



Energía



# 2025 Guías

Minero / Ambientales

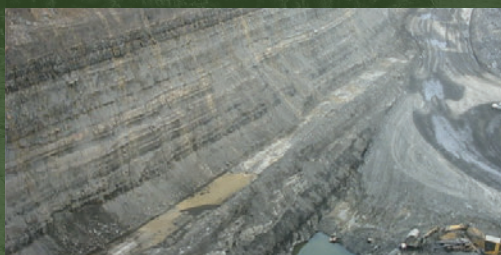
EXPLORACIÓN

La Energía de Nuestra Gente





# Energía



Convenio interadministrativo GGC-1047-2023

## **Guía minero/ambiental de exploración**

Ministerio de Minas y Energía  
Agencia Nacional de Minería (ANM)  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mayo, 2025



# Gobierno de Colombia





## **Ministerio de Minas y Energía**

### **Ministro de Minas y energía**

Edwin Palma Egea

### **Viceministra de Minas**

Sorrel Parisa Aroca Rodríguez

### **Jefa de la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales OASS**

María Fernanda Páez Hernández

Directora de Formalización Minera  
Sandra Yulieth Loaiza

## **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

Ministra (E)  
Irene Vélez Torres

### **Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental**

Mauricio Cabrera Leal

## **Agencia Nacional de Minería**

### **Presidenta**

Lina Beatriz Franco Idarraga

### **Vicepresidencia de Seguimiento y Control y Seguridad Minera**

María Isabel Carrillo Hinojosa

## **Equipos**

### **Equipo de OAAS**

María Fernanda Ramírez López  
Oscar Iván Silva Hernández  
Liliana Yaruro Carrascal

### **Equipo Sentencia Ventanilla Minera**

Santiago Martínez Olguín  
Ana María Quintero Soriano  
Natali Andrea López Toro  
Cristhian Octavio Hernández

### **Equipo Dirección de Formalización Minera**

Coordinador de Formalización de actividades mineras  
Carlos Eduardo Bermúdez  
Coordinador de fomento a la minería sustentable y seguridad minera  
Luis Alexander Sarmiento  
Leidy Maricel Cuellar Solano  
Sandra Milena Sánchez  
Elsa Yadira Laiton Sotelo

### **Equipo Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**

### **Director de Asuntos Ambientales y Sectoriales Urbanos**

Yiovani Palechor Mopan  
Sergio Rodrigo Hernández  
Alfonso Laso Beltrán.

### **Equipo Agencia Nacional de Minería**

Mónica María Muñoz  
Susana Patiño Chía  
Osvaldo Corredor Molano  
Andrés Arturo Méndez  
Katheryne Alexander Erazo  
Fabio Antonio Gutiérrez Camacho  
Wilson Ferney Vélez Giraldo  
Yeimi Andrea Pedraza Huertas





# Contenido

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Antecedentes</b>	<b>4</b>
<b>2. Objetivo</b>	<b>5</b>
<b>3. Ámbito de aplicación de la guía</b>	<b>7</b>
<b>4. Marco jurídico</b>	<b>9</b>
<b>5. Consideraciones preliminares de la etapa de exploración</b>	<b>12</b>
5.1. Relacionamento social	12
5.2. Revisión ambiental	12
5.3. Prospección minera	14
5.4. Certificación ambiental	14
5.5. Propuesta minera	18
<b>6. Aspectos relevantes de la exploración minera</b>	<b>19</b>
6.1. Aspectos sociales	20
6.2. Aspectos cartográficos	21
6.3. Aspectos técnicos	21
6.4. Aspectos ambientales	21
6.5. Aspectos financieros	22
6.6. Contrato de concesión minera	23
<b>7. Desarrollo de los trabajos de exploración minera</b>	<b>25</b>
7.1. Actividades por desarrollar en la exploración	26
7.2. Términos de referencia para los trabajos de exploración	28
7.2.1. Programa Mínimo Exploratorio	29
7.2.2. Fase I: Exploración geológica de superficie	29
7.2.3. Fase II: Exploración geológica del subsuelo	30
7.2.4. Fase III: Evaluación y modelo geológico	30
7.2.5. Fase IV: Programa de Trabajos y Obras	31





