

**CONTRATO INTERADMINISTRATIVO GGC No. 915 DE 2023
CELEBRADO ENTRE EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA Y LA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA –
UPTC**

**PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS Y MEJORES TÉCNICAS
DISPONIBLES DE MINERÍA**



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

VIGILADA MINEREDUCACIÓN

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

BOGOTÁ

DICIEMBRE 2023

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. OBJETIVO GENERAL	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. MARCO LEGAL	8
4. PANORAMA GENERAL DE LAS PRÁCTICAS Y TÉCNICAS EN LA INDUSTRIA MINERA.....	8
5. METODOLOGÍA	14
5.1. FASE I: DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.	15
5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS.	15
5.1.2. PRIORIZACIÓN.	20
5.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRIORIZADOS.....	22
5.2. FASE II. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN.....	23
5.3. FASE III. ETAPAS DEL PROGRAMA.....	24
6. PROPUESTA DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES.	26
6.1. Proyecto 1: Identificación y valoración de los impactos ambientales en la minería.....	26
6.1.1. Etapa de planificación.....	26
6.1.2. Etapa de perfeccionamiento e implementación.....	27
6.1.3. Etapa de seguimiento.	29
6.1.4. Etapa de terminación.....	29
6.2. Proyecto 2: Identificación de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, en la inclusión de las energías renovables en el sector minero.....	29
6.2.1. Etapa de planificación.....	29
6.2.2. Etapa de perfeccionamiento e implementación.....	31
6.2.3. Etapa de seguimiento.	33
6.2.4. Etapa de terminación.....	33
6.3. Proyecto 3: Inclusión responsable y eficaz del componente social en el Sector Minero.....	33



6.3.1.	Etapa de planificación.....	33
6.3.2.	Etapa de perfeccionamiento e implementación.....	34
6.3.3.	Etapa de seguimiento.....	36
6.3.4.	Etapa de terminación.....	36
6.4.	Proyecto 4: Gestión integral del recurso hídrico, recurso suelo y gestión integral de los residuos en el Sector Minero.	36
6.4.1.	Etapa de planificación.....	36
6.4.2.	Etapa de perfeccionamiento e implementación.....	38
6.4.3.	Etapa de seguimiento.....	40
6.4.4.	Etapa de terminación.....	40
6.5.	Proyecto 5: Cierre minero, recuperación ambiental y paisajísticas de las áreas intervenidas por la operación minera.	40
6.5.1.	Etapa de planificación.....	40
6.5.2.	Etapa de perfeccionamiento.....	41
6.5.3.	Etapa de seguimiento.....	44
6.5.4.	Etapa de terminación.....	44
6.6.	Seguimiento a proyectos.....	44
6.7.	Etapa de terminación.....	45
7.	CONCLUSIONES.....	46
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	48
9.	ANEXOS.....	50
	ANEXO A.....	50
A.	Normatividad Minera, asociada a buenas prácticas en minería.....	50
B.	Normatividad ambiental, asociada a buenas prácticas.....	55
C.	Documentos Técnicos y de Política Pública.....	63
D.	Otra bibliografía de interés.....	69

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Grupos de interés identificados	16
Tabla 2. Rangos de valoración.	22
Tabla 3. Rangos de priorización.	22
Tabla 4. Marco regulatorio para la provisión de energía,	30
Tabla 5. Indicadores bajo marco lógico.....	44

LISTADO DE FIGURAS.

Figura 1. Esquematización de la metodología a emplear.	15
Figura 2. Proceso de determinación grupos objetivos del programa.	17
Figura 3. Títulos mineros por Departamento	18
Figura 4. Localización de las regiones de departamentos mineros en Colombia	20
Figura 5. Etapas del programa.....	25
Figura 6. Etapa de ejecución proyecto 1	28
Figura 7. Etapa de ejecución del proyecto 2.	32
Figura 8. Etapa de ejecución del proyecto 3.	35
Figura 9. Etapa de ejecución del proyecto 4.	39
Figura 10. Etapa de ejecución del proyecto 5.	43

1. INTRODUCCIÓN

Así como lo propone el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: “La economía circular es un modelo que busca maximizar el valor agregado de los recursos naturales, mediante la innovación tecnológica, la colaboración entre actores y nuevos modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible. La economía circular propone un cambio de paradigma que nos permita migrar de un modelo lineal de extracción, producción, consumo y disposición, a un modelo circular de reducción, reutilización, reparación, restauración, remanufactura, reciclaje y recuperación de los materiales, el agua y la energía”.¹

En este sentido es importante mencionar que la minería en el país, vista desde el enfoque de la economía circular y con metas de desarrollo sostenible, propone un cambio de mentalidad; no solo desde la parte ambiental, económica y social, sino también desde la parte técnico minera; además, es necesaria la inclusión de todos los actores que intervienen en su evolución como lo son las autoridades ambientales, mineras y territoriales, los titulares mineros, las comunidades, la academia, entre otros.

El programa propuesto, se fundamenta en el concepto de economía circular como estrategia de desarrollo sostenible, el cual propone un modelo de producción y consumo que optimiza el uso de los recursos naturales, reduce la generación de residuos, emisiones, y fomenta la reutilización, el reciclaje, la recuperación de los materiales y la energía. Es importante resaltar que, la economía circular se opone al modelo lineal de extracción, transformación, consumo y disposición, (Economía lineal) que genera una gran presión sobre el medio ambiente y los recursos no renovables.

Ahora bien, al hablar de buenas prácticas y mejores técnicas mineras con enfoque en el desarrollo sostenible y la economía circular, no podemos dejar de lado factores de gran importancia como lo son la gestión integral del recurso hídrico y suelo, la gestión integral de los residuos y la restauración ecológica de las áreas intervenidas por los procesos mineros, por lo tanto se han propuesto dentro del presente contenido proyectos encaminados a evolucionar sobre los factores mencionados anteriormente, especialmente en la pequeña y mediana minería.

El contenido de los proyectos, que hacen parte del presente programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles de minería, buscan, desde una fase diagnóstica e investigativa, analizar y priorizar los impactos socio ambientales generados por la minería en el territorio colombiano, para con ello proponer desde las estrategias de la economía circular las posibles soluciones o alternativas que impulsen la mitigación, control y gestión de dichos impactos.

Aunado a lo anterior, considerando la percepción de los diversos actores mineros de distintos territorios del país, se pretende mediante la colaboración interinstitucional crear espacios para impulsar y fortalecer la gestión y el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, aportando así a la disminución de los conflictos sociales y ambientales

¹ Gobierno de la República de Colombia, 2019. Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocios. Bogotá D.C. Colombia. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (www.minambiente.gov.co)

asociados a la extracción de los recursos mineros en el país, como mecanismo de concientización y generación de compromiso por parte de los titulares de pequeña y mediana minería, para que se perciba una igualdad de condiciones en el sector y sea más fácil la inclusión de estas temáticas en el desarrollo minero del país.

Es claro que estos aportes no serán suficientes si desde la planificación de los proyectos mineros, bien para el caso de nuevos frentes de trabajo o desde los proyectos que se encuentran en ejecución, no se incluye de manera responsable y eficaz el eje social; eje compuesto por las comunidades de las áreas de influencia de cada proyecto minero, sus múltiples interacciones culturales, sociales y económicas, que deben ser potencializadas y respetadas, incentivando con ello el respeto de los derechos humanos y el desarrollo integral de las regiones, razón por la cual, en el marco del presente ejercicio se contempla un programa focalizado a dicha inclusión.

Es importante resaltar que el éxito en la realización de las actividades propuestas en el presente programa depende del trabajo conjunto y coordinado entre los distintos actores que influyen en el sector minero. Esto comienza con la gobernanza institucional, que es la encargada de dirigir y controlar, junto con las autoridades competentes, el desarrollo minero del país. Estas entidades no solo actúan como figuras de fiscalización, sino que también deben orientar desde la enseñanza a los titulares mineros, especialmente a los pequeños y medianos empresarios mineros para que, en desarrollo de las operaciones mineras, acaten las normas y cumplan con sus responsabilidades como actores principales de este sector económico

Asimismo, es necesario resaltar y reconocer el papel protagónico desempeñado por el sector académico del país². Cada institución educativa se convierte en la cuna de ideas innovadoras para el desarrollo en los ámbitos ambientales, sociales y económicos del sector minero. Estas ideas, gestadas en las aulas, son posteriormente impartidas por profesionales en el terreno, desempeñando un papel fundamental en la evolución y mejora continua de la industria minera.

² Desde la Dirección de Formalización Minera (Ministerio de Minas y Energía) se lanzó desde el año 2023 la "Estrategia de Sociedad del Conocimiento" que busca promover alianzas con las universidades e instituciones educativas, para diseñar e implementar programas de asistencia técnica e investigación en los componentes técnicos minero - ambientales, de seguridad, empresariales y sociales, para ser adelantados por estudiantes de último semestre de las carreras afines. Para su gestión se conformaron "Consultorios Técnico-Jurídicos" para los departamentos de Boyacá y Antioquia (Bajo Cauca Antioqueño – Nordeste antioqueño), Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Cauca, Chocó y Valle del Cauca.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles de minería para ser implementado en el sector minero del país, dirigido a los titulares de pequeña y mediana minería, con el fin de mejorar los procesos productivos del sector y fortalecer su implementación con un enfoque social, con la aplicación de estrategias asociadas a la economía circular, la mitigación de los impactos ambientales en la minería, teniendo en cuenta la cadena de valor de los minerales requeridos para la transición energética, la seguridad alimentaria y la construcción de infraestructura.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar un panorama general de las buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en la industria minera, identificando áreas de mejora y oportunidades de implementación.
- Definir proyectos de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en minería, resaltando los medios de divulgación, los recursos y herramientas necesarias, apoyos o alianzas para su ejecución, e impacto social esperado.
- Describir las etapas y actividades que permitan el desarrollo eficiente del programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles de minería, proponiendo la descripción, objetivo y cronograma de aplicación
- Definir los sistemas de control y monitoreo sobre el desarrollo de las etapas del programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles de minería, indicando metas, indicadores, acciones y responsables.

3. MARCO LEGAL

En los anexos A y B, se presenta tanto la normativa minero-ambiental como los documentos técnicos y de política pública generados por las entidades del sector minero y ambiental, que se vinculan al desarrollo de las temáticas de buenas prácticas mineras y ambientales en el país, que tomadas como referencia coadyuvan a una ejecución adecuada de esta actividad económica. Este conjunto de normas y documentos proporciona gran parte del marco legal necesario para orientar y regular la interacción entre el sector minero y su entorno.

4. PANORAMA GENERAL DE LAS PRÁCTICAS Y TÉCNICAS EN LA INDUSTRIA MINERA

Para Colombia, la definición de “Economía Circular” fue retomada y adoptada de lo propuesto por la Fundación Ellen MacArthur, según lo establecido tanto en el Primer Reporte de Economía Circular (DANE, 2020)³, como en la Estrategia Nacional de Economía Circular (2019), definición que proporciona un marco conceptual que destaca la importancia de maximizar el valor de los productos, materiales y recursos, promoviendo prácticas sostenibles a lo largo de todo el ciclo de vida.

La economía circular es pues, definida como: “Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, agua y la energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales y la extensión de la vida útil a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores y el impulso de modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible”.⁴

En este contexto, la adopción de esta definición no solo refleja un compromiso con los principios fundamentales de la economía circular, sino que también sienta las bases para la implementación de políticas y acciones concretas que impulsen la transición hacia un modelo económico más sostenible y eficiente en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales.

Es de resaltar que, este modelo económico está emergiendo rápidamente a nivel mundial, en donde las empresas y los gobiernos reconocen cada vez más su potencial para abordar las causas fundamentales de cambio climático, al mismo tiempo que genera nuevos y mejores oportunidades de crecimiento.

De igual manera el concepto de economía circular se ha nutrido en términos de investigación académica sobre cómo se relaciona la minería con la sostenibilidad y el desarrollo sostenible, en particular durante las últimas dos décadas, en donde los conceptos

³ Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, Gobierno de Colombia. Economía Circular. Primer Reporte. 2020 (www.dane.gov.co)

⁴ Gobierno de la República de Colombia, 2019. Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocios. Bogotá D.C. Colombia. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (www.minambiente.gov.co)

de sostenibilidad y desarrollo sostenible se volvieron particularmente relevantes a escala global y comenzó a ganar jerarquía e importancia a nivel de gobernanza en el contexto de la industria minera a través de diversas iniciativas.

Actualmente en Colombia, se reconoce el esfuerzo institucional para abordar el tránsito de una economía lineal a una circular, en espera de promover proceso de articulación de cadenas de valor tanto en el aprovechamiento de metales y minerales, aceptando que este es un camino institucional largo y desafiante para los actores involucrados en el proceso, tránsito que se afianzó con el lanzamiento de la “La Estrategia Nacional de Economía Circular” que pretende aumentar significativamente la tasa de reciclaje, la utilización de residuos e impulsar la transición energética, en pro del cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible, a lo cual se han comprometido los gobiernos de Colombia ante la OCDE⁵

Dando cumplimiento a la Ley 685 de 2001⁶ (por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones), el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio del Medio Ambiente mediante la Resolución 18-0861 del 20 de agosto de 2002⁷ adoptaron las Guías Minero Ambientales de Exploración, Explotación y de Beneficio y Transformación, las cuales son un instrumento de consulta y de guía en el manejo ambiental de las actividades desarrolladas durante la etapa de explotación, cierre y abandono de operaciones mineras, sin abarcar de manera detallada y a profundidad las etapas del cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio que respondan a los objetivos del desarrollo sostenible.

Colombia cuenta con la Resolución 1257 de 2021 por la cual modifica la Resolución 0472 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual reglamenta la Gestión Integral de los Residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD), como uso circular de los flujos de materiales de construcción.

Igualmente, en la normatividad vigente se cuenta con los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental EIA en proyectos de explotación minera (2016)⁸, en donde se establecen todas las actividades y/o procesos mineros que requiera la elaboración del EIA, desde el cual se puede identificar el diagrama de flujo de materiales del proceso completo y detallado que permita identificar entradas y salidas.

Por todo lo anterior, es fundamental establecer un punto de partida a través de iniciativas que se adapten a las características particulares en el sector minero, contemplando un enfoque técnico, ambiental y sostenible, basado en buenas prácticas, experiencias y

⁵ Recuperado del documento economía circular en el sector minero colombiano “una oportunidad para la productividad de la minería”. MinMinas 2021

⁶ LEY 685 DE 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0685_2001.html

⁷ Resolución 18 0861 de 2002. Ministerio De Minas y Energía Disponible en: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/res_18_0861_de_2002.pdf

⁸ Resolución 2206 de 2016, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (www.minambiente.gov.co)

mejores técnicas realizadas a nivel nacional que se implanten en los términos de referencia para trabajo de exploración, programa mínimo exploratorio y Programa de Trabajos y Obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino adoptados mediante la Resolución 299 de 2018 expedida por la Agencia Nacional de Minería, y Resolución 614 de 2020 para contratos de concesión con requisitos diferenciales⁹.

Para la gestión de los relaves (colas) generados en el sector minero se han formulado recientemente documentos a nivel internacional como el Estándar Global de Gestión de Relaves para la Industria Minera¹⁰, elaborado conjuntamente por el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y la Red de Principios de Inversión Responsable (PRI), el cual tiene como objetivo orientar a los países respecto a las responsabilidades, principios y criterios necesarios para lograr cero daños en las personas y en el medioambiente, y tolerancia cero para fatalidades humanas en la gestión de las instalaciones de disposición de los relaves (colas).

A su vez, la Comisión Europea a través del Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para la gestión de residuos de las industrias extractivas¹¹, recopila información respecto a las técnicas y procesos actuales, que garanticen la seguridad y minimicen los impactos negativos generados en el manejo de los relaves (colas).

Estos documentos incorporan principalmente un enfoque asociado a la gestión del riesgo y responsabilidad generada con el ambiente y las comunidades que se pueden ver afectadas por la construcción, falla o colapso de las presas y depósitos de relaves (colas), proporcionando una guía general para la construcción o fortalecimiento del marco regulatorio de los diferentes países que requieren realizar un adecuado manejo de los relaves (colas).

Países como Canadá, Noruega, Australia, EE.UU., Sudáfrica, y Chile cuentan con marcos regulatorios sólidos para el manejo de los relaves (colas) mineros, que se han estructurado progresivamente, contemplando aspectos técnicos, mineros, ambientales, sociales y de gestión del riesgo en el contexto y particularidad de cada país. Como resultado de estos procesos se han generado guías, directrices y documentos orientadores, sustentados y adoptados a través de leyes, resoluciones y demás disposiciones normativas.

