilitación progresiva, lo cual permite que se realicen trabajos de rehabilitación mientras exista un flujo de efectivo operativo y la gestión y los recursos disponibles.
Gestión ambiental – Monitoreo y gestión de DAM, relaves y otras sustancias de interés	Empresas mineras Entidades competentes	2. Continuación de los programas de monitoreo y de gestión de los DAM, relaves y otras sustancias de interés sanitario generadas en las diferentes etapas del ciclo minero, efectuando ajustes de ser necesario y aplicando oportunamente las acciones correctivas a que haya lugar, con intervención permanente de las entidades de VIC.
Gestión ambiental – Destrucción de cianuro	Entidades competentes Empresas mineras	3. Exigencia de la destrucción del cianuro en la deposición de relaves, con el fin de reducir el riesgo de impacto ambiental mediante la implementación de tecnología de destrucción, la instalación de un sistema de interceptación de infiltración, así como aplicando una gestión operativa y un monitoreo diligentes.
Gestión ambiental – Reinyección de agua	Empresas mineras Entidades competentes	4. Consideración de reinyección para gestión del exceso de agua en operaciones donde sea apropiado (dependiendo de las condiciones hidrogeológicas específicas del sitio), como una herramienta para preservar los recursos de agua subterránea y la integridad del ecosistema ribereño.
Producción sostenible – Gestión adecuada de relaves (jerarquía de residuos)	Entidades competentes Empresas mineras	5. Exigencia de la jerarquía de gestión de residuos para el caso de relaves (prevención, minimización, reuso, reciclaje, recuperación de materiales y disposición final). El objetivo debe ser un procesamiento de minerales más limpio y más específico que disminuya la producción de relaves. También deben explorarse todas las alternativas para su reutilización y reciclaje. En muchos casos los relaves tienen un valor inherente, a través del reprocesamiento o de otros usos industriales.

Gestión del riesgo – Falla en depósito de relaves	Empresas mineras Entidades competentes	6. Exigencia de análisis de impactos en caso de fallas del depósito de relaves (análisis de las presas de relaves) a pesar de que representa un riesgo con consecuencias graves y por lo general irreversibles en el ambiente y la salud pública, si se rompe o falla.
---	---	--

Ficha E		
Ciclo de vida: ☐ Etapas: ☒	Nombre de la etapa: <u>Desmantelamiento y cierre</u>	
Aspecto Macro	Responsable	Estrategias
Dimensión / Componente: Legal / Administrativo		
Generación / ajuste de normas y políticas – Cierre y post-cierre de minas	Estado Entidades competentes	1. Reglamentación del cierre y post-cierre de proyectos mineros para todo tipo de explotaciones, estableciéndolo como una obligación contractual adicional. La reglamentación debe incluir: uso de software especializados para creación de modelos y simulaciones que permitan tomar decisiones acertadas; elaboración y aplicación de un plan de cierre; definición de los criterios para aprobar el cierre; monitoreo y medición de las actividades de cierre; programa de monitoreo posterior al cierre; uso de tecnología avanzada para contener costos y evitar impactos ambientales adversos; empleo de herramientas confiables que permitan definir valores realistas respecto a los costos del cierre y la rehabilitación; exigencia de garantías financieras y de una tasa post cierre; procedimiento para la aprobación de las garantías y ajuste de las mismas dependiendo de los resultados de los estudios técnicos, sociales y ambientales previos y de los resultados evidenciados durante la ejecución de las demás etapas del ciclo de vida; establecimiento de sanciones rigurosas que incluyan penas por delitos ambientales (que realmente sean disuasorias, dependiendo la magnitud del incumplimiento).
Generación / ajuste de normas y políticas – Marco Estratégico para el Cierre de Minas	Estado Entidades competentes	2. Diseño y puesta en marcha de un “Marco Estratégico para el Cierre de Minas” ante la necesidad de gestionar los impactos ambientales y sociales adversos en el largo plazo y crear un auto-sostenimiento de los ecosistemas naturales o un uso alternativo de la tierra basado en varios objetivos previamente acordados. El propósito es contar con un marco consistente de cierre de minas a nivel nacional, teniendo en cuenta los siguientes aspectos claves: a) Identificar los principales afectados por los proyectos (comunidades) e involucrarlos a través de consultas efectivas. b) Llevar a cabo una planeación que asegure un proceso de cierre de minas de forma ordenada, con un cálculo eficiente de costos y en los tiempos estipulados. c) Establecer las garantías