# Contenido

<b>8. Seguridad minera</b>	<b>33</b>
8.1. Definiciones generales sobre seguridad y salud en el trabajo	34
8.2. Seguridad durante la etapa de exploración	35
8.3. Plan de emergencia	36
<b>9. Explotación minera anticipada</b>	<b>37</b>
<b>10. Plan de Gestión Social</b>	<b>39</b>
10.1. Definición y alcance	40
10.2. Aplicación del Plan de Gestión Social	40
10.3. Consideraciones para la elaboración del Plan de Gestión Social	41
10.4. Consulta previa	41
10.5. Entidad que coordina la consulta previa	42
10.6. Fases para realizar la consulta previa	43
10.7. Test de proporcionalidad	44
<b>11. Fiscalización minera</b>	<b>45</b>
<b>12. Componente ambiental</b>	<b>48</b>
12.1. Identificación de impactos ambientales	53
12.2. Metodologías de identificación de impactos	56
12.3. Metodologías de valoración de impactos	57
12.4. Trámites ambientales	63
12.5. Fichas de manejo ambiental	65
<b>13. Seguimiento y monitoreo ambiental en exploración</b>	<b>68</b>
<b>14. Oportunidades de economía circular en la etapa de exploración minera</b>	<b>71</b>
<b>15. Actividades de cierre en la etapa de exploración</b>	<b>74</b>
<b>Referencias</b>	<b>76</b>



# Listado de tablas

<b>Tabla 1.</b> Determinantes ambientales del medio natural y régimen de uso minero.	<b>16</b>
<b>Tabla 2.</b> Fases de la consulta previa.	<b>42</b>
<b>Tabla 3.</b> Impactos asociados a la Fase I. Exploración geológica de superficie.	<b>59</b>
<b>Tabla 4.</b> Impactos asociados a la Fase II. Exploración geológica del subsuelo.	<b>61</b>
<b>Tabla 5.</b> Impactos asociados a la Fase II. Exploración geológica del subsuelo.	<b>62</b>
<b>Tabla 6.</b> Permisos de uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables.	<b>63</b>
<b>Tabla 7.</b> Ejemplo de ficha de manejo ambiental.	<b>65</b>



# Listado de figuras

<b>Figura 1.</b> Aspectos generales de la Guía minero-ambiental de exploración.	<b>3</b>
<b>Figura 2.</b> Actores asociados en la aplicación de la Guía minero-ambiental de exploración.	<b>8</b>
<b>Figura 3.</b> Normas minero-ambientales de la etapa de exploración.	<b>10</b>
<b>Figura 4.</b> Normas minero-ambientales de la etapa de exploración.	<b>11</b>
<b>Figura 5.</b> Proceso contractual para la solicitud de título minero.	<b>19</b>
<b>Figura 6.</b> Temporalidad Etapa de Exploración.	<b>23</b>
<b>Figura 7.</b> Alcance del Plan de Gestión Social.	<b>40</b>
<b>Figura 8.</b> Responsables de presentar el Plan de Gestión Social.	<b>41</b>
<b>Figura 9.</b> Características de la consulta previa.	<b>42</b>
<b>Figura 10.</b> Instrumentos para la participación de comunidades étnicas.	<b>43</b>
<b>Figura 11.</b> Evaluación documental de la fiscalización minera.	<b>46</b>
<b>Figura 12.</b> Visita de fiscalización integral.	<b>47</b>
<b>Figura 13.</b> Identificación de mecanismos de inestabilidad presente en el talud y su probable consecuencia, en rajos.	<b>49</b>
<b>Figura 14.</b> Trayectoria del Drenaje Ácido de Mina.	<b>50</b>
<b>Figura 15.</b> XX	<b>51</b>
<b>Figura 16.</b> Pasos básicos para la identificación y valoración de los impactos ambientales.	<b>54</b>
<b>Figura 17.</b> Metodologías de identificación de impactos ambientales.	<b>56</b>
<b>Figura 18.</b> Metodologías de valoración de impactos.	<b>57</b>
<b>Figura 19.</b> Esquema de identificación de impactos ambientales para la etapa de exploración.	<b>58</b>



## Introducción

La presente actualización de la Guía minero-ambiental de exploración es un instrumento de consulta y orientación que se debe aplicar a todas las escalas de la actividad minera para llevar a cabo los trabajos de la etapa de exploración. Además de establecer lineamientos técnicos, incorpora aspectos sociales y ambientales claves, incluyendo el trámite y la obtención de permisos, concesiones y autorizaciones necesarias para el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables en las actividades exploratorias.

La actualización de la citada guía se fundamenta en los avances normativos generados a partir del año 2002, en línea con la sentencia del Consejo de Estado del 4 de agosto de 2022, que promueve la protección del ambiente y la gestión sostenible de recursos, en la cual se establece:

*ORDENAR al Ministerio de Minas y Energía y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que, en el término de (1) año, contado a partir de la ejecutoria de esta providencia, actualicen las guías minero-ambientales y los términos de referencia con el propósito de ajustarlos a lo dispuesto en el artículo 19 de la ley 1753 de 2015. (Colombia, Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera, 2022).*

Así mismo, esta actualización se integra con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida” (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, 2023).