En el contexto colombiano no se cuenta con un marco normativo específico para el manejo de los relaves (colas) mineros, por tal motivo, en la actualidad tanto las empresas mineras que realizan la construcción y gestión de las presas, como las autoridades encargadas del control, seguimiento y vigilancia a estas estructuras, toman como punto de referencia y cumplimiento lo establecido en los documentos técnicos correspondientes al: Programa de

⁹ Resolución 299 de 2018; Resolución 614 de 2020. Agencia Nacional de Minería (www.anm.gov.co)

¹⁰ https://globaltailingsreview.org/wp-content/uploads/2020/08/global-industry-standard_ES.pdf

¹¹ <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/es/reference>

Trabajos e Inversiones (PTI), adoptado mediante el Decreto 2655 de 1988, que rige a títulos mineros otorgados anteriores a la entrada en vigencia del Código de Minas actual; Programa de Trabajos y Obras de Explotación (PTO) establecido en la Ley 685 de 2001 Código de Minas, que cuenta a su vez con términos de referencia acogidos mediante Resolución 143 de 2017, modificados por la Resolución 299 del 13 de junio de 2018 de la Agencia Nacional de Minería; y Programas de Trabajos y Obras Complementarios (PTOC) de los Subcontratos de Formalización Minera, con términos de referencia adoptados mediante Resolución 414 de 2014; la Resolución 603 de 2019, “Por medio de la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Plan de Trabajos de Explotación requerido para las actividades mineras y fiscalización de las autorizaciones temporales y se toman otras determinaciones” y la Resolución 604 de 2019 “Por medio de la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Informe Anual de Labores Mineras Realizadas y Programada de Labores Mineras a Ejecutar, para Beneficiarios mineros de Reconocimientos de Propiedad Privada RPP y se toman otras determinaciones”.

En estos documentos técnicos se desarrollan elementos relacionados con el manejo de los relaves (colas) como localización de instalaciones, caracterización del área de influencia del proyecto minero, plan de obras de recuperación geomorfológica y paisajística, características físicas y químicas de los minerales a explotar, plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes e infraestructura.

Otros documentos como las Guías Minero Ambientales, adoptadas mediante Resolución 180861 de 2002, por los Ministerios de Minas y Energía, Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Metodología General para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental realizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, acogida mediante Resolución 1503 de 2010; Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de licencia ambiental de proyectos de minería realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, acogidos mediante Resolución 2206 del 27 de diciembre de 2016, y planes estratégicos sectoriales, abordan aspectos como la ubicación de las áreas de disposición, transporte, tratamiento, monitoreo, y seguimiento de los relaves (colas) de manera general y solicitan estudios necesarios para la caracterización del área de influencia de los proyectos mineros, los cuales no se enfocan particularmente a la gestión de los relaves.

Por lo tanto, la elaboración de directrices y políticas de buenas prácticas se presenta como una medida crucial para estandarizar no solo los procesos de presas de relaves, sino también para orientar las actividades mineras en concordancia con la preservación ambiental y el desarrollo socioeconómico. Este enfoque se erige como el punto de partida esencial para la creación de un marco regulatorio robusto que se adapte de manera efectiva a la realidad y las necesidades específicas del sector minero en el país. En este contexto, la Dirección de Minería Empresarial (DME) del Ministerio de Minas y Energía ha trabajado incansablemente en la formulación de lineamientos que faciliten a las autoridades minero-ambientales orientar de manera efectiva el rumbo del sector minero.

Es claro que existe la necesidad de normalizar los procesos mineros, para que a su vez permitan aumentar la competitividad y desarrollo de este sector económico en Colombia,

siendo un referente de orientación y planificación para los diferentes actores mineros, en aras de desarrollar una minería sostenible, técnica, competitiva, innovadora y con responsabilidad social y ambiental.

Bien es cierto que la minería, así como cualquier otro tipo de actividad humana, genera residuos que deben ser gestionados buscando ampliar su vida útil por medio de procesos de reutilización, reúso y/o reciclaje. En la actualidad, la gestión del recurso hídrico, del recurso suelo y de los residuos mineros se convierte en un reto técnico y ambiental para la industria extractiva, dado los volúmenes, características físicas y químicas del material a extraer y procesos necesarios para su gestión y manejo, siendo de destacar algunas experiencias recolectadas en diferentes medidas de información asociados a diferentes técnicas que permitan optimizar el manejo de los subproductos de la minería (Ver anexo D)

Existen análisis realizados, conocimientos obtenidos y experiencias donde es claro que las definiciones actuales de estéril lo relacionan como un material sin valor económico, no útil, no aprovechable, que es necesario remover al estar adyacente o cubriendo el mineral de interés o producto de los procesos de beneficio mineral, por lo que se direcciona su manejo hacia su disposición en otros lugares, denominados escombreras o botaderos, limitando su gestión al no tenerse en cuenta su potencial de aprovechamiento.

En este sentido, la gestión y manejo de los estériles debe estar encaminada al aprovechamiento del material, minimizando el volumen a manejar en las escombreras, siendo este un escenario ideal y hoy por hoy utópico; lo anterior, a través del logro de cambios en los procesos de explotación tendientes a la implementación y optimización de nuevas tecnologías, permitiendo un mayor aprovechamiento de los recursos existentes.

Los Lineamientos Técnicos de Política de Buenas Prácticas para Estandarizar los Procesos de la Actividad Minera relacionados con la Gestión y Manejo de Estériles¹² buscan ser una herramienta práctica para los titulares mineros, operadores mineros y empresarios; para su aplicación se debe realizar una evaluación de la normatividad actual vigente, y un riguroso análisis jurídico interno; es decir, al interior de cada proyecto minero se deben identificar y evaluar las disposiciones normativas relacionadas a los estériles, las cuales están consignadas en los instrumentos minero y ambiental otorgados, así como en las disposiciones legales de orden municipal (EOT, POT, PBOT), específicamente en lo relacionado con el uso de suelos; a partir de este conocimiento es posible definir potenciales impedimentos legales que limiten o condicionen la gestión y manejo de los estériles a partir de las alternativas planteadas; así mismo el resultado del ejercicio de valoración jurídica puede conllevar a identificar oportunidades de aprovechamiento.

Es de resaltar que, en esta temática, la Dirección de Minería Empresarial del Ministerio de Minas y Energía ha desarrollado una propuesta de lineamientos enfocados en la gestión de los materiales estériles y las distintas actividades de manejo que se deben adelantar para garantizar un cierre de mina acorde con las características socioambientales, técnicas y económicas del área de intervención del proyecto. Además, se tiene un marco legal en el

¹² https://www.minenergia.gov.co/documents/10976/Propuesta_Lineamientos_Tecnicos_de_Buenas_Practicas-Gestion_y_Manejo_Esteriles.pdf

cual basar estas actividades como lo estipulan el artículo 22 de La Ley 1753 de 2015 en cuanto a la capacidad económica y gestión social y el artículo 24 para el Cierre de minas; la Resolución 318 de 2018 “Por la cual se adoptan los términos de referencia aplicables para la elaboración de los programas y proyectos de Gestión Social en la ejecución de los proyectos mineros, se deroga la Resolución No. 708 del 29 de agosto de 2016 y se dictan otras disposiciones”; la Resolución 263 de 2021, “Por la cual se deroga la Resolución 406 del 28 de junio de 2019 y se modifica la Resolución 318 del 20 de junio de 2018, en la cual se adoptan los términos de referencia aplicables para la elaboración de los programas y proyectos de Gestión Social en la ejecución de los proyectos mineros, y se dictan otras disposiciones”.

En esencia, los impedimentos legales están asociados a las disposiciones normativas actuales que en algunos casos no son claras respecto a alternativas de gestión y manejo de los estériles; es decir, no se tiene especificidad en cuanto a los trámites y pasos necesarios para lograr una gestión hacia su aprovechamiento.

Para enfrentar estos potenciales impedimentos se suscita la necesidad de realizar modificaciones a los instrumentos minero y ambiental otorgados por las autoridades nacionales (Agencia Nacional de Minería-ANM y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA), departamentales (Gobernaciones con funciones de autoridad minera) y territoriales (Corporaciones Autónomas Regionales); modificaciones relacionadas con la inclusión de potenciales minerales aprovechables componentes del material estéril en los títulos mineros (No obstante, lo estipulado en los Artículos 61 y 62 de la Ley 685 de 2001, en relación a los minerales que comprenden una concesión y adición al objeto de concesión, respectivamente.), como en el Registro Único de Comercializadores de Minerales-RUCOM, y en las resoluciones para declaración y pago de regalías.

Otro aspecto importante dentro de los proyectos mineros, son los drenajes ácidos mineros, los cuales son una de las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas en el mundo; este problema puede persistir durante décadas e incluso cientos de años una vez finalizado el ciclo productivo. Estos drenajes, pueden ser generados durante el desarrollo de la actividad minera o de manera natural, dependiendo de las características del mineral, los aspectos ambientales a los cuales está expuesto y las prácticas desarrolladas durante el proyecto minero. Además, contienen una gran cantidad de sólidos en suspensión con un alto contenido en sulfato y metales, los cuales en altas concentraciones y sin un manejo adecuado pueden ocasionar efectos nocivos para el medio ambiente y para la salud humana.

La gestión del riesgo en este caso se está enfocando desde la prevención y la predicción de su generación, estableciendo diferentes pruebas, modelos o diversos tratamientos en caso de que se produzcan. Por lo anterior, las exigencias técnicas han aumentado, asignando mayor responsabilidad a todos los actores involucrados. Por lo tanto, es indispensable incorporar un análisis de las buenas prácticas para el manejo y la gestión de los drenajes ácidos mineros en pro de la conservación del recurso hídrico y del suelo. Este trabajo se ha venido adelantando desde la Dirección de Minería Empresarial del Ministerio de Minas y Energía.

En esta temática es de resaltar que a nivel internacional países como Canadá, Australia, EEUU, Perú, Chile, entre otros, han desarrollado hace años o incluso décadas, orientaciones y marcos legales relacionados a los drenajes ácidos mineros, incorporando tecnologías, innovación y gestión del riesgo.

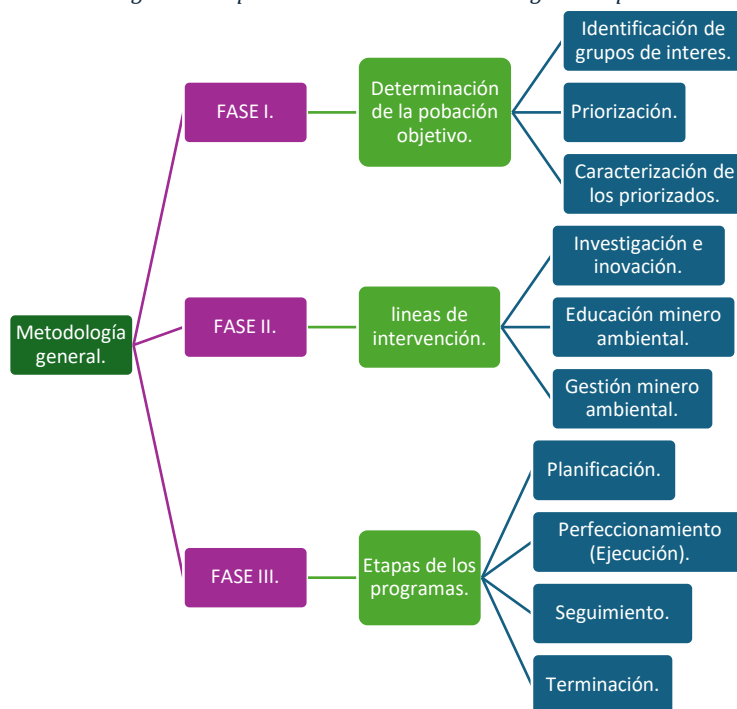
Colombia cuenta con poca experiencia, conocimiento y seguimiento en la gestión y manejo de drenajes ácidos mineros, y carece de una regulación clara respecto al tema; de manera que proyectos de gran minería que han desarrollado o están en procesos de planeación de este tipo de estructuras, se basan principalmente en estándares internacionales o según las regulaciones respecto al origen de su casa matriz. Del mismo modo, en la pequeña minería se tienen deficiencias significativas en la tecnificación para los procesos de beneficio y transformación del mineral, por lo que se realizan procesos poco técnicos usando sustancias altamente contaminantes, lo que genera afectación a los ecosistemas y a la salud pública.

Para finalizar, pero no menos importante, no se puede dejar de lado la problemática que genera la informalidad minera en el país, ya que este factor facilita la implementación de procesos de extracción altamente perjudiciales que limitan el óptimo aprovechamiento y el uso de los recursos naturales, generando igualmente una problemática social en las áreas de influencia de estos proyectos mineros informales, e imposibilita el seguimiento y control por parte del estado de dichas afectaciones, sin embargo, esta temática no será contemplada en el desarrollo del presente programa ya que desde la Dirección de Formalización Minera del Ministerio de Minas y Energía se viene desarrollando diversas reglamentaciones y estrategias para abordar este fenómeno en el territorio colombiano.

5. METODOLOGÍA

El desarrollo del presente lineamiento se enfoca en la generación de contenido a partir de tres fases, la primera de ellas corresponde en la determinación de la población objetivo, la segunda corresponde a la determinación o abordaje de las temáticas desde una serie de líneas de intervención definida y, por último, la tercera corresponde al desarrollo de los programas a partir de cuatro etapas. Con la finalidad de generar una mayor claridad del sistema propuesto, a continuación, se presenta un esquema resumen y paso seguido se genera el desarrollo de cada una de las fases allí descritas.

Figura 1. Esquematización de la metodología a emplear.



Fuente: Elaboración propia.

5.1. FASE I: DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS.

La determinación de la población objetivo consiste en identificar y caracterizar los grupos de interés que se beneficiarán directa o indirectamente del desarrollo de las actividades de los diferentes proyectos que hacen parte del presente programa, en este sentido, la(s) población(es) objetivo debe(n) estar relacionada(s) con el problema que se desea resolver, las necesidades que se quieren atender y los objetivos que se proyectan lograr.

La población objetivo también debe ser delimitada en términos de cantidad, ubicación, características sociodemográficas, económicas y culturales, esta determinación es de gran importancia ya que permitirá establecer el alcance y la cobertura de los proyectos que hacen parte del programa.

Para adelantar una adecuada determinación de la población objetivo es necesario implementar una metodología de priorización la cual arrojará como resultado aquellos grupos de interés que presentan mayor vulnerabilidad o que acogerán con mayor provecho los recursos que el programa quiere transmitir.

En concordancia con lo plasmado anteriormente, se plantea que el proceso de determinación de los grupos objetivo del presente programa esté compuesto por tres fases;

la primera de ellas hace referencia a la identificación de los diferentes grupos de interés que interactúan con el desarrollo minero en el país, para lo cual, se presentan a continuación los posibles grupos de interés que son de relevancia y aportarán al desarrollo de las actividades contempladas en el presente programa.

Tabla 1. Grupos de interés identificados

Grupos de interés identificados
Autoridades territoriales locales y regionales
Autoridades mineras
Autoridades ambientales
Titulares de pequeña minería
Titulares de mediana minería
Comunidades y actores sociales
Actores académicos

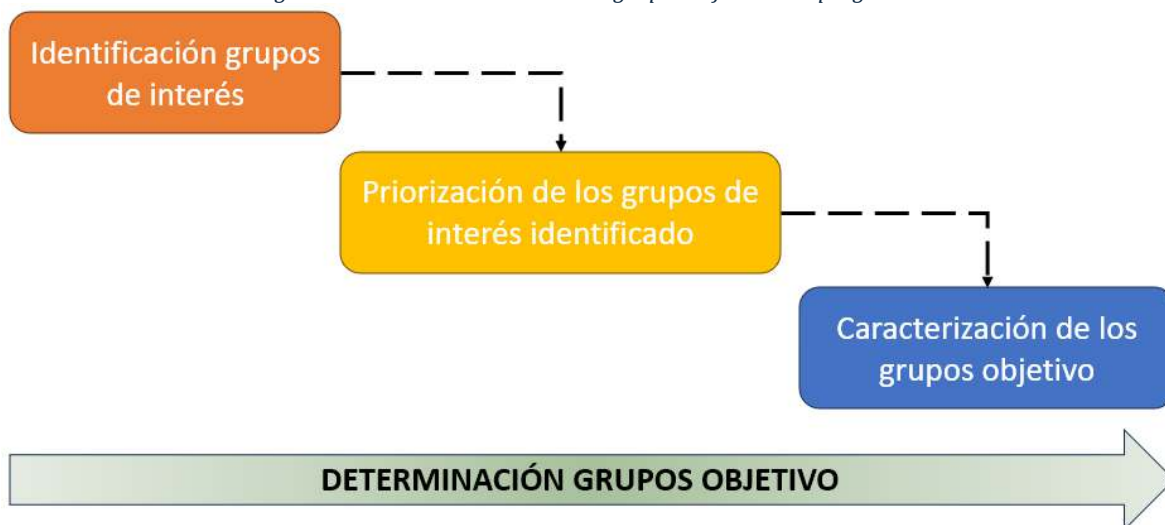
Fuente: Elaboración propia

Es de resaltar que, cada uno de los grupos de interés presentados anteriormente cuentan con características diferentes limitadas por variables tales como: territorio, economía, gobernanza cultura, etc., lo que indica que dentro de la determinación de los grupos objetivo del presente programa se deben considerar los rasgos de cada una de las regiones a nivel nacional a las cuales se proyecta llegar.