		financieras que aseguren un adecuado cierre de minas. d) Lograr la implementación adecuada del plan de cierre de minas. e) Establecer indicadores, basados en estándares, calcularlos y monitorearlos. f) Proceder a la devolución de la concesión o título a las autoridades responsables, una vez alcanzados los criterios de cierre de minas (CEPAL, 2014).
Generación / ajuste de normas y políticas – Gestión de PAM	Estado Entidades competentes	3. Inclusión dentro de la norma que reglamente el cierre de las minas, lo relativo a los procedimientos para la identificación, inventario, caracterización, priorización y determinación de costos de rehabilitación de Pasivos Ambientales Mineros - PAM (empleando metodologías estandarizadas a nivel nacional), así como lo referente a la formulación de un plan de acción, asignación de recursos y definición responsables, particularmente en el caso de minas abandonadas y huérfanas (Glosario - Apéndice 4).
Generación / ajuste de normas y políticas – Responsabilidad por los PAM	Estado Entidades competentes	4. Determinación clara de las responsabilidades en materia de PAM (especialmente aquellos en situación de abandono y huérfanos), así como en casos de transferencia de los títulos mineros, para evitar que la responsabilidad se diluya.
Fortalecimiento de acciones de vigilancia, inspección y control – Aprobación del cierre	Entidades competentes	5. Desarrollo de inspecciones y de acciones de vigilancia y control, durante todo el proceso, aprobando el cierre solo hasta que se cumplan los criterios de terminación requeridos y acordados.
Dimensión / Componente: Económico		
Generación / ajuste de normas y políticas – Fondo para la gestión de minas cerradas	Estado Entidades competentes	1. Creación de un Fondo para la Gestión de las Minas Cerradas que puede ser administrado por una institución financiera acreditada por la Superintendencia Bancaria y seleccionada según criterios de la Ley 80 de 1993. La creación de fondos (fideicomisos) es fundamental para contar con recursos que permitan financiar las labores de mantenimiento perpetuas (ejemplo: tratamiento de agua).
Generación / ajuste de normas y políticas – Fondo para la rehabilitación de minas huérfanas y abandonadas	Estado Entidades competentes Otros	2. Creación de un Fondo para la Rehabilitación de Minas Huérfanas y Abandonadas, contando con la cooperación pública, privada (compañías mineras, bancos, instituciones financieras, entre otros) y con el apoyo de organizaciones internacionales, organismos bilaterales, organismos multilaterales, ONG, gobiernos de países desarrollados que promuevan el tema, etc.
Fortalecimiento de acciones de vigilancia, inspección y control – Garantía de disponibilidad de fondos para el cierre	Estado Entidades competentes	3. Ejercicio de labores de VIC para determinar si las acciones propuestas para el cierre son acertadas, así como si el valor de la provisión es suficiente para el correcto cierre y post-cierre de las minas. Para garantizar que no falten fondos, se debe hacer un acompañamiento durante cada una de las etapas del ciclo minero, exigiendo ajustes en el monto, de ser el caso.