Con fundamento en lo anterior, la Guía minero-ambiental de exploración fue regulada bajo el amparo de la normatividad minera vigente en el 2001 y adoptada en el 2002 mediante la Resolución 18-0861, emitida por los ministerios de Minas y Energía y de Medio Ambiente (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

A partir de dicha base normativa, y ante la necesidad de actualizar los instrumento conforme a los nuevos enfoques mineros y ambientales, su revisión y adecuación se llevó a cabo en el marco del Convenio interadministrativo GGC-1047-2023, celebrado entre el Ministerio de Minas y Energía (MME) y la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), con la coordinación técnica del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Agencia Nacional de Minería (ANM). En este proceso de ajustes, se incorporaron las normas, manuales y políticas vigentes hasta la fecha, así como conceptos técnicos sobre economía circular y mejores prácticas disponibles, con el objetivo de promover una ejecución responsable de las actividades mineras, minimizando su impacto ambiental.



En complemento a los lineamientos técnicos y normativos que orientan la formulación del Programa Mínimo Exploratorio, la guía también proporciona criterios para identificar las determinantes socioambientales que excluyen o restringen el desarrollo de las actividades mineras.

En este sentido, se contemplan las acciones para promover una minería con propósito y justicia ambiental, que permita la conservación de los ecosistemas y sus servicios, la protección de las comunidades, el ordenamiento del territorio alrededor del agua, la prevención, corrección, mitigación o compensación de impactos ambientales y de conflictos sociales, económicos y culturales. Todo ello en armonía con las políticas nacionales y regionales en materia minero-ambiental, derechos humanos, género, participación comunitaria, desarrollo económico y gestión del riesgo, en cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”, Ley 2294 de 2023.

En coherencia con este enfoque, para orientar adecuadamente la etapa exploratoria, se sugiere aplicar esta guía con las siguientes acciones:

- Disponer de un equipo interdisciplinario , para abordar las diversas necesidades del proyecto, adaptándolas a las situaciones técnicas mineras, ambientales, territoriales y socioeconómicas.
- Además de generar información primaria, se puede emplear información secundaria existente de organizaciones mineras o no gubernamentales, academia y expertos de diferentes áreas.

En caso de que el interesado decida llevar su proyecto minero a las etapas siguientes de la exploración, se dispone de la actualización de las guías minero-ambientales de explotación y de beneficio y transformación. Así mismo, se informa que se elaboró una guía minero-ambiental y una cartilla para los procesos diferenciales de formalización y pequeña minería. En la Figura 1 se presentan de forma general los pasos para tener en cuenta en la etapa de exploración.

---

<sup>2</sup> Remítase a la Resolución 143 del 27 de marzo del 2013, la cual establece los términos de referencia para los trabajos de exploración minera y el Programa Mínimo Exploratorio.