En una segunda fase, se debe priorizar cada uno de los grupos de interés identificados, esto con el propósito de segmentar según sus características el grupo de poblaciones que se atenderán con el programa, de manera tal que, se alcancen los objetivos y metas propuestos. Las metodologías de priorización serán expuestas en el siguiente numeral.

Por último, en una tercera sub fase, una vez determinados los grupos objetivos y luego de su priorización, se constituye en la caracterización de los grupos objetivo definiendo variables como cantidad, ubicación, características socio demográficas, tipo de minería, minerales de interés, fortalezas, riesgos, amenazas y posibles dificultades que cada uno de dichos grupos puede presentar con relación a la implantación de las actividades que hacen parte de los proyectos propuestos dentro del presente programa. Se presentan a continuación de manera gráfica (Ver Figura 2) el proceso de determinación de los grupos objetivo.

Figura 2. Proceso de determinación grupos objetivos del programa.



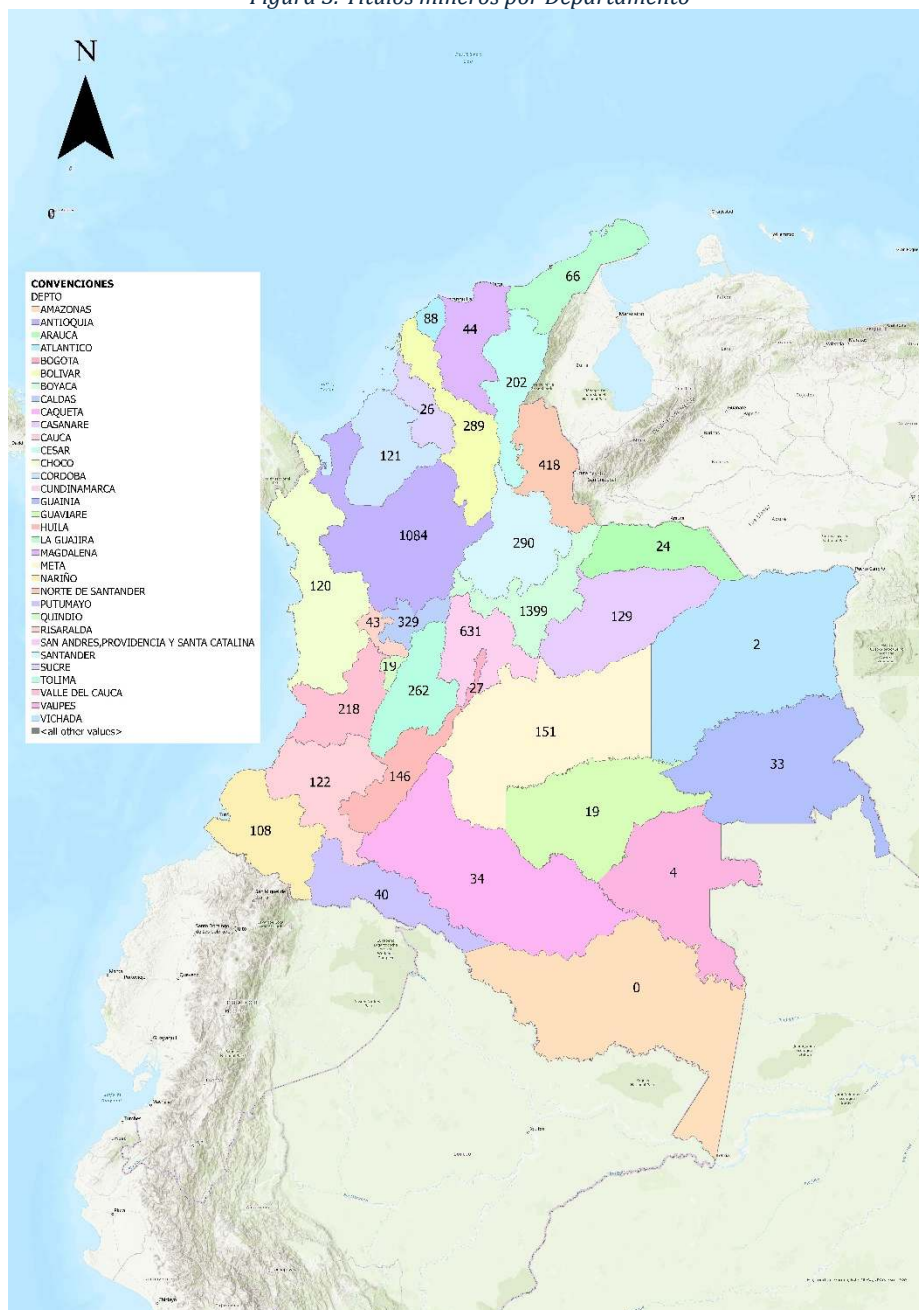
Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la población objeto del presente programa es importante reconocer la diversidad minera del país y considerar las regiones más representativas para este sector, con lo cual y según la Agencia Nacional de Minería (ANM), esta actividad económica se desarrolla en 30 de los 32 departamentos del país y en el Distrito Capital.

Los departamentos con más títulos mineros son Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander, que representan el 57.22% del total de titulados (Ver Figura 2)¹³. Los recursos minerales más comúnmente extraídos son materiales de construcción, carbón, metales preciosos, calizas, minerales industriales y piedras preciosas.

¹³ Datos Abiertos Agencia Nacional de Minería-ANM; títulos mineros con fecha de consulta a 8 de agosto de 2024, empleando filtro de títulos activos y excluyendo las autorizaciones temporales.

Figura 3. Títulos mineros por Departamento



Fuente: Elaboración propia con base en Datos Abiertos ANM, con base IGAG y ESRI 2024

Ahora bien, los departamentos mineros de Colombia se pueden agrupar en cinco regiones según su ubicación geográfica y sus características geológicas y mineras, estos son presentados a continuación.

Región Andina: comprende los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Es la región más poblada y diversa del país, y cuenta con una gran variedad de recursos minerales, como oro, plata, cobre, níquel, esmeraldas, carbón, calizas, arcillas, yeso, feldespato, barita, entre otros.

Región Caribe: comprende los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, San Andrés y Sucre. Es la región más extensa y cuenta con recursos minerales como carbón, gas natural, sal, yeso, calizas, arcillas, arenas, gravas, entre otros.

Región Pacífica: comprende los departamentos de Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca. Es la región más húmeda y biodiversa del país, y cuenta con recursos minerales como oro, platino, cobre, níquel, hierro, titanio, calizas, arcillas, caolín, entre otros.

Región Orinoquía: comprende los departamentos de Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada. Es la región más despoblada y con menor desarrollo minero del país, y cuenta con recursos minerales como petróleo, gas natural, carbón, hierro, manganeso, calizas, arcillas, arenas, gravas, entre otros.

Región Amazonía: comprende los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés. Es la región más selvática y con mayor riqueza hídrica del país, y cuenta con recursos minerales como oro, cobre, hierro, níquel, calizas, arcillas, caolín, entre otros.

Se presenta a continuación (Ver Figura 4) la localización de las regiones descritas anteriormente.

Figura 4. Localización de las regiones de departamentos mineros en Colombia



Fuente: Elaboración propia insumos tomados de IGAG y ESRI.

5.1.2. PRIORIZACIÓN.

Los criterios de priorización buscan establecer una directriz que permita determinar la conveniencia y potencial que presenta un grupo de poblacional de interés con relación a las actividades que en el presente lineamiento se pretende ejecutar en el territorio colombiano, de manera tal, que dichos grupos priorizados implementen de manera óptima los proyectos

que se plantean en pro del desarrollo de una minería técnica, ambiental y socialmente responsable.

Así las cosas, para la priorización de los grupos de interés del “Programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles de minería” se propone una metodología¹⁴ que busca identificar y seleccionar los grupos objetivo que resultarán beneficiados por el programa, todo ello, para optimizar el uso de los recursos presupuestales que se definan y maximizar los resultados esperados, al enfocar la intervención en los grupos que más lo requieren o que más se pueden beneficiar.

Esta metodología de priorización de los grupos objetivo se basa en la asignación de valores o pesos numéricos a una serie de criterios que permitirán identificar los grupos objetivo que resultarán mayormente beneficiados y aportarán significativamente al cumplimiento de los objetivos y metas de los proyectos que hacen parte del presente programa.

Los criterios de priorización que hacen parte de la presente metodología son:

- Vulnerabilidad (V)
- Potencial de mejora (PM)
- Compromiso (C)
- Interés(I)
- Nivel de articulación (NA)

El criterio denominado “**Vulnerabilidad**” hace referencia al grado de incapacidad que tiene el grupo de interés evaluado frente a la implementación de las buenas prácticas en el sector minero, esto se debe a la falta de información, escasez de recursos técnicos y económicos, limitaciones físicas y de acceso del área de desarrollo minero, acceso a políticas, presión ejercida por grupos al margen de la ley, falta de gobernanza, entre otras condiciones.

El criterio de “**Potencial de Mejora**” describe el grado intrínseco de mejora que puede experimentar el grupo de interés evaluado al ser impactado con las actividades que hacen parte del programa, de manera tal que los recursos intelectuales, técnicos y humanos aportados por el programa mejore circunstancialmente el estado inicial del grupo de interés.

El criterio denominado “**Compromiso**” hace referencia al grado de trabajo que ha ejecutado el grupo de interés evaluado en lo relacionado a las distintas temáticas del programa de manera que al ser impactado con estas actividades pueda seguir mejorando el desarrollo de su labor o participación en el sector.

El criterio de “**Interés**” pretende evaluar el grado de interés que tiene cada grupo en querer participar en los diferentes contenidos, que hacen parte del programa, ya sea para satisfacer sus necesidades propias o porque están en búsqueda de integrarse a las temáticas que propone el programa.

Ahora bien, el criterio de “**Nivel de articulación**” busca identificar en cada uno de los grupos evaluados su potencial de aporte para llevar a cabo un trabajo conjunto entre sus

¹⁴ Metodología adaptada de la estructura de identificación, priorización y evaluación de Vicente Conesa Fernández – Victoria; 2011

actividades y los demás grupos de interés que interactúan en el sector y que faciliten el desarrollo de las actividades propuestas por el programa.

Cada uno de los criterios descritos anteriormente serán valorados cualitativamente en tres rangos (alto, medio, bajo), los cuales, una vez asignados se traducirán a valores cuantitativos para ser usados como insumo en la expresión matemática que determinará la priorización de cada grupo evaluado. Se presenta a continuación los rangos de valoración aquí descritos.

Tabla 2. Rangos de valoración.

Rango cualitativo	Rango cuantitativo
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

Una vez asignados los rangos de valoración presentados anteriormente se debe dar uso de la siguiente expresión matemática para determinar la importancia de cada grupo de interés evaluado:

$$IP = 2V + PM + C + 2I + NA$$

Donde:

IP: Importancia
 V: Vulnerabilidad

PM: Potencial de mejora
 C: Compromiso

I: Interés
 NA: Nivel de Articulación

Como se puede observar, el criterio de "vulnerabilidad" y de "interés" presentan un mayor peso dentro de la determinación de la importancia del grupo de interés evaluado. Esto se debe a que las temáticas del presente programa buscan llegar a los titulares de pequeña y mediana minería que más lo requieran o que presenten mayor vulnerabilidad, sin dejar de lado el grado de interés que estos mismos grupos puedan presentar.

5.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRIORIZADOS.

Ahora bien, una vez implementada la expresión matemática expuesta anteriormente se procederá a jerarquizar cada uno de los grupos de interés evaluados mediante el uso de los siguientes rangos de priorización:

Tabla 3. Rangos de priorización.

Valor de Importancia	Rango de priorización
19 a 21	Prioridad alta
12 a 16	Prioridad media
7 a 11	Prioridad baja

Fuente: Elaboración propia.

5.2. FASE II. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN.

Las líneas de intervención del presente programa están propuestas en concordancia a las características de las temáticas que se desean ejecutar, en este sentido, se busca con estas líneas de intervención atender las distintas necesidades evidenciadas en el territorio nacional, considerando las características de los distintos grupos de interés, su contexto socioambiental y los objetivos que plantean cada uno de los proyectos que hacen parte de esta iniciativa.

Considerando lo descrito anteriormente se plantea dentro del programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en minería, trabajar 3 líneas de intervención las cuales son: Investigación e innovación, Educación minero ambiental y Gestión minero ambiental. Se expone a continuación, el enfoque de cada una de estas líneas de intervención.

5.2.1. Investigación e innovación¹⁵

La línea de “investigación e innovación” busca aplicar conocimientos científicos y tecnológicos que permitan contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental, económico y social en la minería. De esta manera, se pretende identificar las causas de las variables que conllevan al deterioro de la calidad del medio ambiente y proyectar posibles soluciones.

Esta línea de intervención implica el trabajo conjunto de diversos sectores como el minero, ambiental, académico, el sector público y el sector privado, para fomentar la investigación, el desarrollo, la transferencia del conocimiento y búsqueda constante de una mejora continua en los procesos mineros.

Dentro de esta línea de intervención se plantean dos proyectos, el primero de ellos hace referencia a la identificación y valoración de los impactos ambientales generados por la minería en el territorio colombiano buscando establecer un comparativo entre los titulares de pequeña y mediana minería que aplican buenas prácticas y aquellos que no las practican. Por otro lado, el segundo proyecto tiene como objetivo identificar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas asociadas a la implementación de energías renovables en los diversos procesos mineros del país.

5.2.2. Educación minero ambiental¹⁶.

La línea de intervención denominada “Educación minero ambiental” busca sensibilizar, informar, capacitar y brindar acompañamiento a los trabajadores mineros, las comunidades y la sociedad en general, acerca de la importancia de la conservación del ambiente y el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales. Además, se aborda la comprensión de los beneficios y riesgos asociados a la actividad minera, los derechos y deberes minero-ambientales, sociales, las buenas prácticas, las oportunidades de mejora y las alternativas de desarrollo sostenible con enfoque en la economía circular.

¹⁵ En la Ley 2250 de 2022, en su artículo 10, se estableció que, “ En el marco de la política de crecimiento verde 2030, el Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con las entidades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el SENA y el Servicio Geológico Colombiano, y teniendo en cuenta la Agenda de Competitividad, definirá una política de investigación, innovación y transferencia de tecnologías para las estrategias de fomento minero en las jurisdicciones geológico mineras establecidas por la UPME en los Distritos Mineros Especiales..”

¹⁶ Tema focalizado por los consultorios técnico- jurídicos creados en la “Estrategia Sociedad del Conocimiento”, liderado por la Dirección de Formalización Minera del Ministerio de Minas y Energía.

Esta línea de intervención es integrada por un proyecto, el cual se enfoca en la inclusión responsable y eficaz del componente social dentro del desarrollo minero en pro de la protección de los derechos humanos, la responsabilidad social empresarial, el desarrollo integral de los territorios y la búsqueda de la equidad social.

5.2.3. Gestión minero ambiental

La línea de intervención "Gestión Minero ambiental" se centra en los principios de precaución, prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales y sociales generados por el desarrollo minero en el país. Esta línea busca identificar a los actores mineros que promueven el desarrollo sostenible de sus labores, especialmente en la gestión integral del recurso hídrico y suelo, la gestión de los residuos mineros y la restauración ambiental, ecológica y paisajística de las áreas intervenidas. El objetivo es que, a través de la sinergia entre estos actores, las autoridades mineras y las autoridades ambientales, se transfiera información suficiente para que más actores mineros implementen estas buenas prácticas en sus proyectos.