Dimensión / Componente: Técnico (extracción eficiente del recurso mineral)		
Desarrollo de procesos de evaluación – Monitoreo actividades de cierre	Entidades competentes Empresas mineras	1. Exigencia de monitoreo y medición del desempeño de las actividades de cierre de acuerdo con las normas y criterios acordados, así como generación de informes y respuestas a consultas para los interesados en el progreso del cierre.
Desarrollo de procesos de evaluación – Monitoreo del plan de cierre	Empresas mineras Entidades competentes	2. Revisión continua del Plan de Cierre y reprogramación de actividades y recursos, que permitan cumplir los plazos y controlar los costos.
Desarrollo de procesos de evaluación – Programa monitoreo post-cierre	Empresas mineras Entidades competentes	3. Aplicación del programa de monitoreo posterior al cierre. Los problemas de DAM pueden tener un largo período antes de que se hagan evidentes, siendo necesario monitorear el éxito de la revegetación, la efectividad de los sistemas de cobertura y cualquier impacto en los recursos hídricos durante muchos años hasta que haya buena evidencia de estabilidad, solo entonces el signo de “Off” puede entregarse por parte del regulador.
Fortalecimiento de recursos técnicos y tecnológicos – Plataforma para gestión información de cierre	Empresas mineras Entidades competentes	4. Diseño e implementación de una plataforma que permita registrar y gestionar la información resultante de esta etapa (incluyendo lo relativo al cierre, post-cierre y minas huérfanas y abandonadas), con el ánimo de analizarla y tomar decisiones en materia de vigilancia y control y de futuros ajustes a las normas.
Fortalecimiento de acciones de fiscalización, VIC – Proceso para verificar el cierre	Entidades competentes Empresas mineras	5. Definición y aplicación de un proceso sólido que permita monitorear y verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos para el cierre y post-cierre.
Dimensión / Componente: Social (externo)		
Promoción de la participación comunitaria – Información sobre estrategias para el cierre	Empresas mineras Entidades competentes	1. Información a la comunidad respecto a las estrategias y programas propuestos por los operadores mineros para abordar los impactos del cierre, como parte de un enfoque de participación y desarrollo comunitario que se debe poner en marcha desde el inicio de la vida de la mina.
Promoción de la participación comunitaria – Comité de cierre	Empresas mineras Entidades competentes	2. Establecimiento de un comité de cierre / grupo consultivo, como parte de una estrategia de participación de las partes interesadas, en el que puedan ser discutidos los objetivos a largo plazo, con una amplia gama de actores y representantes de la comunidad. El comité de cierre también puede tener un papel formal en el proceso de aprobación.
Dimensión / Componente: Ambiental		
Gestión ambiental – Opciones de rehabilitación	Empresas mineras Entidades competentes	9. Selección de las opciones de rehabilitación para el sitio compatibles e idealmente complementarias con los usos circundantes de la tierra. Se debe prestar especial atención a cualquier oportunidad de participar o proporcionar un hábitat de conexión entre parches de vegetación remanentes.

Gestión ambiental – Selección de opciones para gestión de DAM y cierre y rehabilitación de presas de relaves	Empresas mineras Entidades competentes	10. Selección de la opción más conveniente para la gestión del DAM y para la rehabilitación y el cierre de las instalaciones de almacenamiento de relaves, por ejemplo: • Gestión del DAM en la presa de relaves creando una cubierta de agua permanente sobre los relaves y utilizando sistemas de tratamiento pasivo para el control de la calidad del agua a largo plazo. • Aplicación de opciones de cubierta de relaves garantizando el menor impacto en el ambiente, por ejemplo: vegetación directa de los relaves; una fina capa de grava colocada directamente sobre la superficie de relaves para mitigar el polvo; una cubierta de vegetación mono-capa, destinada a derramar la escorrentía de lluvia en un clima húmedo; una capa de suelo de vegetación, destinada a minimizar la percolación a través de ella; una capa capilar de rotura, recubierta por un medio de crecimiento vegetativo que no se desprende, destinada a controlar la captación de sales en el medio de crecimiento para sostener la vegetación, para su aplicación en un clima seco; combinación de las opciones anteriores.
Gestión ambiental – Monitoreo de la calidad del agua	Empresas mineras Entidades competentes	11. Monitoreo y control de la calidad del agua (presencia de metales, pH, eliminación de los iones principales como el magnesio y sulfato) mediante la aplicación de tratamiento cuyo costo es función tanto del caudal a tratar como de la composición del agua. El monitoreo se debe realizar tanto durante las operaciones como después del cierre.
Gestión ambiental – Reducción del potencial de erosión	Empresas mineras Entidades competentes	12. Reducción del potencial de erosión mediante la adopción de la práctica de usar bermas o algún tipo de banco a lo largo de la pendiente durante la rehabilitación inicial, luego retirar las bermas una vez que la vegetación ha establecido y estabilizado la pendiente, o incorporar la roca a la superficie de las laderas exteriores de las bateas y permitir construir unas pendientes relativamente largas y altas sin bermas, o crear perfiles de pendiente cóncava.

Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos “La normativa minera en Colombia” (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013), “Plan Nacional de Ordenamiento Minero – PNOM” (UPME & MME, 2014), “*A Guide to Leading Practice Sustainable Development in Mining*” (Australian Government, 2011), “Guía para la evaluación de proyectos mineros” (Environmental Law Alliance Worldwide, 2010), “Macroeconomía del desarrollo. Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable” (CEPAL, 2014), “*Mining for Sustainability: Examining the Relationships Among Environmental Assessments, Mining Legacy Issues, and Learning*” (Boerchers, M., 2016), “Abriendo Brecha: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable” (IIED, 2002), “*Sustainable Development and the Mineral Industry*” (Richards, J., 2002), Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social (IFC, 2012), “Minería en Colombia: Derechos, políticas públicas y

gobernanza” (CGR, 2013), “Debida diligencia en la cadena de suministros de oro colombiana: perspectivas generales” (OCDE, 2016), “La normatividad minera en Colombia” (Fundación Foro Nacional por Colombia, 2013), “Minería informal aurífera en Colombia” (Fedesarrollo, 2014), “Estudio sobre los impactos socioeconómicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales” (Fedesarrollo, 2013).