# EXPLORACIÓN

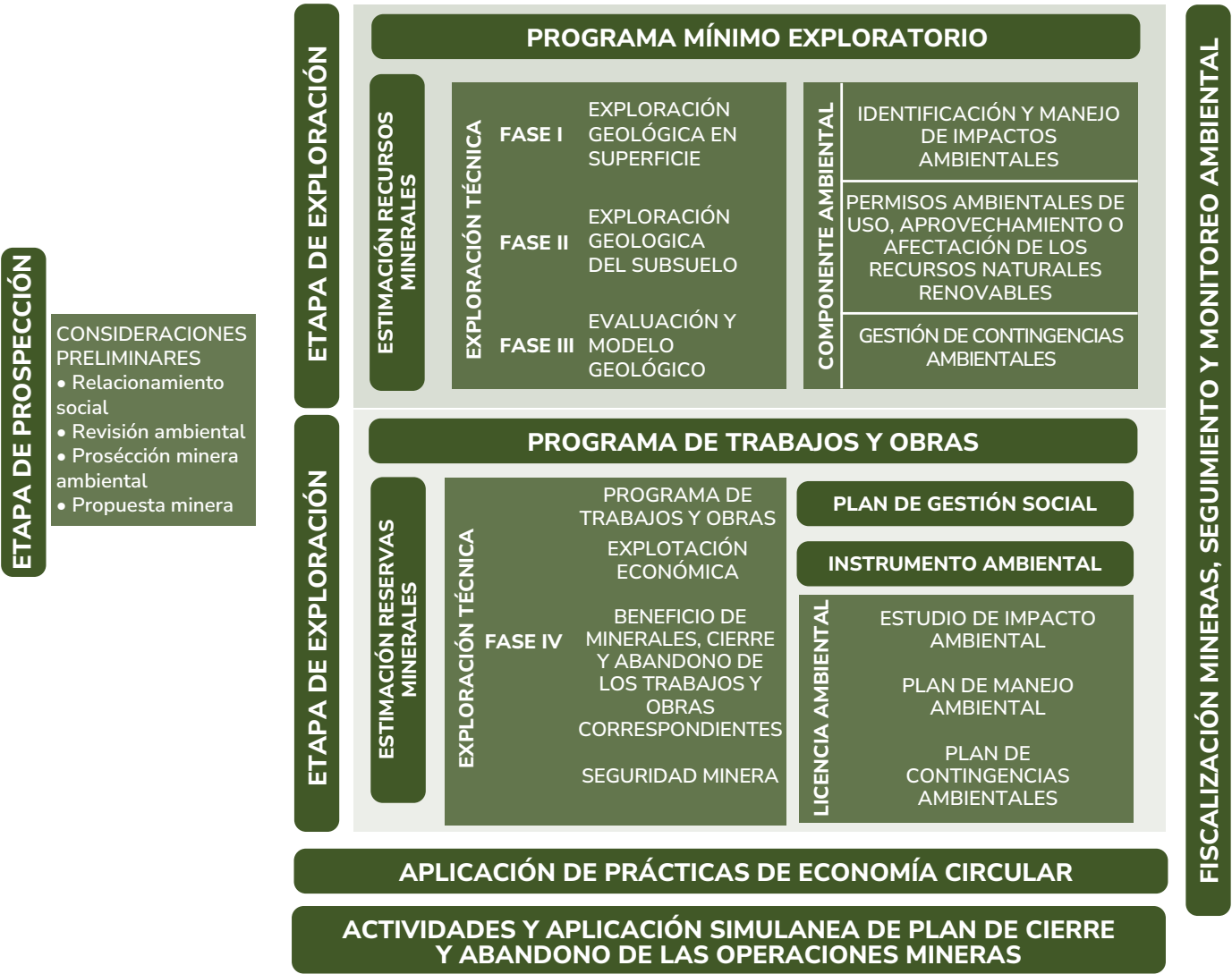


Figura 1. Aspectos generales de la Guía minero-ambiental de exploración.

Fuente: ANM, 2025.



# 1

## Antecedentes

Desde la adopción inicial de las guías minero-ambientales en el marco de la normativa minera vigente y su implementación por medio de la Resolución 18-0861 de 2002, expedida por los ministerios de Minas y Energía, y de Medio Ambiente, se han dado avances significativos en el desarrollo de instrumentos jurídicos, mineros y ambientales, como son los términos de referencia, el “Estándar colombiano o cualquiera acogido por CRIRSCO, para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales”, los lineamientos para la elaboración, presentación y evaluación de estudios ambientales, los manuales para la identificación de áreas de influencia, el Plan de Gestión Social, la guía de buenas prácticas mineras, los sistemas de información geográfica, entre otros. Estos avances han sido fundamentales para el desarrollo y la evolución de la actividad minera, al ser aplicables a todo tipo de minerales, y adaptables a las condiciones propias de los proyectos mineros de cualquier escala.

Estos instrumentos han tenido como objetivo principal mejorar la planificación y la ejecución de las actividades mineras. Para ello, se han incorporado las mejores técnicas disponibles y prácticas ambientales adecuadas.

Como parte del fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo de las actividades mineras se cuenta con el Centro de Aprendizaje Minero, del Ministerio de Minas y Energía, que ofrece información técnica asociada con asistencia técnica, gestión ambiental y social, gestión de calidad y altos estándares, mitigación del riesgo, seguridad y salud en el trabajo, operación de maquinaria, entre otros temas.

---

<sup>3</sup> Se encuentra información técnica disponible en la página web del Centro de Aprendizaje Minero (Colombia, Ministerio de Minas y Energía, s. f.).