La línea de estrategia de gestión minero ambiental está compuesta por dos proyectos, el primero de ellos se enfoca en la Gestión integral del recurso hídrico y suelo, y los residuos generados en la minería¹⁷ con énfasis en las estrategias de la economía circular; y el segundo va dirigido a la recuperación ambiental, ecológica y paisajística con miras a la implementación del cierre minero progresivo como mecanismo de aporte al desarrollo sostenible de la minería y la adquisición de responsabilidad ambiental y social de los actores mineros.

5.3. FASE III. ETAPAS DEL PROGRAMA.

El programa de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en minería (dirigido a titulares de pequeña y mediana minería) se basa en cuatro etapas principales: Planificación, Perfeccionamiento e implementación de los proyectos, Seguimiento de los resultados y Terminación. Cada una de estas etapas se subdivide dependiendo de la complejidad de su conformación y de las variables que hacen parte de esta.

La etapa de Planificación busca establecer los parámetros generales del programa, de manera tal, que sirva como hoja de ruta para el planteamiento de las actividades puntuales que serán parte de los proyectos y direccionen posteriormente su implementación; por otra parte, en la etapa de planificación se dan las pautas principales para la determinación de la población objetivo, los enfoques de las temáticas que se desean trabajar y los criterios principales que servirán para el seguimiento y monitoreo de estas.

La etapa de Perfeccionamiento e implementación de los proyectos o actividades del programa pretende desarrollar las generalidades expuestas en la etapa de planeación; dentro de esta etapa, se construirán las bases para que la implementación de las actividades, que hacen parte del proyecto, pueda ser ejecutadas en campo y lleguen a la

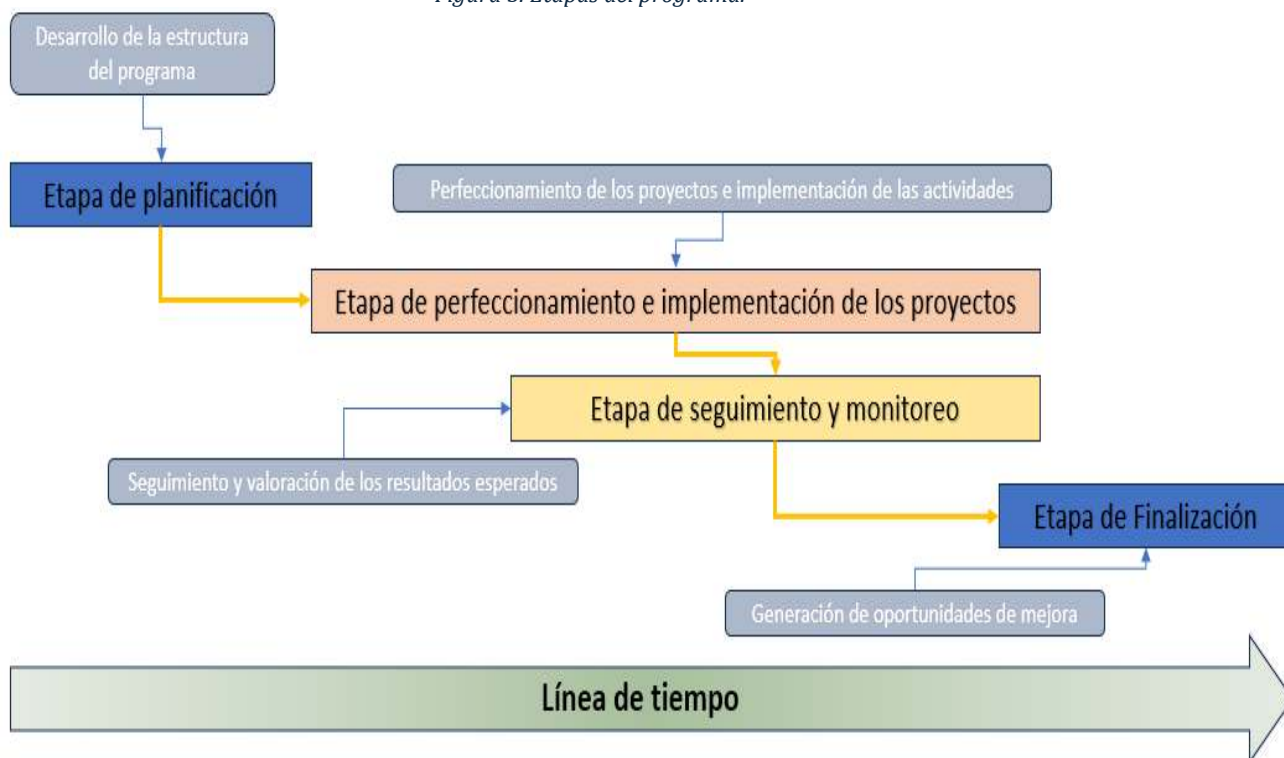
¹⁷ La Dirección de Formalización Minera, Ministerio de Minas y Energía, en el marco del cumplimiento del convenio de Minata, con apoyo de la academia se encuentra adelantando, para la vigencia 2024, el proyecto cuyo objeto es "Aunar esfuerzos para analizar concentraciones de minerales y Hg en relaves y puntos calientes, así como identificar oportunidades de aprovechamiento secundario bajo técnicas de PML y recuperación de mercurio en relaves". Para su desarrollo se desarrollarán, entre otras actividades, talleres formativos que permitan la apropiación social del conocimiento por parte de las comunidades involucradas, así como un piloto de aprovechamiento de minerales de interés y recuperación de mercurio. Todo lo anterior será ejecutado en los municipios de Buenos Aires, Guapi y Timbiquí (Cauca), Atrato – Yuto, Cértégui y Lloró (Chocó) y Andes – Sotomayor, La Llanada y Mallama (Nariño).

población objeto de manera óptima. De igual manera, la fase de perfeccionamiento busca establecer el plan de trabajo para afianzar los objetivos, metas y productos esperados a fin de que se establezcan los recursos necesarios para su ejecución.

Ahora bien, La etapa de Seguimiento de Resultados tiene como objetivo medir el grado de cumplimiento de las metas establecidas en los proyectos que forman parte del programa. El propósito es generar insumos suficientes para determinar el impacto del programa en las poblaciones objetivo. Esta fase permitirá perfeccionar los indicadores de seguimiento y monitoreo que surgen durante el desarrollo de la etapa de perfeccionamiento e implementación de los proyectos.

Por último, la etapa de Terminación aporta al proceso de mejoramiento continuo, ya que se espera que dentro de esta etapa se realice una retroalimentación de los logros obtenidos, lecciones aprendidas, las dificultades encontradas y se planteen oportunidades de mejora, que sirvan de insumo para el planteamiento de nuevas estrategias de gestión minero ambiental en pro del desarrollo sostenible de esta actividad y la gestión integral de los recursos naturales del territorio colombiano. Se presenta a continuación (Ver Figura 5) el flujograma de las etapas descritas.

Figura 5. Etapas del programa.



Fuente: Elaboración propia.

6. PROPUESTA DE PROYECTOS Y ACTIVIDADES.

A continuación, se presentan los proyectos propuestos en el marco del programa de Buenas Prácticas y Mejores Técnicas Disponibles en Minería:

6.1. Proyecto 1: Identificación y valoración de los impactos ambientales en la minería.

6.1.1. Etapa de planificación.

6.1.1.1. Descripción.

A partir de las categorías estandarizadas de impactos ambientales establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se identifican los aspectos ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y se categorizan los impactos ambientales de acuerdo al tipo de minería en desarrollo (a cielo abierto o subterránea).

Selección de metodología para evaluación de impactos ambientales a implementar; como lineamiento principal se requiere que la misma, contemple la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos.

6.1.1.2. Alcance:

Identificar y evaluar los posibles impactos negativos o positivos generados al medio ambiente a partir de la ejecución de los proyectos mineros, en cada una de sus etapas y actividades mineras, con el fin de jerarquizar el nivel de importancia de los impactos y priorizar las medidas de manejo a implementar entorno a las buenas prácticas ambientales.

6.1.1.3. Población objetivo preliminar:

Se proyecta que la población objetivo del presente proyecto sea los titulares de pequeña y mediana minería, además de las comunidades, autoridades minero-ambientales y agrupaciones académicas.

6.1.1.4. Producto esperado:

Documento con la propuesta de metodologías para realizar el análisis y valoración de los impactos ambientales del sector minero en el país con enfoque en la identificación de los recursos socio ambientales mayormente afectados y un paralelo entre los titulares de pequeña y mediana minería que aplican buenas prácticas y aquellos que no las practican

6.1.1.5. *Tiempo de ejecución:*

Se proyecta que la ejecución preliminar del presente proyecto sea de seis meses. Cabe resaltar que el desarrollo de las actividades aquí propuestas está condicionado a una previa aprobación y reglamentación por parte de la autoridad competente.

6.1.1.6. *Información requerida:*

- Listado de impactos ambientales específicos publicados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el 28 de abril de 2022.¹⁸
- Información técnica de los proyectos mineros (método y sistema de explotación, etapas y actividades del proyecto), de conformidad con los lineamientos que se encuentren vigentes en las diferentes entidades adscritas al ministerio de minas y energía, además de las autoridades del sector.
- Metodologías para evaluación de impactos ambientales.
- Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales establecida a través de la Resolución 1402 de 2018, o la que adicione, modifique o sustituya.
- Antecedentes del instrumento ambiental asociado al proyecto minero.

6.1.1.7. *Recursos humanos:*

- Ingeniero ambiental y/o sanitario, especializado en gestión ambiental, gestión de proyectos y/o gestión de recursos naturales, con experiencia en licenciamiento ambiental.
- Ingeniero de minas, especializado en gestión de proyectos, gestión ambiental y/o gestión de recursos naturales, gestión de proyectos, con experiencia en licenciamiento ambiental.
- Profesional social, especializado en gestión de proyectos, gestión ambiental y/o gestión de recursos naturales, gestión de proyectos, con experiencia en licenciamiento ambiental.
- Biólogo especializado en gestión de proyectos, gestión ambiental y/o gestión de recursos naturales, gestión de proyectos, con experiencia en licenciamiento ambiental.

6.1.2. *Etapas de perfeccionamiento e implementación.*

6.1.2.1. *Alcance:*

Partiendo de la información recopilada sobre los impactos ambientales ocasionados en el marco del proceso extractivo, desarrollar un espacio participativo o taller práctico, en el cual se pueda socializar y retroalimentar el proceso de identificación y evaluación de impactos

¹⁸ Listado de impactos ambientales específicos Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 28 de abril de 2022; <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Listado-de-Impactos-Ambientales-Especificos-2021- V.4.pdf>

ambientales de los proyectos mineros

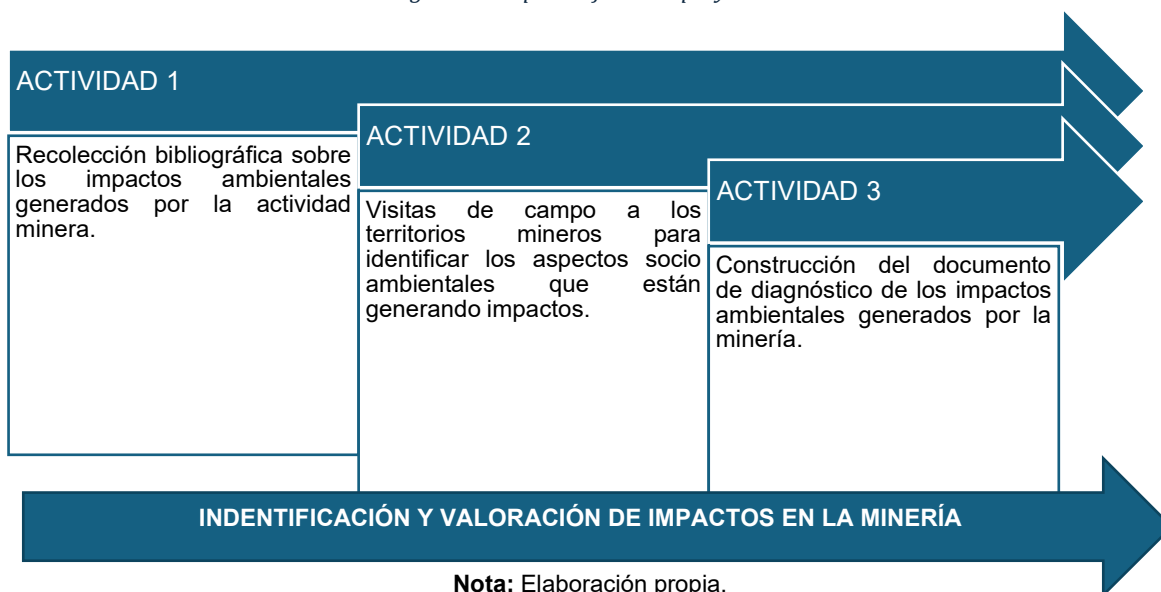
El presente proyecto se ejecutará en secuencia, según las siguientes actividades:

Actividad 1: Consulta y recolección bibliográfica a nivel nacional e internacional, para la búsqueda de información relacionada con impactos ambientales generados por las actividades mineras.

Actividad 2: Desarrollo de visitas de campo aleatorias a los distintos territorios mineros del país para obtener información sobre aspectos socio ambientales que estén generando impactos en el sector.

Actividad 3: De acuerdo con la información obtenida en las etapas 1 y 2, se elabora un documento de diagnóstico de los impactos ambientales generados por la actividad minera en el país.

Figura 6. Etapa de ejecución proyecto 1



Nota: Elaboración propia.

6.1.2.2. *Temática Sugeridas:*

La consulta de información debe contemplar dos aspectos principales.

- Las metodologías disponibles para evaluación de impactos ambientales que cumplan con el lineamiento de valoración cualitativa y cuantitativa, para selección del método de evaluación más favorable.
- Impactos ambientales en la actividad minera, desde el medio abiótico en los componentes atmósfera, suelo, recurso hídrico; desde el medio biótico en los componentes de flora y fauna, y desde el medio socioeconómico en los componentes demográfico, espacial, cultural, económico.

6.1.2.3. *Lineamientos existentes de apoyo para el proceso.*

Con el propósito de favorecer la construcción de la información, en el Anexo A, tabla C, se relacionan una serie de documentos, instructivos e insumos generados por diferentes entidades y para diferentes tipos de minería, a través de los cuales se puede fortalecer la construcción del producto de interés.

6.1.3. Etapa de seguimiento.

Con la finalidad de contar con medidas de seguimiento al proyecto de interés, en el numeral 6.6, se presentan los tipos de indicadores que deberán ser vinculados al mismo, con el propósito de contar con una adecuada trazabilidad de este.

6.1.4. Etapa de terminación.

Con la finalidad de presentar de forma unificada la presente fase, en el numeral 6.7, se plasma una ampliación de la información de interés.

6.2. **Proyecto 2: Identificación de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, en la inclusión de las energías renovables en el sector minero.**

6.2.1. Etapa de planificación.

6.2.1.1. *Descripción.*

Tal como se relaciona en la Tabla 4, además del anexo A, existe un marco normativo de referencia que busca la provisión de energía a las comunidades no interconectadas, especialmente hacia el consumo doméstico y de procesos industriales con condiciones particulares que favorecen su implementación, sin embargo llevar estas líneas estrategias

y regulaciones hacia el sector de la minería conlleva una serie de retos importantes, por lo que esta fase será vital en la recolección de datos que permitan validar opciones para su adecuada implementación.

Tabla 4. Marco regulatorio para la provisión de energía,

Legislación de interés	Aspecto que desarrolló.
Ley 1665 del 2013	Colombia asume compromisos en materia de energías renovables, gestión eficiente de la energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero -GEI-.
CONPES 3934 2014	Política de crecimiento verde para el País y en los decretos del Ministerio de Minas y Energía 2469 de 2014, 038 de 2017 y 348 2017 se definieron los lineamientos de política descritos en la Ley 1715 (CIDET, 2019).
1715 de 2014	Promueve el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional,
Ley 2099 de 2021	Tiene por objeto modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía

Nota: Elaboración propia a partir de normatividad nacional.