Apéndice 4. Glosario

- **Barequeo.** El barequeo se entiende que es la actividad que se contrae al lavado de arenas por medios manuales sin ninguna ayuda de maquinaria o medios mecánicos y con el objeto de separar y recoger metales preciosos contenidos en dichas arenas. Igualmente es permitida la recolección de piedras preciosas y semipreciosas por medios similares (MME, 2015).
- **Contrato de concesión.** El contrato de concesión o concesión minera, según lo definido en la Ley 685 del 2001, es el que se celebra entre el Estado y un particular, ya sea persona jurídica o natural, para efectuar, por cuenta y riesgo de éste, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal y para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en el Código Minero. El contrato de concesión comprende dentro de su objeto las fases de exploración técnica, explotación económica, beneficio de los minerales por cuenta y riesgo del concesionario y el cierre y abandono de los trabajos y obras correspondientes (MME, 2009).
- **Depósito aluvial o de placer:** a menudo se encuentra el oro enriquecido en algunos sedimentos aluviales, debido al desgaste de los minerales primarios cercanos. Las operaciones de “placer” pueden variar desde una sola persona que realiza la exploración de oro hasta obras de dragado a gran escala, aunque el oro de placer total es relativamente menor en términos globales. (Mudd, G, Giurco, D., Mohr, S., & Mason, L., 2012). 1. Depósito mineral detrítico formado por la acción de agua corriente o viento. Los depósitos más comunes son de oro, diamante y casiterita. 2. Masa de grava, arena o material similar que contiene minerales valiosos; oro, plata, platino, estaño, entre otros, que han sido "liberados" de rocas y vetas. 3. Depósitos de minerales que han sido arrastrados por los ríos y se encuentran en sus lechos secos. (MME, 2015).
- **Desechos mineros.** 1. Residuos producto de la extracción y la explotación de minerales. 2. Desmontes, escombreras, colas, desechos y escorias resultantes de las actividades minero-metalúrgicas (MME, 2015).

- **Desmontes.** Son los desechos que se generan producto de los trabajos realizados para llegar a la zona donde se encuentra el mineral. Así, por ejemplo, en el caso de una mina de tajo abierto hay que remover una gran cantidad de material de la superficie para poder llegar al cuerpo de mineral que será usado en el proceso productivo. Por lo general no posee valor comercial. El material de desmonte no ha pasado por ningún proceso, son sólo rocas con pequeño contenido metálico y tierra. Se depositan en zonas especiales acondicionadas para este propósito y son monitoreados continuamente, pues al contener pequeñas cantidades de mineral podrían generar compuestos químicos por el contacto con el agua o el aire (SNMPE, 2008).
- **Drenaje ácido minero (DAM):** El problema ambiental más grave y persistente relacionado con la minería es el drenaje de ácidos (DA). El DA se produce en muchas regiones mineras importantes, en especial en aquellas en que ocurren precipitaciones templadas, y algunos estudios regionales indican que es un problema generalizado. En los lugares en que se produce este problema puede tener un grave impacto sobre la productividad de los ecosistemas. El DA puede ser un problema de largo plazo y puede provocar una reducción del capital natural. Se caracteriza por los bajos valores de pH y las altas concentraciones de metales pesados disueltos; el ácido sulfúrico disuelve fácilmente metales como hierro, cobre, aluminio y plomo. Uno de los aspectos más serios del drenaje de ácido es su persistencia en el medio ambiente. Una mina generadora de ácido puede provocar, en el largo plazo, graves impactos en aguas subterráneas y de superficie y en la vida acuática. Una vez que el proceso de generación de ácido ha comenzado es extremadamente difícil detenerlo. Se sabe que la combinación de acidez y contaminantes disueltos mata la mayor parte de la vida acuática, deja a los ríos casi estériles y hace que el agua no sea apropiada para el consumo humano (IIIDE, 2002).
- **Entable:** planta artesanal donde se separa el oro mediante procesos de amalgamación (UPME & MME, 2014).