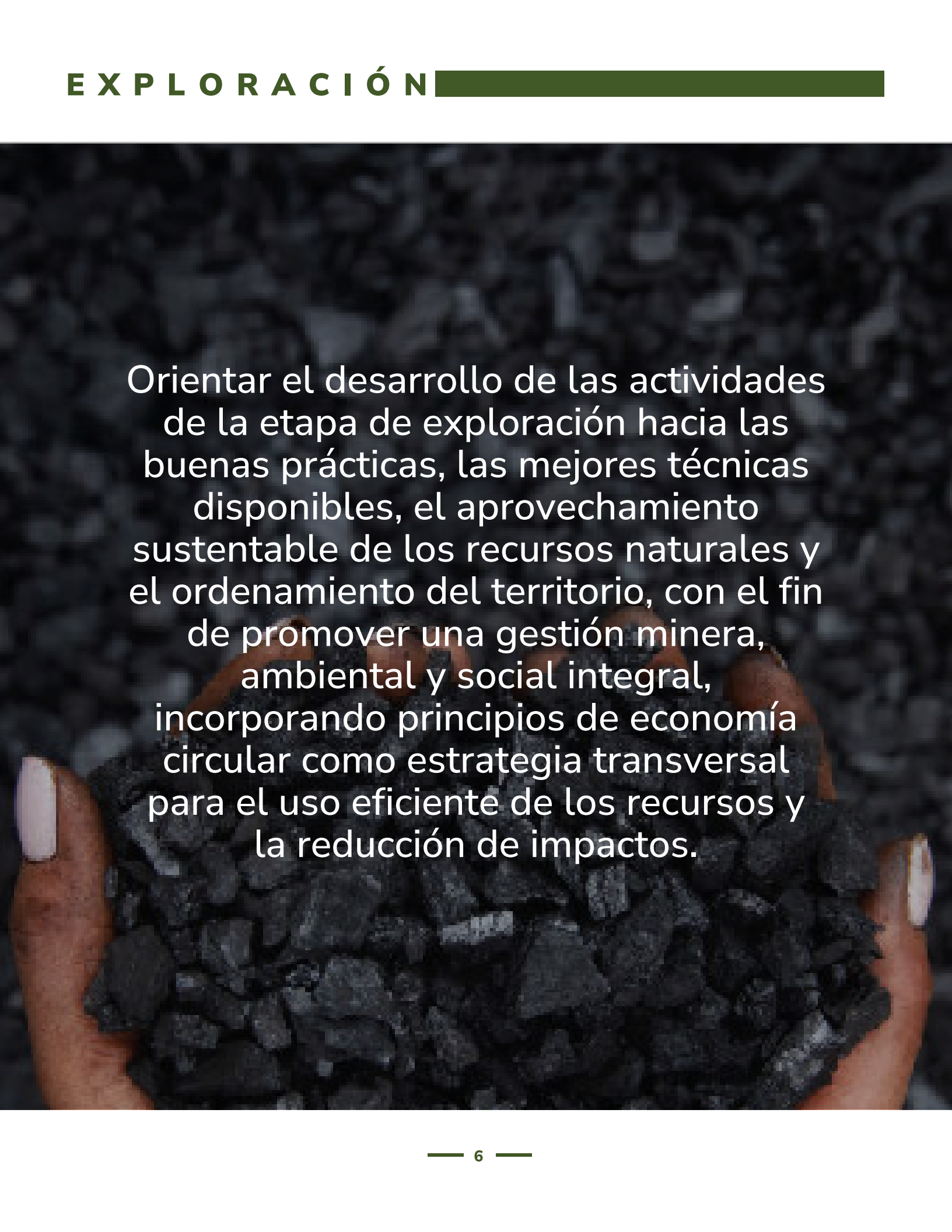




# 2

## Objetivo





Orientar el desarrollo de las actividades de la etapa de exploración hacia las buenas prácticas, las mejores técnicas disponibles, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, con el fin de promover una gestión minera, ambiental y social integral, incorporando principios de economía circular como estrategia transversal para el uso eficiente de los recursos y la reducción de impactos.



# 3

## Ámbito de aplicación de la guía





# EXPLORACIÓN

Esta guía está dirigida a los titulares mineros que pretenden realizar actividades de exploración, así como a las autoridades mineras, ambientales y territoriales, en el ámbito de sus respectivas competencias. Asimismo, es aplicable a todas las escalas de la minería, pequeña, mediana y grande, y así como a todo tipo de mineral.

En la elaboración de los instrumentos minero-ambientales, como el Programa de Trabajos y Obras y los permisos ambientales, se deben considerar los aspectos consignados en esta guía, así como, el Estándar colombiano, o en su defecto cualquiera de los estándares reconocidos por CRIRSCO como marco de referencia para el reporte público. También deben incorporarse los manuales y términos de referencia definidos por el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las corporaciones autónomas regionales, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, entre otras entidades competentes.

La articulación de estos instrumentos permite consolidar un enfoque integral y completo para que promueva prácticas responsables y sostenibles en la industria minera.

En cumplimiento de la normativa minera vigente, el interesado deberá declarar en la propuesta del contrato de concesión su compromiso de implementar la Guía Minero-Ambiental de Exploración durante el desarrollo de las actividades propias de esta etapa. Asimismo, deberá realizar los trámites y presentar los informes ambientales correspondientes ante la autoridad ambiental competente<sup>4</sup>.

La guía también orientará la fiscalización, el seguimiento y control de las autoridades mineras y ambientales respectivamente.