6.2.1.2. Alcance.

Definir los criterios técnicos que permitan identificar las oportunidades de la implementación energías renovables en la actividad minera, los beneficios económicos, costos de inversión asociados, áreas requeridas para la instalación, facilidad en la adquisición de insumos, equipos, mano de obra y logística de ejecución, de igual manera, identificar los aspectos que limitan la implementación de estas fuentes energéticas en los diferentes procesos mineros, reconocer las situaciones que puedan generar discontinuidad en el suministro energético, implicaciones en la transición energética.

6.2.1.3. Población objetivo preliminar:

Se proyecta que la población objeto del presente proyecto sean los Titulares de pequeña y mediana minería con la participación de la academia, las autoridades mineras y ambientales.

6.2.1.4. Producto esperado:

Documento con la propuesta de los lineamientos técnicos de política para la implementación de energías renovables en el sector minero en Colombia con énfasis en la identificación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que se presentan para el sector minero.

6.2.1.5. *Tiempo de ejecución:*

Se espera que el desarrollo de las temáticas del presente proyecto se pueda ejecutar en un tiempo preliminar de cinco meses. Cabe resaltar que el desarrollo de las actividades aquí propuestas está condicionado a una previa aprobación y reglamentación por parte de la autoridad competente.

6.2.1.6. *Información requerida:*

- Definición de las diferentes fuentes energéticas renovables existentes y accesibles en el país.
- Mecanismos de funcionamiento de las energías renovables, equipos requeridos, materiales, etc.

6.2.1.7. *Recurso humano:*

Profesionales especializados en energía renovable, gestión de proyectos, ingenieros de proyectos, ingenieros de minas, ingenieros geólogos, ingenieros industriales, ingenieros ambientales, ingenieros eléctricos y electrónicos.

6.2.2. Etapa de perfeccionamiento e implementación.

6.2.2.1. *Alcance:*

Generar un documento de soporte, en el cual se definan posibles estrategias, que permitan la implementación de formas alternativas de generación de energía, partiendo de las condiciones mínimas de seguridad operativa, según el tipo de minería, sin dejar de lado los requerimientos técnicos para la implementación de las diferentes fuentes de generación que sean identificadas.

El presente proyecto se ejecutará en secuencia, según las siguientes actividades:

Actividad 1: Recolección bibliográfica de las experiencias del uso de las energías renovables en diversos sectores del país.

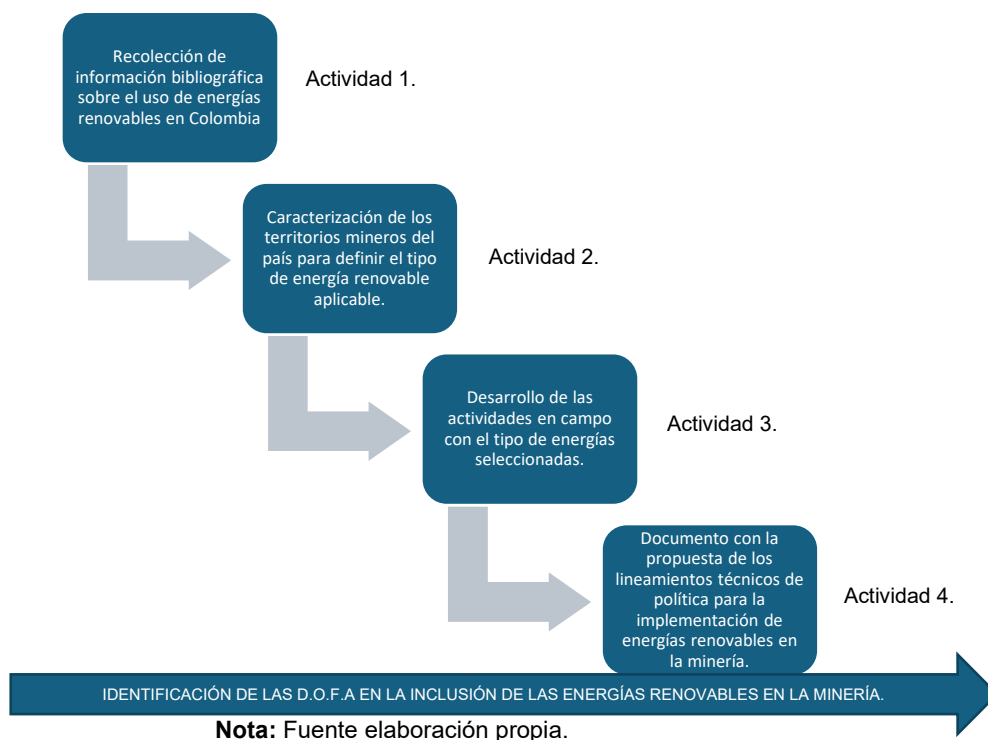
Actividad 2: Caracterizar los territorios mineros en el país, para definir el tipo de energía renovable aplicable.

Actividad 3: Desarrollo de actividades en los proyectos mineros que puedan ser ejecutadas con el tipo de energía renovable seleccionado.

Actividad 4: De acuerdo con la información obtenida de las etapas 1, 2 y 3, se elaborará el documento con la propuesta de lineamientos técnicos para la implementación de energías renovables en el Sector minero.



Figura 7. Etapa de ejecución del proyecto 2.



6.2.2.2. Temáticas Sugeridas:

El desarrollo de los eventos formativos deberá tratar la siguiente temática:

- Definición de energías renovables
- Clasificación de las fuentes de energía renovables.
- Requerimientos energéticos en los diferentes procesos mineros
- Implicaciones técnicas para la transición energética
- Recursos físicos, técnicos, económicos, humanos, logística asociados para la transición energética.
- Situaciones de contingencia

6.2.2.3. Lineamientos existentes de apoyo al proceso:

Con el propósito de favorecer la construcción de la información, en el anexo A, tabla C, se relacionan una serie de documentos, instructivos e insumos generados por diferentes entidades y para diferentes tipos de minería, a través de los cuales se puede fortalecer la construcción del producto de interés.

6.2.3. Etapa de seguimiento.

Con la finalidad de contar con medidas de seguimiento al proyecto de interés, en el numeral 6.6, se presentan los tipos de indicadores que deberán ser vinculados al mismo, con el propósito de contar con una adecuada trazabilidad de este.

6.2.4. Etapa de terminación.

Con la finalidad de presentar de forma unificada la presente fase, en el numeral 6.7, se presenta amplia la información de interés.

6.3. Proyecto 3: Inclusión responsable y eficaz del componente social en el Sector Minero.

6.3.1. Etapa de planificación.

6.3.1.1. Descripción.

A partir de la definición de los grupos de interés asociados a los proyectos mineros, se identificarán los riesgos sociales y definirá la gestión de oportunidades de acuerdo a las necesidades de los grupos de interés.

6.3.1.2. Alcance:

Elaboración de encuentros formativos para la identificación de grupos de interés y evaluación de riesgos sociales de los proyectos mineros.

Para obtener una ampliación del componente de planificación remítase al anexo generado para el presente proyecto.

6.3.1.3. Población objetivo preliminar:

Se proyecta que la población objeto del presente proyecto sean los Titulares de pequeña y mediana minería con la participación de la academia, las autoridades mineras y ambientales.

6.3.1.4. Producto esperado:

Informe analítico del grado de aceptación de la temática expuesta relacionada con la inclusión responsable y eficaz del componente social en la industria minera del país.

6.3.1.5. *Tiempo de ejecución:*

Se espera que el desarrollo de las temáticas del presente proyecto se pueda ejecutar en un tiempo preliminar de seis meses. Cabe resaltar que el desarrollo de las actividades aquí propuestas está condicionado a una previa aprobación y reglamentación por parte de la autoridad competente.

6.3.1.6. *Información requerida:*

- Información técnica de los proyectos mineros (método y sistema de explotación, etapas y actividades del proyecto)
- Lineamientos para la gestión social de la Agencia Nacional de Minería¹⁹
- Lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio de Trabajo.

6.3.1.7. *Recurso humano:*

- Ingeniero ambiental y/o sanitario, especializado en gestión ambiental, gestión de proyectos y/o gestión de recursos naturales, con experiencia en licenciamiento ambiental.
- Profesional social, especializado en gestión de proyectos, gestión ambiental y/o gestión de recursos naturales, gestión de proyectos, con experiencia en licenciamiento ambiental.
- Ingeniero de minas o ingeniero de minas y metalurgia con especialización en gestión ambiental.

6.3.2. Etapa de perfeccionamiento e implementación.

6.3.2.1. *Alcance:*

Elaboración de encuentro formativo para la identificación y evaluación de impactos sociales y la determinación de las oportunidades del eje social en el sector minero.

El presente proyecto se ejecutará en secuencia, según las siguientes actividades:

Actividad 1: Revisión bibliográfica nacional e internacional para identificar fenómenos sociales que se han derivado por la no inclusión o la inclusión no asertiva del factor social en el sector minero.

Actividad 2: Socialización herramientas de metodología en educación Minero ambiental enfocados en temas de relevancia social.

¹⁹ Plan de Gestión Social ANM <https://www.anm.gov.co/?q=plan-de-gestion-social>

Actividad 3: Ejecución encuentros formativos y la presentación de experiencias desarrolladas en el sector que motive al minero, la academia y demás grupos de interés incluir el eje social en el desarrollo de sus labores.

Figura 8. Etapa de ejecución del proyecto 3.



Nota: Elaboración propia.

Posterior a la convocatoria de los grupos de trabajo y participantes de cada sector, se deberá realizar encuentros formativos para la identificación de los riesgos sociales. El cual deberá iniciar con una fase de conceptualización de las definiciones básicas entorno a la gestión social.

La cantidad de sesiones de trabajo se deberá determinar de acuerdo con el número de asistentes o representantes del sector previamente seleccionados.

6.3.2.2. *Temática Sugeridas:*

- Identificación de características socioeconómicas asociadas a los proyectos mineros.
- Conceptualización de riesgos sociales.
- Responsabilidad social y empresarial.
- Lineamientos de gestión social.

6.3.2.3. *Lineamientos existentes de apoyo al proceso:*

Con el propósito de favorecer la construcción de la información, en el anexo A, tabla C, se relacionan una serie de documentos, instructivos e insumos generados por diferentes entidades y para diferentes tipos de minería, a través de los cuales se puede fortalecer la construcción del producto de interés.

6.3.3. Etapa de seguimiento.

Con la finalidad de contar con medidas de seguimiento al proyecto de interés, en el numeral 6.6, se presentan los tipos de indicadores que deberán ser vinculados al mismo, con el propósito de contar con una adecuada trazabilidad de este.

6.3.4. Etapa de terminación.

Con la finalidad de presentar de forma unificada la presente fase, en el numeral 6.7, se presenta amplia la información de interés.

6.4. Proyecto 4: Gestión integral del recurso hídrico, recurso suelo y gestión integral de los residuos en el Sector Minero.

6.4.1. Etapa de planificación.

6.4.1.1. Descripción.

El recurso hídrico es uno de los elementos que cuenta con mayor potencial de verse afectado a causa de las actividades mineras, sin embargo, la implementación de procesos de buenas prácticas, además de la economía circular, se constituyen en una alternativa para reducir la presión que la actividad genera sobre el mismo.

Aunado a lo anterior, un inadecuado almacenamiento y/o manejo de sustancias, además de la fuga de hidrocarburos por la operación de equipos, sin dejar de lado la gestión inadecuada de estériles, pueden ser un factor determinante, en cuanto a la afectación de suelos, por lo que, para estos últimos, el implementar estrategias de aprovechamiento y manejo, en el marco de la circularidad, es una de las mejores alternativas para reducir los impactos asociados.

Adicionalmente, el cambio de la concepción de que la totalidad de los subproductos, se constituyen en elementos a ser desechados, puede favorecer ampliamente la implementación de la circularidad en algunas de las etapas del proceso de extracción y beneficio, lo que puede generar cadenas de valor adicionales a las existentes.

6.4.1.2. Alcance:

Definir los procedimientos, técnicos, procesos, métodos que permitan la reducción, reutilización, reciclaje y minimización de residuos sólidos (ordinarios y peligrosos) y líquidos (aguas residuales domésticas y no domésticas, además del control de la contaminación y recuperación de los suelos alterados de forma directa o indirecta por el almacenamiento y/o acopio de sustancias o residuos generados en el proceso productivo, ello mediante alternativas de manejo in situ, mediante talleres formativos. Con el propósito de favorecer

la generación de contenidos, a continuación, se citan algunos de los lineamientos existentes, generados por diferentes entidades del sector.

6.4.1.3. Población objetivo preliminar:

Se proyecta que la población objeto del presente proyecto sean los Titulares de pequeña y mediana minería con la participación de la academia, las autoridades ambientales y mineras.

6.4.1.4. Producto esperado:

Documento con la propuesta de los lineamientos técnicos de política de buenas prácticas y mejores técnicas en minería enfocada a la gestión integral del recurso hídrico, recurso suelo, además de la gestión integral de los residuos mineros.

6.4.1.5. Tiempo de ejecución:

Se espera que el desarrollo de las actividades del proyecto se ejecute en un tiempo preliminar de ocho meses. Cabe resaltar que el desarrollo de las actividades aquí propuestas está condicionado a una previa aprobación y reglamentación por parte de la autoridad competente.

6.4.1.6. Información requerida:

- Identificación, reconocimiento y caracterización de los diferentes residuos (sólidos o líquidos) que se generan en la industria minera, partiendo de la información secundaria existente.
- Evaluación técnica de valor agregado que se puede ejercer sobre los residuos generados en la minería.
- Experiencias exitosas en el manejo de residuos sólidos y líquidos a nivel mundial, nacional y regional, e implementación de estrategias según las particularidades de cada proyecto.
- Estudio de suelos del IGAC en su versión más actualizada.
- Caracterización fisicoquímica, además de perfil de suelos (en caso de estar disponible).

6.4.1.7. Recursos humanos:

- Profesionales especializados en tratamiento de aguas, gestión de suelos y manejo de residuos sólidos, Ingeniero de minas, metalurgia, sanitario, ambiental, hidráulico, profesionales especializados en tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos.
- Profesionales especializados en gestión ambiental, gestión de proyectos y/o seguridad y salud en el trabajo, Ingeniero de minas, metalurgia, sanitario, ambiental,

hidráulico, profesionales especializados en tratamiento de aguas, gestión de suelos y manejo de residuos sólidos.

6.4.2. Etapa de perfeccionamiento e implementación.

6.4.2.1. Alcance:

Promover espacios participativos, en los cuales, se presenten a los actores priorizados, los lineamientos enfocados a economía circular que hayan sido generados con relación al uso adecuado del recurso hídrico, manejo de suelos y gestión integral de los residuos mineros en los procesos de minería.

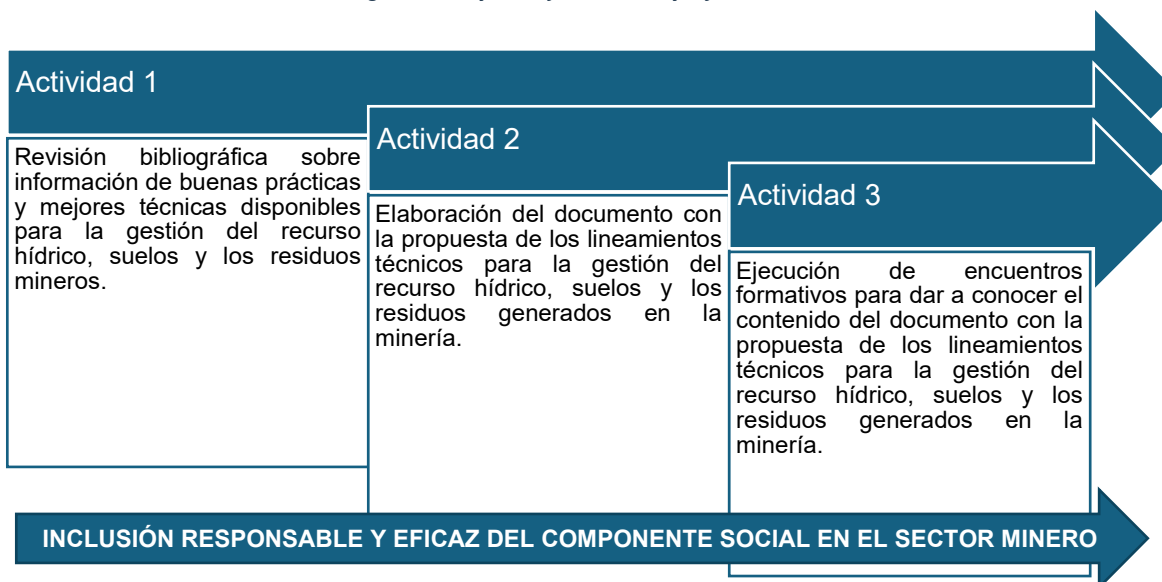
El presente proyecto se ejecutará en secuencia, según las siguientes actividades:

Actividad 1: Recopilación bibliográfica sobre información de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles, identificando variables que intervienen en el deterioro del recurso hídrico y suelo relacionado con la minería, además de la gestión inadecuada de los residuos mineros.