- **Gestión del riesgo:** es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Congreso de la República de Colombia, 2012).
- **Impacto ambiental.** Cualquier alteración sobre el medio ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico), que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (MADS, 2014).
- **Impactos acumulativos.** Son aquellos que resultan de efectos sucesivos, incrementales, y/o combinados de proyectos, obras o actividades cuando se suman a otros impactos existentes, planeados y/o futuros razonablemente anticipados. Para efectos prácticos, la identificación, análisis y manejo de impactos acumulativos se debe orientar a aquellos que sean reconocidos como significativos, que se manifiestan en diversas escalas espaciotemporales (ANLA, 2016).
- **Impactos residuales.** Impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, minimización y mitigación, razón por la cual se deben aplicar medidas de compensación (ANLA, 2016).
- **Impactos sinérgicos.** Son el resultado de las relaciones complejas entre impactos de un mismo proyecto o de varios proyectos. Un impacto sinérgico puede evidenciarse cuando el efecto combinado de dos impactos sea mayor que su suma o cuando estos facilitan la aparición de un tercer impacto (ANLA, 2016).
- **Lixiviados.** Líquido que se ha filtrado, procedente de los residuos de diferentes clases. Debido a su carga bacteriológica y/o química, los lixiviados deben ser tratados antes de verterlos en medios naturales ya que pueden contaminar las aguas superficiales, subterráneas o el suelo (CEAMSE, s.f.).

- **Mejores Prácticas Ambientales – MPA (Best Environmental Practices – BEP).** Se consideran Mejores Prácticas Ambientales (MPA) las metodologías, técnicas y conjunto de acciones que permiten, en relación con una actividad: prevenir, mitigar o compensar los efectos ambientales adversos; potenciar los eventuales beneficios asociados a ella, más allá del estricto cumplimiento legal, y potenciando la creación de valor, con la perspectiva de la excelencia en el desempeño ambiental global de la organización (EDP, 2012).
- **Mejores Técnicas Disponibles - MTD (Best Available Techniques - BAT).** Modo ambientalmente más respetuoso que se conoce para llevar a cabo una determinada actividad dentro de unos límites de costos económicos razonables. El concepto de MTD es aplicable tanto a producto como a proceso. Las MTD evolucionan con el tiempo y el mantenerse actualizadas requiere un esfuerzo permanente para las empresas en I+D+i en el sector, proyectos de la competencia, benchmarking, etc.) (Limas Eco-Innovation, 2011).
- **Mina Abandonada.** Es aquella de la cual su dueño hace dejación con el ánimo de desprenderse del dominio de la misma (ASGMI, 2010). Aquella mina donde se conoce al dueño legal pero no puede o no quiere actuar (AusIMM Sustainability Committee, 2011).
- **Mina Huérfana.** Aquella donde el dueño no puede ser rastreado / identificado (AusIMM Sustainability Committee, 2011).
- **Mina Paralizada.** Es aquella que se encuentra detenida por cualquier causa, sea temporal o definitiva, excluyendo detenciones por razones operacionales, de mantenimiento u otras habituales en una instalación minera en operación.
- **Mina.** Una mina es una excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, que puede ser a cielo abierto o subterránea (MME, 2009).
- **Minería aluvial.** Actividades y operaciones mineras adelantadas en riberas o cauces de los ríos; también se emplean métodos de minería aluvial para la extracción de minerales y materiales en terrazas aluviales (MME, 2015).

- **Minería de subsistencia.** 1. Minería desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asocio con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia. 2. Se denomina así a la explotación de pequeña minería de aluvión, más conocida como barequeo, y a la extracción ocasional de arcillas, en sus distintas formas, y los materiales de construcción (MME, 2015).
- **Minería formal.** Conformada por unidades de explotación de tamaño variable, explotadas por empresas legalmente constituidas (MME, 2015).
- **Minería ilegal** 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 (MME, 2015).
- **Minería informal.** Constituida por las unidades de explotación pequeñas y medianas de propiedad individual y sin ningún tipo de registros contables (MME, 2015).
- **Minería legal.** Es la minería amparada por un título minero, que es el acto administrativo escrito mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo mineros de propiedad nacional, según el Código de Minas. El título minero deberá estar inscrito en el Registro Minero Nacional (MME, 2015).
- **Minería tradicional.** La minería tradicional es aquella que se ha ejercido desde antes de la vigencia de la Ley 685 de 2001, en un área específica en forma continua o discontinua, por personas naturales o grupos de personas naturales o asociaciones sin título minero inscrito en el Registro Minero Nacional, en yacimientos minerales de propiedad del Estado y que, por las características socioeconómicas de éstas y la ubicación del yacimiento, constituyen para dichas comunidades la principal fuente de manutención y generación de ingresos, además de considerarse una fuente de abastecimiento regional de los minerales