En la Figura 2 se describen los actores y la función que cada uno de ellos debe cumplir en la etapa de exploración de un proyecto minero.



ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales; CAR: Corporaciones autónomas regionales;  
ANM: Agencia Nacional de Minería.  
CAR: Corporación Autónoma Regional

**Figura 2.** Actores asociados en la aplicación de la Guía minero-ambiental de exploración

Fuente: Elaboración propia, con base en la Ley 685 de 2001 y el Decreto 1076 de 2015.

<sup>4</sup> Las competencias asignadas a las autoridades ambientales en la etapa de exploración estarán determinadas por lo establecido en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 del 2015, así como por las disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.





# 4

**Marco  
jurídico**

# EXPLORACIÓN

Las Figuras 3 y 4 presentan los esquemas que exponen los lineamientos aplicables a la fase de exploración, diferenciados según el marco legal minero y ambiental. Cada esquema sintetiza disposiciones específicas orientadas a garantizar el cumplimiento de la normativa durante dichas actividades.



Figura 3. Normas minero-ambientales de la etapa de exploración

Fuente: Elaboración propia.



## Lineamientos del sector ambiental

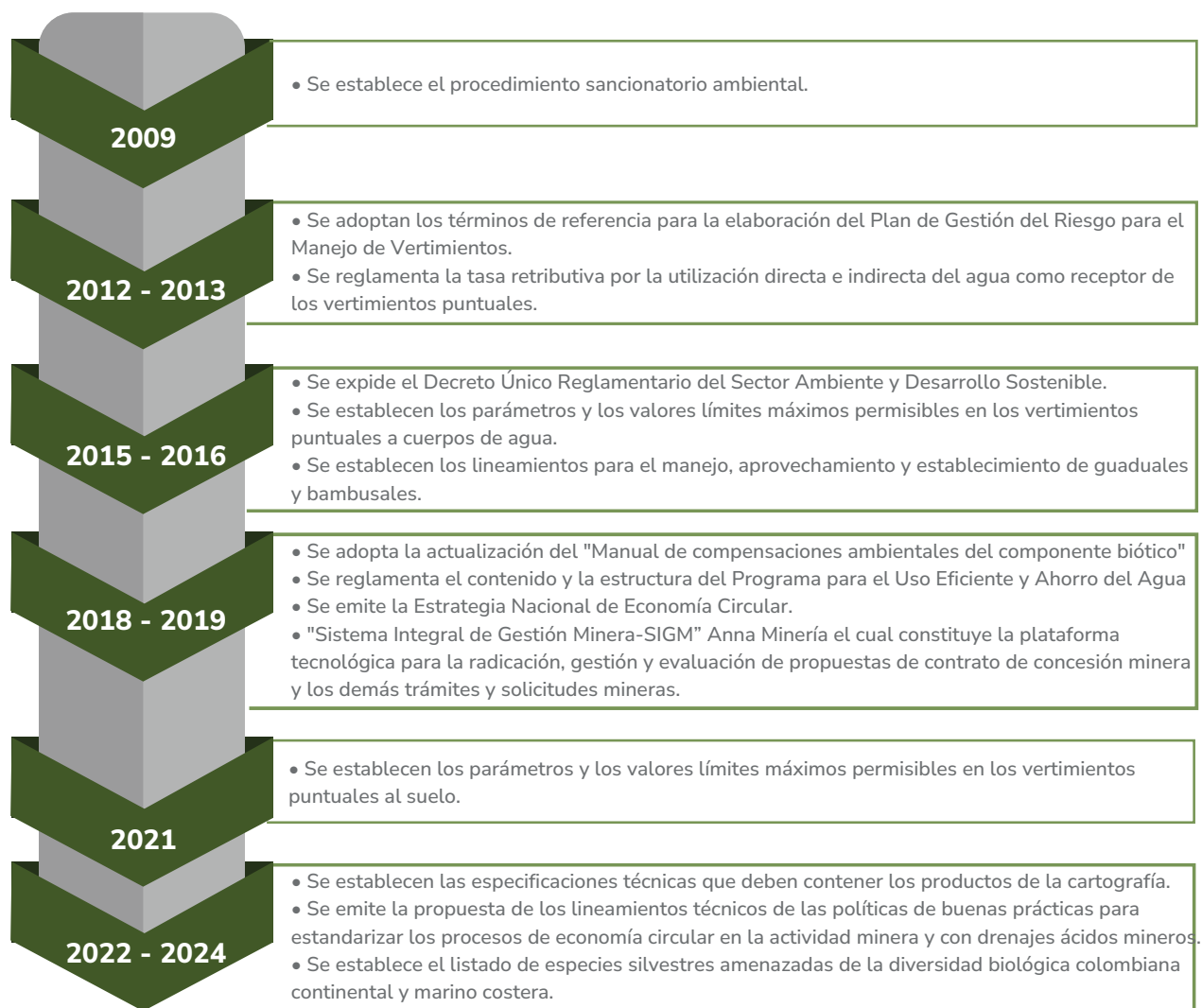


Figura 4. Normas minero-ambientales de la etapa de exploración

Fuente: Elaboración propia.