Actividad 2: Elaboración del documento con la propuesta de lineamientos técnicos de política para la implementación de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles en minería orientada a la gestión integral del recurso hídrico, suelos y la gestión integral de los residuos mineros con enfoque en las estrategias de la economía circular y la preservación de los recursos naturales.

Actividad 3: Ejecución de encuentros formativos para dar a conocer el contenido del documento con la propuesta de lineamientos técnicos construido en la etapa 2.

Figura 9. Etapa de ejecución del proyecto 4.



Nota: fuente elaboración propia

6.4.2.2. Temáticas Sugeridas.

El desarrollo de los eventos formativos deberá tratar la siguiente temática:

- Identificación, caracterización y clasificación de los diferentes residuos sólidos generados en la industria minera (materiales residuales, residuos mineros).
- Gestión de residuos sólidos ordinarios: separación en la fuente, recolección, transporte, disposición temporal y final
- Gestión de residuos sólidos peligrosos: Identificación de empresas autorizadas en la gestión de residuos peligrosos, requisitos que deben cumplir las empresas gestoras de residuos peligrosos, acuerdos o convenios con otros generadores.
- Estrategias de reúso, reciclaje y valor agregado que se puede esperar de los residuos sólidos.
- Identificación, caracterización y clasificación de las aguas residuales, generados en la industria minera.
- Identificación de los peligros asociados al ambiente y comunidad.
- Identificación y caracterización fisicoquímica de suelos, con la finalidad de identificar interacciones químicas que pudieran alterar el uso potencial del suelo.
- Oportunidad de reúso, reciclaje o recirculación.
- Permisos ambientales asociados a los vertimientos de aguas residuales.
- Acuerdos o convenios que se puedan desarrollar con otros actores (instituciones, empresas, sectores productivos) para el reúso de las aguas residuales.
- Tecnologías de tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas.
- Beneficios ambientales, sociales, económicos e incentivos por la gestión adecuada de los residuos sólidos y líquidos.

6.4.2.3. *Lineamientos existentes de apoyo al proceso:*

Con el propósito de favorecer la construcción de la información, en el anexo A, tabla C, se relacionan una serie de documentos, instructivos e insumos generados por diferentes entidades y para diferentes tipos de minería, a través de los cuales se puede fortalecer la construcción del producto de interés.

6.4.3. Etapa de seguimiento.

Con la finalidad de contar con medidas de seguimiento al proyecto de interés, en el numeral 6.6, se presentan los tipos de indicadores que deberán ser vinculados al mismo, con el propósito de contar con una adecuada trazabilidad de este.

6.4.4. Etapa de terminación.

Con la finalidad de presentar de forma unificada la presente fase, en el numeral 6.7, se presenta amplia la información de interés.

6.5. **Proyecto 5: Cierre minero, recuperación ambiental y paisajísticas de las áreas intervenidas por la operación minera.**

6.5.1. Etapa de planificación.

6.5.1.1. *Descripción.*

Una de las etapas críticas de la minería como actividad productiva en el país, corresponde al cierre progresivo, cierre final y post-cierre, dado los retos que desde el punto de vista económico y ambiental se generan los procesos de recuperación y restauración tanto geomorfológica como paisajista y por ende los atributos ambientales asociados las mismas, por lo que la generación de lineamientos asociados, se constituye en una herramienta de apoyo para la implementación de procesos que permitan una adecuada transición.

6.5.1.2. *Alcance:*

Brindar orientación a los titulares mineros sobre las directrices, métodos, estrategias en el cierre de las labores mineras (subterráneas y a cielo abierto) de tal manera que se garantice la estabilidad, integridad, restauración y uso futuro del área intervenida, previendo los posibles impactos ambientales que se puedan generar tanto en el ambiente como en las comunidades del área de influencia del proyecto minero.

6.5.1.3. *Población objetivo preliminar:*

Se proyecta que la población objeto del presente proyecto sean los Titulares de pequeña y mediana minería con la participación de la academia, las autoridades mineras y ambientales.

6.5.1.4. Producto esperado:

Documento con la propuesta de los Lineamientos técnicos de política para el cierre minero con énfasis en el cierre progresivo, cierre final y post cierre en pro de la recuperación ambiental y paisajística de las áreas intervenidas por la minería en el país.

6.5.1.5. Tiempo de ejecución:

Se proyecta un tiempo preliminar para el desarrollo del proyecto de 8 meses. Cabe resaltar que el desarrollo de las actividades aquí propuestas está condicionado a una previa aprobación y reglamentación por parte de la autoridad competente.

6.5.1.6. Información requerida:

Delimitación de áreas intervenidas, definición del aprovechamiento de recursos naturales requeridos en el cierre minero, análisis de los impactos ambientales y sociales asociados al cierre y abandono, establecimiento de actividades de restauración ecológica, experiencias exitosas a nivel mundial, nacional y regional.

6.5.1.7. Recursos humanos:

Profesionales en el área de ingeniería de minas, geología, ingeniero civil, ambiental, trabajador social, biólogo.

6.5.2. Etapa de perfeccionamiento.

6.5.2.1. Alcance:

Con ayuda de investigaciones, además de insumos bibliográficos de diferente índole, construir y socializar, lineamientos que aborden las temáticas de a cierre minero, dirigido potencialmente a cierre progresivo, cierre final y post cierre.

El presente proyecto se ejecutará en secuencia, según las siguientes actividades:

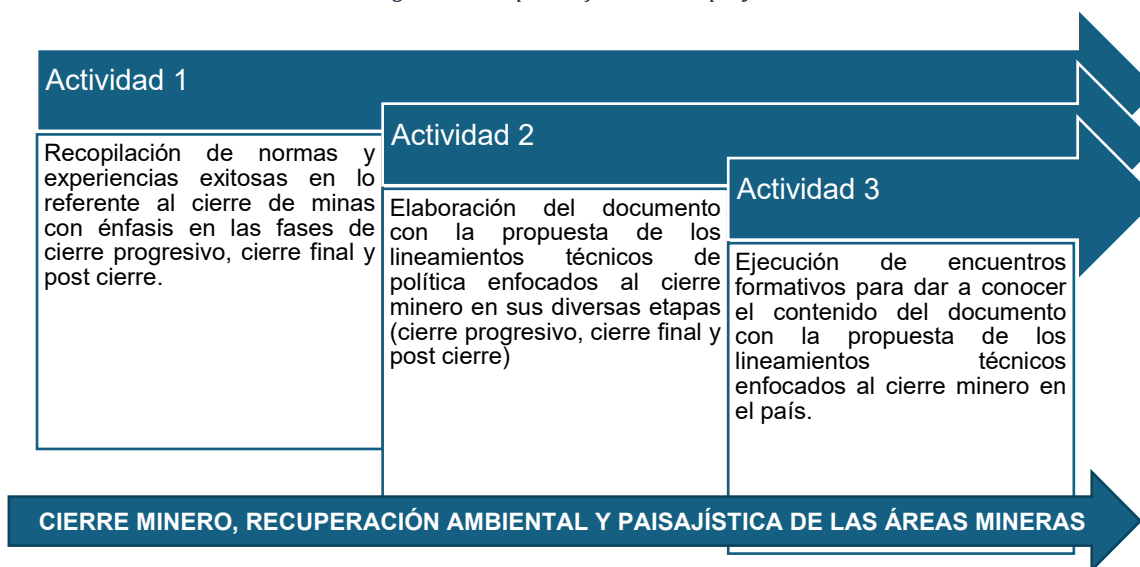
Actividad 1: Recopilación bibliográfica de normas y experiencias exitosas en lo referente al cierre de minas con énfasis en las fases de cierre progresivo, cierre final y post cierre.



Actividad 2: Elaboración del documento con la propuesta de lineamientos técnicos de política enfocado al cierre minero, en sus diversas etapas (cierre progresivo, cierre final y post cierre).

Actividad 3: Ejecución de encuentros formativos regionales para socializar el instrumento construido referente a cierre minero, cierre progresivo, cierre final y post cierre.

Figura 10. Etapa de ejecución del proyecto 5.



Nota: Elaboración propia

6.5.2.2. *Temática Sugerida.*

- Lineamientos normativos en el cierre minero
- Tipos de cierres mineros en la vida útil de proyecto minero
- Contenido del Plan de Cierre y Abandono
- Estudios técnicos y diseños de ingeniería que deben contemplarse en el cierre de minas
- Seguimiento y monitoreo
- Gestión del riesgo en el cierre de minas
- Uso futuro del suelo y articulación con el ordenamiento territorial
- Establecimiento de estrategias comunicativas hacia grupos de interés.
- Divulgación de experiencias exitosas a nivel mundial, nacional y regional.
- Beneficios de realizar un adecuado cierre y abandono de minas.
- Estimación y proyección de costos para la implementación del Plan de Cierre (cierre progresivo, cierre final y post cierre).

6.5.2.3. *Lineamientos existentes de apoyo al proceso:*

Con el propósito de favorecer la construcción de la información, en el anexo A, tabla C, se relacionan una serie de documentos, instructivos e insumos generados por diferentes entidades y para diferentes tipos de minería, a través de los cuales se puede fortalecer la construcción del producto de interés.

6.5.3. Etapa de seguimiento.

Con la finalidad de contar con medidas de seguimiento al proyecto de interés, en el numeral 6.6, se presentan los tipos de indicadores que deberán ser vinculados al mismo, con el propósito de contar con una adecuada trazabilidad de este.

6.5.4. Etapa de terminación.

Con la finalidad de presentar de forma unificada la presente fase, en el numeral 6.7, se presenta amplia la información de interés.

6.6. Seguimiento a proyectos.

Uno de los elementos clave, para la determinación del grado de avance, además del impacto que se está obteniendo en el proceso de implementación de un proyecto, corresponde al uso de indicadores, los cuales, según la estructura que sea empleada permiten medir o identificar elementos particulares de interés.

Así las cosas, uno de los primeros enfoques corresponde al de marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos. Herramienta generada por parte de la CEPAL en el año 2015.²⁰

Dentro de dicha metodología, se establece que los indicadores deben aportar el siguiente tipo de información:

Tabla 5. Indicadores bajo marco lógico.

Pregunta orientadora.	Tipo de indicador.
¿Para quién?	Grupo objetivo.
¿Cuánto?	Cantidad.
¿De qué tipo?	Calidad.
¿Cuándo?	Tiempo.
¿Donde?	Lugar o área.

Nota: CEPAL 2015,

Adicional a ello, desde la metodología de marco lógico, se establecen una serie de medios de verificación, los cuales corresponden a las metas de interés, siendo las mismas aplicadas tanto a nivel de resultado final como metas intermedias, esto con la finalidad de validar el grado de avance o implementación de los lineamientos y/o actividades propuestas.

²⁰ Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. CEPAL, Serie Manuales, 2015. (<https://hdl.handle.net/11362/5607>)

Existe un elemento importante con relación a los indicadores, en donde, las Guías para la construcción y análisis de indicadores, del departamento nacional de planeación (DNP), indican que la estructura del indicador está conformada bajo la estructura de: *objeto + condición deseada del objeto (verbo conjugado) + elementos adicionales del contexto descriptivo.*, sin embargo, resulta claro que dependiendo del tipo de indicador que se emplee la construcción podría contar con variaciones.

La información presentada previamente se constituye en una pequeña guía para la construcción de indicadores, sin embargo, existen múltiples metodologías para la formulación de indicadores, siendo la más común la KPI, es por ello que la principal instrucción al momento de construir indicadores radica en que sea específico, medible, realizable, pertinente y debe estar enmarcado en el tiempo²¹.

6.7. Etapa de terminación

La etapa de terminación contempla las acciones y actividades encaminadas a la verificación del cumplimiento de los objetivos previstos, por lo que, dentro de las actividades a efectuar se destacan las que se encuentran listadas a continuación, sin que ello implique, que el seguimiento o evaluación se dará únicamente al cierre de las actividades.

- La evaluación de los eventos formativos en donde se presentaron y socializaron los productos o documentos con las propuestas de los lineamientos técnicos de política construidos para cada uno de los proyectos propuestos.
- La evaluación de resultados de los eventos formativos debe ser el sustento de análisis en el cumplimiento de los objetivos establecidos en cada uno de los proyectos y debe permitir la evaluación de la eficacia y efectividad para obtener conclusiones que permitan realizar la retroalimentación de la gestión de cada uno de los programas definidos, identificar las limitaciones en la ejecución de las medidas y acciones propuestas, debe permitir identificar situaciones de mejora, la gestión de cada proyecto y definir futuros proyectos.
- Elaboración de conclusiones, determinación de personas asistentes y compromisos adquiridos y la valoración de la percepción de la realización de los eventos,
- Análisis de las experiencias tenidas tanto por parte de los asistentes como de los expositores.
- Descripción de actividades enfocadas a la evaluación de los resultados obtenidos
- Revisión de los productos a entregar
- Elaboración de la documentación adecuada de las lecciones aprendidas, mediante las mismas se pretende compilar la experiencia acumulada a lo largo del proyecto de manera que los conocimientos adquiridos puedan ser utilizados en futuros proyectos

²¹ Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (2015).

7. CONCLUSIONES.

Es fundamental reconocer que, a nivel nacional, la implementación de buenas prácticas en el sector minero, orientadas hacia el cuidado y la conservación del medio ambiente y el entorno socioeconómico vinculado a los proyectos extractivos, representa un desafío integral. Este desafío abarca diversas esferas, desde la gobernanza hasta los titulares mineros, las autoridades minero-ambientales y la academia. Por lo tanto, fortalecer estas iniciativas debe ser un esfuerzo concertado y colaborativo que permita coordinar las acciones de las diversas instituciones. Este enfoque colectivo contribuirá a proporcionar directrices aterrizadas a la realidad de los mineros en los diferentes territorios del país.

Otro de los desafíos significativos que enfrenta la gobernanza consiste en articular de manera efectiva las diversas autoridades minero-ambientales a nivel nacional. Es esencial que, además de llevar a cabo las tareas diarias de seguimiento y supervisión, estas autoridades desempeñen un papel orientador hacia los trabajadores mineros. Su función no debería limitarse exclusivamente a la fiscalización; más bien, deberían convertirse en un respaldo para el sector minero, promoviendo su desarrollo con un enfoque tanto ambientalmente sostenible como técnicamente seguro.

La experiencia acumulada en los distintos eventos formativos adelantados a nivel nacional revela un notable interés de la minería a mediana y pequeña escala en adoptar buenas prácticas en sus proyectos. No obstante, diversas limitaciones obstaculizan su progreso, como la falta de capacitación y recursos económicos, la informalidad minera, la ausencia de lineamientos técnicos, la presencia de violencia, el escaso respaldo de las autoridades minero-ambientales y la falta de comprensión de la realidad territorial por parte de las entidades regulatorias, entre otros limitantes. Cada una de estas variables se convierte en una oportunidad para trabajar estrechamente con los mineros, fortaleciendo así el sector hacia un desarrollo económico rentable y respetuoso con el entorno socioambiental circundante.

El sector minero tiene un alto potencial para contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenible a nivel global mediante la aplicación de estrategias de economía circular que impulsen un desarrollo minero sostenible. Es crucial que esta iniciativa sea liderada por la gobernanza, ya que la transición hacia una economía circular requiere una perspectiva renovada y la implementación de estrategias de producción más limpia. Esto implica una gestión adecuada de residuos, la preservación de recursos naturales, el respeto de los derechos humanos y la importancia de garantizar que los diversos recursos naturales estén disponibles para las futuras generaciones.

Para finalizar; el presente programa pretende marcar un hito significativo en la búsqueda de un desarrollo sostenible en el sector minero, generando así un compromiso por parte de diversos actores, desde los titulares mineros hasta las autoridades y la academia. De esta manera mediante la toma de conciencia sobre la necesidad de adoptar prácticas más responsables y sostenibles en este sector se busca generar un cambio positivo en la cultura minera del país.