extraídos. Esta minería es también informal y puede ser objeto de procesos de formalización a los que hacen referencia los artículos 31 y 257 de la Ley 685 de 2001, así como los programas de que trata el Capítulo XXIV de la Ley 685 de 2001- Código de Minas. Por lo anterior, se entiende que la minería tradicional es una especie de la minería informal (MME, 2015).

- **Minería.** Es la actividad económica mediante la cual se extraen selectivamente de la corteza terrestre, diferentes tipos de minerales que son básicos para la producción de materiales empleados por la sociedad moderna y que son básicos en el diario vivir. La minería reúne un conjunto de actividades que relacionan el descubrimiento, exploración y explotación de yacimientos. Se conocen más de 7.000 tipos de minerales (MME, 2009).
- **Pasivos Ambientales Mineros - PAM.** son aquellos elementos, tales como instalaciones, edificaciones, superficies afectadas por vertidos, depósitos de residuos mineros, tramos de cauces perturbados, áreas de talleres, parques de maquinaria o parques de mineral que, estando en la actualidad en entornos de minas abandonadas o paralizadas, constituyen un riesgo potencial permanente para la salud y seguridad de la población, para la biodiversidad y para el medio ambiente (ASGMI, 2010).
- **Plan de Manejo Ambiental.** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (ANLA, 2016).
- **Producción Más Limpia – PML.** Es una estrategia de producción ecoeficiente, que generalmente guía a las empresas por un camino necesario, pero no suficiente hacia una economía sostenible. La Producción Más Limpia (PML) es la aplicación continua a los procesos, productos, y servicios, de una estrategia integrada y preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia en todos los campos, y reducir los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente. La

Producción Más Limpia lleva al ahorro de costos y a mejorar la eficiencia de las operaciones, habilita a las organizaciones y a las empresas para alcanzar sus metas económicas mientras simultáneamente mejoran el ambiente. Es la aplicación continua de estrategias ambientales de prevención que se integran a los procesos productivos para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos al medio ambiente y al hombre (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2016).

- **Rehabilitación o remediación.** Es el conjunto de acciones y medidas adecuadas para el control, reducción o eliminación del riesgo, para la vida o salud de las personas o para el medio ambiente, de un pasivo ambiental minero, hasta un grado tal que el riesgo se reduce a un nivel aceptable y no significativo (ASGMI, 2010).
- **Relaves o colas.** Los relaves son roca finamente molida desde la cual los valores minerales deseados han sido extraídos mediante el uso de reactivos químicos. Este residuo toma la forma de una solución acuosa compuesta al menos en un 50% de agua y puede ser transportada a través de cañerías. Los relaves por lo general son vaciados en instalaciones de almacenamiento donde son retenidos en estanques o diques construidos con los mismos relaves, desechos de minas o rellenos de tierra o roca (IIDE, 2002).
- **Tecnologías al final del tubo.** Las tecnologías al "final del tubo" retienen una parte de los contaminantes después de terminado el proceso productivo y antes de que salga de la planta. Una vez retenidos, los contaminantes deben ser dispuestos apropiadamente. Desde el punto de vista financiero, la instalación de este tipo de tecnologías implica para el industrial una inversión inicial en capital y el aumento de los costos de producción (Proyecto Andino de Competitividad, 2001). Se considera una práctica contraria a la Producción Más Limpia.
- **Yacimientos primarios (de filón o veta):** se caracterizan por explotación de tipo subterráneo. hacen referencia a depósitos de mineral in situ donde la explotación inicial se lleva a cabo en zonas superficiales y posteriormente en profundidad, mediante trabajos subterráneos en sistema de galería (UNODC & Gobierno de Colombia, 2016).

- **Yacimientos secundarios (de aluvión):** con explotación de tipo cielo abierto. Son aquellos que posterior a procesos de meteorización de un yacimiento primario hay una disgregación mecánica natural y por acción del agua las partículas de oro son transportadas a ciertas distancias estas tienden a concentrarse en cauces hídricos, dando lugar a los conocidos “placeres auríferos” (UNODC & Gobierno de Colombia, 2016).