El Anexo 1. "Marco jurídico" reporta la normativa en materia minero-ambiental que se encuentra vigente a la fecha de edición de la Guía minero-ambiental de exploración, donde se relaciona el tipo de acto administrativo, la descripción, el componente y su aplicación.

A background image showing a construction site. In the foreground, there is a pile of dark, jagged gravel or crushed stone. Behind it, a blue tarp or plastic sheeting is visible, and further back, some wooden framing or scaffolding can be seen. The image is slightly out of focus, emphasizing the texture of the gravel.

# 5

## **Consideraciones previas a la solicitud del contrato**





A continuación, se detallan aspectos técnicos y normativos que deben ser considerados previamente al inicio de las actividades correspondientes a la etapa de exploración.

## **5.1**

### **Relacionamiento social**

Se sugiere efectuar acercamientos con la comunidad y entes territoriales en el área de interés minero, para dar a conocer la iniciativa de llevar a cabo actividades de reconocimiento de campo y la posible ejecución de labores exploratorias, lo que permite que se construyan relaciones de confianza y se identifiquen las posibles oportunidades y dificultades en el desarrollo de las actividades.

## **5.2**

### **Revisión ambiental**

De manera simultánea a las jornadas de prospección, se recomienda realizar un análisis técnico de la información bibliográfica disponible sobre el área prevista para el desarrollo del proyecto minero. Este análisis debe considerar aspectos como geología, hidrogeología, hidrología, geomecánica, así como la vocación del suelo según sus características geomorfológicas; propiedades físicas, químicas y mineralógicas; presencia de sitios de valor arqueológico conforme a los registros del Instituto Colombiano de Antropología e Historia; zonas con amenazas identificadas; datos de geoquímica ambiental; infraestructura pública existente, incluidos acueductos; y áreas oficialmente declaradas como de protección. El propósito de esta revisión es establecer una caracterización preliminar de los aspectos ambientales relevantes que puedan servir de base para la toma de decisiones informadas e intervenir adecuadamente durante el desarrollo del proyecto.

## 5.3

### Prospección minera

De acuerdo con el glosario técnico minero, conforme a la Resolución 40599 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, la prospección se define como: *“Reconocimiento o exploración superficial de una zona, dirigida a determinar áreas de posible mineralización (targets o áreas anómalas), por medio de indicaciones químicas y físicas medidas con instrumentos y técnicas de precisión”* (2015c).

La Ley 685 de 2001, en su artículo 39, menciona que:

*La prospección de minas es libre, excepto en los territorios definidos como zonas mineras para minorías étnicas [...]. Cuando haya de efectuarse en terrenos de propiedad particular, se requerirá dar aviso previo al dueño, poseedor, tenedor o administrador, directamente o a través del alcalde. Cuando haya de efectuarse en bienes de uso público bajo la jurisdicción de la Dirección General Marítima [...] se requerirá su concepto técnico favorable. (Colombia, Congreso de la República, 2001)*

Así mismo, el artículo 40 de la mencionada norma cita: *“de la prospección se excluyen los métodos del subsuelo”* (Colombia, Congreso de la República, 2001).

Una vez ejecutadas las labores de prospección, se pueden reducir en extensión las áreas de interés exploratorio de la concesión minera, y con ello se podrán puntualizar los estudios a ejecutar en la etapa de exploración.

## 5.4

### Certificación ambiental

Al momento de presentar la propuesta de contrato de concesión, el proponente está obligado a proporcionar un certificado ambiental, emitido por la autoridad

ambiental competente, conforme a los lineamientos establecidos en el Decreto 107 de 2023 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o aquella que la reemplace, sustituya o modifique.

### ¿Que es la certificación ambiental?

*“Es un documento, a través del cual las autoridades ambientales certifican, la existencia o no, de áreas de interés ambiental, y, si es posible, o no, el desarrollo de actividades mineras en un lugar en específico.”*

El proponente verificará y soportará la compatibilidad de la zonificación de los determinantes ambientales y territoriales, su relación con actividades mineras en el área de interés, para lo cual deberá consultar las fuentes de información del sistema nacional ambiental y entes territoriales, según las competencias.

Lo anterior, en aplicación al principio de precaución, de acuerdo con la orden judicial del Consejo de Estado en sentencia del 4 de agosto de 2022 dentro de la acción popular radicada bajo el expediente 25000234100020130245901 (Colombia, Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera, 2022).