Este programa no solo pretende ser un catalizador para la mejora continua en los procesos y productos de la industria minera, sino también, un puente para fortalecer la colaboración

entre las comunidades mineras y las entidades reguladoras. Hemos identificado desafíos sustanciales, como la falta de recursos económicos y la informalidad, pero cada uno de estos obstáculos se ha transformado en una oportunidad para fomentar la inclusión, la capacitación y el trabajo conjunto.

En adelante, es importante consolidar los logros alcanzados y mantener el impulso de esta iniciativa. La sostenibilidad y la responsabilidad ambiental no son solo objetivos a alcanzar, sino un compromiso continuo que debe perdurar en la gestión diaria de nuestras actividades mineras. Sigamos avanzando hacia un futuro donde el sector minero en Colombia no solo sea un motor económico, sino también un ejemplo de excelencia en buenas prácticas ambientales que inspire a nivel nacional e internacional.

8. BIBLIOGRAFÍA

Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de gestión y manejo de estériles en minería. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2021). Bogotá D.C.

Propuesta de lineamiento técnico de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de economía circular en la actividad minera. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – ATG LTDA. (diciembre de 2021). Bogotá D.C.

Propuesta de lineamientos técnicos de buenas prácticas para estandarizar los procesos de beneficio y transformación del mineral de cobre y otros minerales, acorde con las experiencias internacionales. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2022). Bogotá D.C.

Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de presas de relaves en minería. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2020). Bogotá D.C.

Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de drenajes ácidos mineros. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2020). Bogotá D.C. diciembre de 2020.

Guía de buenas prácticas para la exploración y estimación de recursos y reservas de materiales de arrastre, AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Colombia. Bogotá DC octubre de 2021.

Guía de Buenas Prácticas para la Exploración y Estimación de Recursos y Reservas de Depósitos de Placer, AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Bogotá DC, Colombia. mayo del 2022.

Guía de buenas prácticas de la Esmeralda Colombiana, AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Bogotá DC, Colombia., 29 de septiembre del 2021.

5

Guía para la construcción y análisis de indicadores DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, (sf), Bogota Colombia , https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf

GUÍA NACIONAL PARA LA ADECUADA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS;
DNP,

Min Vivienda, Min Ambiente, Super Servicios y CRA. © Departamento Nacional de Planeación, 2022.

MANUAL TÉCNICO PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DE ORIGEN AUTOMOTOR E INDUSTRIAL; MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, COLOMBIA, 2014, 2 DA. ED

METODOLOGÍA DEL MARCO LÓGICO PARA LA PLANIFICACIÓN, EL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS, 2015, COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), ISBN: 92-1-322719-1

POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Y PLAN DE ACCIÓN 2022-2030, López Arias, Andrea; Hoyos Calvete, Martha Cecilia; coord.: Escobar Ocampo, Diego. ---- Bogotá D. C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: 2022.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO.
Guía

Metodológica Para El Mejoramiento productivo Del Beneficio De Oro Sin El Uso De Mercurio. Remedios (Antioquia). Patton, M. (2008). Utilization-Focused Evaluation. California: Sage.

9. ANEXOS.

Como parte relevante del desarrollo de cada uno de los proyectos, a continuación, se relacionan una ampliación de la información, enmarcada en la ejecución de cada uno de ellos.

ANEXO A

A. Normatividad Minera, asociada a buenas prácticas en minería.

Elemento Jurídico	Tema.	Descripción	Fecha de expedición	Ver
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991	TÍTULO II. Capítulo 1. De los derechos fundamentales	Artículo 25. El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.	4 de julio de 1991	Documento https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf
	TÍTULO XII. Capítulo 1. De las Disposiciones Generales	Artículo 332. 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.	4 de julio de 1991	Documento https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf
		Artículo 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, en un marco de sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano.	4 de julio de 1991	Documento https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf
	TÍTULO XII. Capítulo 4. De la distribución de recursos y de las competencias	Artículo 360. La explotación de un recurso natural no renovable causará, a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte. La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables. Mediante otra ley, a iniciativa del Gobierno, la ley	4 de julio de 1991	Documento https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf



Elemento Jurídico	Tema.	Descripción	Fecha de expedición	Ver
		determinará la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. Este conjunto de ingresos, asignaciones, órganos, procedimientos y regulaciones constituye el Sistema General de Regalías.		
		Artículo 361. Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; para inversiones físicas en educación, para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro público y para aumentar la competitividad general de la economía, buscando mejorar las condiciones sociales de la población.	4 de julio de 1991	Documento https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Columbia/colombia91.pdf
LEY 685 DE 2001 – CÓDIGO DE MINAS	Artículo 2. El código de minas regula las relaciones jurídicas del Estado con los particulares y las de estos entre sí, por causa de los trabajos y obras de la industria minera en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación, transporte y promoción de los minerales que se encuentren en el suelo o el subsuelo, ya sean de propiedad nacional o de propiedad privada.	El código de minas es la norma mediante la cual no solo se regulan las relaciones jurídicas entre los particulares y el Estado, sino también establece de forma armónica la actividad minera en todas sus etapas con el fin de lograr una explotación de los recursos naturales no renovables en procura de la protección del ambiente, teniendo en cuenta el concepto integral de desarrollo sostenible y el fortalecimiento económico del país.	15 de agosto de 2001	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/ley_685_2001_0.pdf
LEY 2250 DE 2022	Por medio del cual se establece un marco jurídico especial en materia de legalización y formalización minera, así como para su financiamiento,	Esta ley tiene por objeto establecer un marco jurídico especial en materia de legalización y formalización, así como de su financiamiento, comercialización y el establecimiento de una normatividad especial en materia ambiental.	11 de julio de 2022	http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base/doc/ley_2250_2022.html



Elemento Jurídico	Tema.	Descripción	Fecha de expedición	Ver
	comercialización y se establece una normatividad especial en materia ambiental			
LEY 1658 DE 2013	Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones.	A efectos de proteger y salvaguardar la salud humana y preservar los recursos naturales renovables y el ambiente, reglámente en todo el territorio nacional el uso, importación, producción, comercialización, manejo, transporte, almacenamiento, disposición final y liberación al ambiente del mercurio en las actividades industriales, cualquiera que ellas sean.	15 de julio de 2013	http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base/doc/ley_1658_2013.html
LEY 1882 DE 2018	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Minamata sobre el Mercurio", hecho en Kumamoto (Japón) el 10 de octubre de 2013.	De conformidad con lo dispuesto en el artículo 1° de la Ley 7ª de 1944, el "Convenio de Minamata sobre el mercurio", hecho en Kumamoto, Japón, el 10 de octubre de 2013, que por el artículo 1° de esta ley se aprueba, obligará a la República de Colombia a partir de la fecha en que se perfeccione el vínculo internacional respecto del mismo.	11 de mayo de 2018	https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30035032
RESOLUCIÓN 18 - 0861 DE 2002 ADOPTA LAS GUÍAS MINERO AMBIENTALES MINMINAS	Guías minero-ambientales para explotación.	En las guías minero-ambientales se aborda de manera general la normatividad minera, y ambiental relacionada con trámites mineros, medios e instrumentos ambientales, permisos, autorizaciones, y competencias vigentes a la fecha de expedición de las guías.	20 de agosto de 2002	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/res_18_0861_de_2002.pdf
	Guías minero-ambientales para beneficio y transformación.	Son herramientas de consulta y orientación, conceptual y metodológica, para mejorar la gestión y desempeño en el componente minero-ambiental; son elaboradas con el propósito de introducir al concesionario en los aspectos pertinentes al desarrollo de un proyecto minero de una forma técnica, sostenible y ambientalmente viable; y para que los lineamientos planteados se apliquen a las características específicas y condiciones del área de explotación contratada.	20 de agosto de 2002	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/res_18_0861_de_2002.pdf
RESOLUCIÓN 40599 DE 2015 MINMINAS	Glosario Técnico Minero	Este documento que se ordenó diseñar, de conformidad con el artículo 68 de Ley 685 de 2001, es una herramienta práctica de referencia para los actores mineros, compila términos del sector minero para un mejor entendimiento y aplicación de	27 de mayo de 2015	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/res_40599_15_glosario_tecnico_minero.pdf



Elemento Jurídico	Tema.	Descripción	Fecha de expedición	Ver
		conceptos; es por ello, por lo que para el presente proyecto se convierte en un instrumento que brinda algunas pautas para tener en cuenta relacionadas con definiciones y su aplicabilidad al contexto actual para el manejo y la gestión de los estériles productos de la extracción minera.		
RESOLUCION 299 DE 2018	Trabajo de exploración. Programa mínimo exploratorio y programa de trabajos y obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino.	La información que debe contener el PTO	13 de junio de 2018.	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/resolucion_299_de_junio_13_de_2018.pdf
DECRETO 1886 DE 2015 MINMINAS	Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas	Este reglamento tiene como objetivo establecer las normas mínimas para la prevención de los riesgos en las labores mineras subterráneas, así mismo adoptar los procedimientos para efectuar la inspección, vigilancia y control de todas las labores mineras subterráneas y las de superficie que estén relacionadas con éstas, para la preservación de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo en que se desarrollan tales labores.	21 de septiembre de 2015	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1886_de_2015.pdf
DECRETO 944 DE 2022	Por el cual se modifica el Decreto número 1886 de 2015	Se modifica el ámbito de aplicación de la norma a las personas naturales y jurídicas que desarrollen las siguientes labores mineras subterráneas en el territorio nacional: Titular minero, su operador o subcontratista. Solicitantes de programas de legalización o de formalización minera, siempre y cuando cuenten con autorización legal para su resolución. Beneficiarios de áreas de reserva especial. Beneficiarios de autorizaciones temporales. Beneficiarios de mecanismos para el trabajo bajo el amparo de un título en pequeña minería. Así mismo, se modificó el artículo 14, en donde se establece que las capacitaciones en labores mineras subterráneas se harán a través de las instituciones autorizadas para tal fin.	1 de junio de 2022	https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.aspx?id=30044252



Elemento Jurídico	Tema.	Descripción	Fecha de expedición	Ver
DECRETO NÚMERO 539 DE 2022 MINMINAS	Por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto.	El presente Decreto tiene por objeto, establecer las normas mínimas para la prevención de los riesgos en las labores mineras a cielo abierto, en el territorio nacional; así como adoptar las medidas para la preservación de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.	8 de abril de 2022	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_539_del_8_de_abril_de_2022.pdf
DECRETO 1666 DE 2016	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la clasificación minera	Definir y establecer los requisitos para las actividades mineras de subsistencia, pequeña, mediana y gran minería.	21 de octubre de 2016	Documento https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1666_de_2016.pdf



B. Normatividad ambiental, asociada a buenas prácticas

ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
LEY O DECRETO LEY				
Decreto Ley 2811	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	18 noviembre de 1974	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/18-08-2021-decreto_2811_de_1974.pdf
Ley 99	Sistema Nacional Ambiental	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA- y se dictan otras disposiciones.	22 diciembre 1993	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/leyes/ley_0099_22_1293_0.pdf
Ley 388	Ordenamiento territorial	Ley de Desarrollo Territorial, que estableció el Plan de Desarrollo Territorial, POT, como instrumento básico para el ordenamiento territorial a nivel local.	18 julio 1994	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/leyes/ley_0388_18_0797.pdf
Ley 1252	Residuos peligrosos	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	27 noviembre 2008	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/leyes/ley_1252_de_2008_importacion_respel.pdf
Ley 1333	Régimen sancionatorio ambiental	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones	21 de julio de 2009	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/leyes/ley_1333_21_0709.pdf
Decreto 948	Aire	Por el cual se reglamentan, parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.	05 de junio de 1995	Documento https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479#:~:text=El%20presente%20Decreto%20contiene%20el,y%20atenci%C3%B3n%20de%20episodios%20por
Decreto 2107	Aire	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995	30 noviembre de 1995	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/30-11-1995-decreto_2107_de_1995.pdf



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
		que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. (Modificado Decreto 1552 de 2000.)		a.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/decreto_2107_1995.pdf
Decreto 1575	Agua	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.	9 de mayo de 2007	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/dec_1575_de_2007.pdf
Decreto 3930	Agua	Por el cual se reglamenta parcialmente, el título 1 de la ley 9 de 1979, así como el capítulo 2 del título 5 – parte 3 – libro 2 del decreto ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	25 de octubre de 2010	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/decreto-3930-2010.pdf
Decreto 4728	Agua	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 del 2010.	23 de diciembre de 2010	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/decreto-4728-2010.pdf
Decreto 1076	Ambiente y desarrollo Sostenible	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	26 de mayo de 2015	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/dec_1076_26052015.pdf
Decreto 2245	Ambiente y desarrollo Sostenible	"Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas"	3 de enero de 2018	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/decreto2245rondashidricas.pdf
Decreto 50	Agua	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuenca (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones	16 enero de 2018	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Anexo-2.-Decreto-050-de-2018.pdf
Decreto 1090	Agua	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones	28 de junio de 2018	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/decreto-1090-de-



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
				2018.pdf
Decreto 1532	Decreto Único Reglamentario o sector ambiente	Por medio del cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015, en relación con las plantaciones forestales	26 de agosto de 2019	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/18-08-2021-anla-28-Decreto-1532-de-2019.pdf
Decreto 1376	Permiso de recolección de especímenes de diversidad biológica con fines	Por el cual el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial	27 de junio de 2020	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/decretos/18-08-2021-anla-dec_1376_2013.pdf
Decreto 690	Forestal	Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo de la flora silvestre y los productos maderables no renovables, y se adoptan otras determinaciones.	24 de junio de 2021	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/decreto-690-de-2021.pdf
RESOLUCIÓN				
Resolución 316	Forestal	Por la cual se establece veda para algunas especies y productos de la flora silvestre / INDERENA" - Veda indefinida para Pino Colombiano (<i>Podocarpus rospigliossi</i> , <i>Podocarpus montanus</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>), Nogal (<i>Juglans</i> spp.), Hojarasco (<i>Talauma caricifragans</i>), Molinillo (<i>Talauma hernandezii</i>), Caparrapí (<i>Ocotea caparrapi</i>), Comino de la Macarena (<i>Erithroxylon</i> sp. [sic.]) y Roble (<i>Quercus humboldtii</i>).	7 de marzo 1974	Documento https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigentes/Normatividad_Gnl/Resolucion%20316%20de%201974-Mar-07.pdf
Resolución 801	Forestal	Por la cual se establece veda para algunas especies y productos de la flora silvestre / INDERENA" – Veda permanente de Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: <i>Cyatheaceae</i> y <i>Dicksoniaceae</i> ; géneros <i>Dicksonia</i> , <i>Cnemidaria</i> , <i>Cyatheaceae</i> , <i>Nephrolepis</i> , <i>Sphaeropteris</i> y <i>Trichopteris</i>)	24 de junio 1977	Documento https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigentes/Normatividad_Gnl/Resolucion%200801%20de%201977-Jun-24.pdf
Resolución 213	Forestal	Por la cual se establece veda para algunas especies y productos de la	01 de febrero de 1977	Documento https://cvc.gov



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
		flora silvestre / INDERENA" – Veda Total para Musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.		co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Resolucion%20213%20de%201977-Feb-01.pdf
Resolución 2202	Formularios Únicos Nacionales en temas ambientales	Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales.	29 de diciembre de 2005	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/17-07-2021-anla-res-2202-29122005.pdf
Resolución 601	Aire	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.	4 de abril de 2006	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/res_0601_040406.pdf
Resolución 627	Ruido	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	7 de abril de 2006	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/res_0627_070406.pdf
Resolución 909	Aire	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.	5 de junio 2008	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-909-de-2008.pdf
Resolución 1514	Agua	Por la cual adoptan los términos de referencia para la Elaboración del Plan de Gestión de Riesgo para el Manejo de Vertimientos	31 agosto de 2012	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1514-de-2012.pdf
Resolución 1632	Aire	Por la cual se adiciona el numeral 4.5 al Capítulo 4 del Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, adoptado a través de la Resolución 760 de 2010 y ajustado por la Resolución 2153 de 2010 y se adoptan otras disposiciones.	21 de septiembre de 2012	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1632-de-2012.pdf



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
Resolución 1541	Aire	Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones	12 noviembre de 2013	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1541-de-2013.pdf
Resolución 672	Aire	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1541 de 2013"	09 mayo de 2014	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-672-de-2014.pdf
Resolución 1207	Agua	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.	25 de julio de 2014	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/7.-Anexo-7-Resolucion-1207-de-2014.pdf
Resolución 2987	Aire	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos	16 diciembre de 2014	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Resolucion-2087-de-2014.pdf
Resolución 631	Agua	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones	17 marzo de 2015	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf
Resolución 2206	Estudios ambientales	Por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de explotación de proyectos mineros y se toman otras determinaciones.	27 de diciembre de 2016	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-2206-de-2016.pdf
Resolución 1912	Especies de la diversidad biológica amenazadas en Colombia	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costero	15 de septiembre de 2017	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/
Resolución 2254	Aire	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan	1 de noviembre de 2017	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-2254-de-2017.pdf



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
		otras disposiciones		nambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-2254-de-2017.pdf
Resolución 256	Compensaciones ambientales	Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico y se toman otras determinaciones	22 febrero de 2018	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/17-07-2021-anla-res-0256-22022018.pdf
Resolución 2254	Calidad del Aire	"Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones"	23 de enero de 2018	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/res_2254_de_2017.pdf
Resolución 2987	Aire	Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos	16 diciembre de 2014	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Resolucion-2087-de-2014.pdf
Resolución 631	Agua	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones	17 marzo de 2015	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf
Resolución 2206	Estudios ambientales	Por el cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de explotación de proyectos mineros y se toman otras determinaciones.	27 de diciembre de 2016	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-2206-de-2016.pdf
Resolución 1912	Especies de la diversidad biológica amenazadas en Colombia	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costero	15 de septiembre de 2017	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/
Resolución 2254	Aire	Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones	1 de noviembre de 2017	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
				s/2021/10/Resolucion-2254-de-2017.pdf
Resolución 256	Compensaciones ambientales	Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico y se toman otras determinaciones	22 febrero de 2018	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/17-07-2021-anla-res-0256-22022018.pdf
Resolución 2254	Calidad del Aire	"Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones"	23 de enero de 2018	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/res_2254_de_2017.pdf
Resolución 1402	Estudios ambientales	Por la cual se adopta la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones	25 de julio de 2018	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-1402-de-2018.zip
Resolución 1107	Estudios ambientales	"Por la cual se modifica el artículo 5 de la Resolución 1402 de 2018 y se dictan otras disposiciones"	14 de agosto de 2019	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/13-res_1107_de_2019.pdf
Resolución 2184	Suelo	Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones	26 diciembre de 2019	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf
Resolución 447	Estudios ambientales	Por la cual se expiden los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de licencia ambiental global o definitiva para proyectos de explotación de pequeña minería y, se toman otras determinaciones.	20 mayo de 2020	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0447-de-2020.zip
Resolución 448	Estudios ambientales	Por el cual se establecen los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental temporal para la formalización minera y, se toman otras determinaciones.	20 mayo de 2020	Documento https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0448-de-2020.zip



ELEMENTO JURÍDICO	TEMA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	VER
				2020.zip
Resolución 629	Estudios ambientales	Por la cual se modifica el artículo 5 de la Resolución 1402 de 2018 y se toman otras determinaciones.	31 julio de 2020	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0629-de-2020.pdf
Resolución 1428	Compensaciones ambientales	Se modifica los artículos 9°, 10° y 12° de la Resolución No. 256 de 2018 por medio de ésta se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones	31 julio de 2020	Documento https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/resoluciones/17-07-2021-anla-res-1428-31072018.pdf
Resolución 699	Agua	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones	06 julio de 2021	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0699-de-2021.pdf
Resolución 1256	Agua	"Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones"	23 noviembre de 2021	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1256-de-2021.pdf
Resolución 1257	Residuos	Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones.	23 de noviembre de 2021	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1257-de-2021.pdf
Resolución 1466	Forestal	Por medio de la cual se establece el Formato Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal y Manejo Sostenible de Productos de la Flora Silvestre y los Productos Forestales No Maderables, y se modifica parcialmente la Resolución 2202 del 29 de diciembre de 2005	20 de diciembre de 2021	Documento https://www.mnambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Resolucion-1466-de-2021.pdf

C. Documentos Técnicos y de Política Pública

A continuación, se mencionan los documentos técnicos y de política pública con los que se cuenta en el territorio nacional.

DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de gestión y manejo de estériles en minería.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2021). Bogotá D.	Este documento expone una propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de gestión y manejo de estériles, dada la necesidad de establecer bases para dicha gestión, a través de líneas estratégicas que comprenden y se interrelacionan con las etapas principales del ciclo de vida de un proyecto minero.	https://www.minenergia.gov.co/documents/10976/Propuesta_Lineamientos_Tecnicos_de_Buenas_Practicas-Gestion_y_Manejo_Estereiles.pdf
Propuesta de lineamiento técnico de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de economía circular en la actividad minera.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – ATG LTDA. (diciembre de 2021). Bogotá D.C.	Este documento presenta una propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de la economía circular minera, dada la necesidad de establecer bases para dicha gestión, a través de lineamientos que comprenden las siguientes etapas principales: exploración, construcción y montaje, explotación y cierre y post cierre, los cuales fomentan el fortalecimiento del sector.	https://www.minenergia.gov.co/documents/10977/Propuesta_Lineamientos_Tecnicos_de_Buenas_Practicas-Economia_Circular.pdf
Propuesta de lineamientos técnicos de buenas prácticas para estandarizar los procesos de beneficio y transformación del mineral de cobre y otros minerales, acorde con las experiencias internacionales.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2022). Bogotá D.C.	El documento contiene una descripción de la minería del cobre en el mundo y en Colombia, la normatividad vigente y las buenas prácticas transversales a los procesos de beneficio y transformación del cobre, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	https://www.minenergia.gov.co/documents/10978/Cartilla_lineamientos_tecnicos_politica_buenas_practicas_transformacion_cobre.pdf



DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de presas de relaves en minería.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2020). Bogotá D.C.	Este documento expone una propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de presas de relave en minería, dada la necesidad de establecer bases para dicha gestión, a través de lineamientos que comprenden las siguientes etapas principales: concepción, planificación, diseño, construcción inicial, operación y construcción progresiva, monitoreo, mantenimiento, gestión del riesgo, gestión del cambio, cierre, economía circular, post cierre; los cuales orientan a los actores hacia el fortalecimiento del sector.	https://www.minenergia.gov.co/documents/10979/Propuesta_Lineamientos_Presas_Relaves.pdf
Propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de drenajes ácidos mineros.	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. (diciembre de 2020). Bogotá D.C.	Este documento expone una propuesta de lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de drenajes ácidos mineros, dada la necesidad de establecer bases para dicha gestión, a través de lineamientos que comprenden las siguientes etapas principales: determinación de la generación de potencial ácido en proyectos mineros, monitoreo y vigilancia, gestión del riesgo, buenas prácticas y economía circular, los cuales fomentan el fortalecimiento del sector.	https://www.minenergia.gov.co/documents/10980/Propuesta_Lineamientos_Drenajes_acidos_mineros.pdf
Guía de buenas prácticas para la exploración y estimación de recursos y reservas de materiales de arrastre.	AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Colombia.	Este documento es una herramienta que orienta a los profesionales y titulares mineros del sector de materiales de arrastre, para que lleven a cabo operaciones más	https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/guia-materiales-de-arrastre.pdf



DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
	Bogotá DC octubre de 2021.	organizadas, encaminadas a minimizar la incertidumbre y los impactos negativos que pudieran causar sus operaciones.	
Guía de Buenas Prácticas para la exploración y estimación de recursos y reservas de Depósitos de Placer.	AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Bogotá DC, Colombia. mayo del 2022.	Esta guía está estructurada de acuerdo con la secuencia de trabajo que normalmente se lleva a cabo en un proyecto minero, independientemente de su escala, pues las buenas prácticas son aplicables a la pequeña, mediana y gran minería. En cada capítulo se describen y desarrollan los insumos, procesos y actividades que tienen mayor relevancia en la exploración y estimación de recursos y reservas de los depósitos de placer, principalmente de oro y platino.	https://comisioncolombianarecursosyreservas.com/guia-de-buenas-practicas-para-la-exploracion-y-estimacion-de-recursos-y-reservas-de-depositos-de-placer/
Guía de buenas prácticas de la Esmeralda Colombiana	AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Bogotá DC, Colombia., 29 de septiembre del 2021.	En la presente guía se presentan recomendaciones con secuencia lógica, que le permiten a los mineros en cada etapa de su proyecto recopilar, analizar y contribuir para tomar las mejores decisiones con el fin de aumentar la rentabilidad de su proyecto y a su vez la economía del país.	https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/guia-buenas-practicas-esmeralda-colombiana.pdf
Guía de Buenas Prácticas para la exploración y estimación de recursos y reservas de Rocas y Minerales Industriales	AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y COMISIÓN COLOMBIANA DE RECURSOS Y RESERVAS MINERALES, Bogotá DC, Colombia., junio 2024.	El propósito de esta guía es proporcionar un valioso material de consulta para los profesionales del sector y los titulares mineros, sirviendo de apoyo para el desarrollo de los estudios geológico-mineros y la presentación de documentos técnicos, basados en principios de materialidad, transparencia e imparcialidad, cuyo objetivo es permitir a los	https://www.anm.gov.co/sites/default/files/2024-06-25-Guia-Buenas-Practicas-rocas-minerales-industriales.pdf



DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
		profesionales del sector minero contar con herramientas para llevar a cabo la exploración y la estimación de recursos y reservas minerales, bajo altos estándares de calidad y aplicando las mejores prácticas.	
GUÍA NACIONAL PARA LA ADECUADA SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	DNP, Min Vivienda, Min Ambiente, Super Servicios y CRA. Departamento Nacional de Planeación, 2022.	La guía nacional para la adecuada separación de residuos reúne de manera pedagógica las características de los diferentes residuos sólidos generados en el ámbito urbano, sus posibles riesgos, modos de recolección y la normatividad aplicable, además de las principales estrategias de gestión de estos residuos y la importancia de implementar estas buenas prácticas para favorecer la conservación del medio ambiente. Esta información es de gran importancia ya que a pesar que no corresponde al sector minero, si aporta datos puntuales de la gestión de residuos que se deben implementar de acuerdo a la normatividad vigente sin importar la actividad económica generadora.	https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf
MANUAL TÉCNICO PARA EL MANEJO DE ACEITES LUBRICANTES USADOS DE ORIGEN AUTOMOTOR INDUSTRIAL;	MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, COLOMBIA, 2014, 2 DA. ED	El presente manual informa lo relacionado al manejo y la gestión adecuada e integral de los residuos de aceites lubricantes usados generados por el sector automotriz, datos que son de gran importancia especialmente en proyectos mineros que realizan mantenimientos menores dentro de sus áreas de proyecto y deben aportar como mecanismo de buenas prácticas a la gestión de este tipo de residuos en	https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Manual-Aceites-Usados-Min-Ambiente-2014.pdf



DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
		pro del cuidado del medio ambiente.	
POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y PLAN DE ACCIÓN 2022-2030,	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: 2022. López Arias, Andrea; Hoyos Calvete, Martha Cecilia; coord.: Escobar Ocampo, Diego. ---- Bogotá D. C.: Colombia.	Desde la gobernanza se ha impulsado a los diversos sectores económicos para que integren dentro de sus prácticas ambientes y técnicas la gestión de los residuos peligrosos que se generan en sus procesos, en este sentido la política ambiental para la gestión integral de los residuos peligrosos propone una serie de estrategias que se deben desarrollar al interior del proyecto, obra o actividad para garantizar que los residuos denominados RESPEL no generen afectaciones al medio una vez se hallan generado.	https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/Actualizacion-Politica-Ambiental-RES-PEL-2022-2030.pdf
Guía Metodológica para el mejoramiento productivo del beneficio de oro sin el uso de mercurio. Remedios (Antioquia),	Ministerio De Minas y Energía, Servicio Geológico Colombiano. Convenio Interadministrativo GGC N°311 de 2017.	Elaboración de una guía metodológica mediante la caracterización mineralógica, química, metalúrgica y ambiental de la zona minera de Suárez, Buenos Aires y El Tambo (Cauca), aplicada al mejoramiento productivo de la extracción del oro sin el uso de mercurio en el proceso de beneficio en la pequeña minería de Colombia.	https://catalogo.sgc.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=78176#:~:text=Este%20documento%20se%20ha%20elaborado%20en%20el%20marco.de%20beneficio%20en%20la%20peque%C3%B1a%20miner%C3%ADa%20de%20Colombia.
Guía-Capacitación e implementación de la tecnología electroquímica en la recuperación de oro como alternativa ambiental tendiente a la eliminación del mercurio en los procesos de beneficio del oro en Colombia,	Convenio Interadministrativo GGC N°498 del 2017. Ministerio de Minas y Energía, Viceministerio de Minas, Dirección de Formalización Minera, Universidad de Antioquia Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT), Medellín. Colombia 2018.	Elaboración de una guía metodológica que busca, mediante la generación y uso del conocimiento a través del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, proponer e implementar nuevas metodologías para propiciar la introducción y apropiación de la tecnología electroquímica que comprende la lixiviación de concentrados y la electro-obtención de oro, en el sector minero	https://www.minenergia.gov.co/documents/9587/GUIA_LIXIVIACION%20Y_ELECTROQUIMICA_MME-ANTIOQUIA.pdf



DOCUMENTO	ENTIDAD	CONTEXTO	VER
		colombiano. Esto con el fin de brindar una alternativa tecnológica al beneficio del oro sin la utilización de mercurio ni cianuro y con similares o inclusive mayores porcentajes de recuperación del metal. Esta tecnología es apta para mineros que obtienen el oro de yacimientos con altos contenidos de sulfuros. El piloto de esta tecnología se logró poner en marcha en la planta la Constancia ubicada en el municipio de Anorí, en el departamento de Antioquia	
Guía Metodológica para la Construcción y dotación de una planta comunitaria para el beneficio de oro. Proyectos Tipo.	Departamento Nacional de Planeación. Colombia.2021	Diseño de un proyecto tipo para reconversión tecnológica y mejoramiento productivo en el beneficio de mineral aurífero que servirá para que las entidades territoriales que hayan identificado bajos niveles de producción limpia de mineral aurífero en las operaciones mineras puedan acceder a recursos para mejorar las condiciones ambientales y optimizar el aprovechamiento del mineral aurífero de sus territorios. Las entidades territoriales con vocación minera y que cuenten con la caracterización de sus yacimientos, ahorrarán tiempo en la formulación y estructuración del proyecto de construcción debido a que este PROYECTO TIPO les proporcionará los documentos técnicos y presupuestales para la eficiente definición y dimensionamiento de este tipo de plantas	https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/PlantaBeneficioOro/Guia_metodologica_julio_2021.pdf https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/PlantaBeneficioOro/MGA_Planta_Beneficio_Oro.pdf

D. Otra bibliografía de interés.

TITULO	TEMATICA	TIPO DE DOCUMENTO	ENLACE
Manejo, gestión, tratamiento y disposición final de relaves mineros generados en el proyecto río blanco.	Gestión, tratamiento y disposición final de relaves	Artículo	https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/download/2137/1600&ved=2ahUKEwiP9rLcxOWHAxXHRzABHfAQBagQFnoECBkQAQ&usq=AOvVaw2MILCXjnLxT4aZXWniRWKt
Tecnologías emergentes para disposición de relaves: oportunidades en Colombia	Metodologías de tratamiento de relaves	Artículo en revista	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-36302018000200005
Gestión de relaves Soluciones sustentables y completas de recuperación de agua	Técnicas de tratamiento de relaves.	Borchure	https://www.flsmidth.com/-/media/brochures/brochures-solutions/2021/gestion-de-relaves-soluciones-sustentables-y-completas-de-recuperacion-de-agua.pdf
Mejores prácticas de gobernanza en materia de relaves	Posibles alternativas de reuso	Documento técnico	https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/Mejores%20practicass%20de%20gobernanza%20en%20materia%20de%20relaves.pdf
Preventing acid and metalliferous drainage	Manejo y prevención de drenajes ácidos.	Documento técnico	https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-preventing-acid-and-metalliferous-drainage-handbook-english.pdf
Tailings management	Manejo de Relves y posibilidad de reusó	Documento técnico	https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-tailings-management-handbook-english.pdf
Water stewardship	Recomendaciones para el manejo de las aguas en minas	Documento técnico	https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-water-stewardship-handbook-english.pdf
Mine closure	Recomendaciones para el manejo del cierre de minas	Documento técnico	https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-05/lpsdp-mine-closure-handbook-english.pdf