### • Recuerda que...

*La certificación ambiental es un requisito obligatorio al presentar la propuesta de contrato de concesión minera.*



# EXPLORACIÓN

El objetivo principal de esta certificación consiste en establecer:

- ✓ Si la delimitación espacial del polígono minero propuesto en el contrato de concesión se superpone con zonas que presentan restricciones ambientales para el otorgamiento y desarrollo del proyecto minero.
- ✓ En caso de no existir certeza sobre la zonificación, uso y manejo de áreas de protección destinadas a la conservación, la autoridad minera deberá abstenerse de emitir una decisión de fondo respecto a la solicitud de concesión. Esto se mantendrá hasta tanto se verifique la compatibilidad del proyecto con las determinantes ambientales del ordenamiento territorial, en aplicación del principio de precaución, conforme a lo dispuesto por la sentencia del Consejo de Estado del 4 de agosto de 2022, en el marco de la acción popular identificada con el expediente 25000234100020130245901 (Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera).

**En resumen, la certificación ambiental es uno de los requisitos para el otorgamiento del contrato de concesión minera y posterior desarrollo de las actividades de exploración, sin perjuicio de las autorizaciones, los permisos y las concesiones que deben obtener los titulares para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.**

## • Recuerda, que...

*Es indispensable revisar todas las determinantes ambientales y territoriales, así como las zonificaciones correspondientes al área de interés, en caso de que apliquen. Para ello, se debe realizar una consulta formal ante la autoridad ambiental competente y los entes territoriales.*



Si bien algunos determinantes ambientales no son excluyentes o restrictivos para el desarrollo de las actividades mineras, deben ser estudiados y considerados al planificar y llevar a cabo dichas actividades cuando se presente superposición con alguna de las áreas de protección definidas a nivel nacional, regional y local, según aplique.

En la Figura 5 se enuncian, de manera general, los determinantes ambientales frente a los cuales un área de interés minero puede presentar superposición. Estos determinantes son analizados para emitir la certificación ambiental.

# EXPLORACIÓN

En la tabla 1 se presentan los Determinantes ambientales del medio natural y régimen de uso minero, se sugiere consultar el documento “Determinantes ambientales del ordenamiento territorial y su relación con las actividades mineras”, expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como apéndice de las guías minero-ambientales, en cumplimiento de la Orden 5 de la Sentencia Ventanilla Minera del Consejo de Estado del 24 de agosto de 2022.

ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL QUE CONSTITUYEN DETERMINANTES AMBIENTALES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL			RÉGIMEN DE USO MINERO
SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS SINAP	ÁREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA –SPNNC	Parques Nacionales Naturales	EXCLUIBLE
		Reservas Naturales	EXCLUIBLE
		Áreas Naturales Únicas	EXCLUIBLE
		Santuarios de Fauna y Flora	EXCLUIBLE
		Vías Parque	EXCLUIBLE
	ÁREAS BAJO OTRAS CATEGORÍAS DEL SINAP	Parques Regionales Naturales	EXCLUIBLE
		Reservas Forestales Protectoras Nacionales	EXCLUIBLE
		Reservas Forestales Protectoras Regionales	EXCLUIBLE
		Distritos Nacionales de Manejo Integrado	PM
		Distritos Regionales de Manejo Integrado	PM
		Distritos de Conservación de Suelos	PM
		Áreas de Recreación	PM
	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	PM	
ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS		Páramos	EXCLUIBLE
		Manglares	EXCLUIBLE
		Arrecifes coralinos	EXCLUIBLE
		Pastos marinos*	EXCLUIBLE
		Zonas Recarga Acuíferos	PM
		Humedales Interiores	RESTRINGIDA
		Bosques Secos	PM
		Rondas hídricas y su Área de protección o conservación aferente.	RESTRINGIDA (Acotamiento)
		Nacimientos agua y su área forestal protectora	RESTRINGIDA (Acotamiento)
		Bosques Naturales	POF
Zonas costeras, estuarios, meandros, ciénagas y otros hábitats hidrobiológicos	RESTRINGIDA		
ÁREAS BAJO ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN INSITU	Reservas Forestales de la Ley 2a de 1959		EXCLUIBLE (Restringida, previa sustracción)
	Otras áreas que no fueron homologadas como lo establece el D1076 de 2015	Distritos de Manejo Integrado DMI del Área de Manejo Especial de La Macarena AMEM	PM
		a Forestales Protectoras – Productoras (Sabana de Bogotá)	EXCLUIBLE
		Reservas Forestales Productoras	EXCLUIBLE
ÁREAS BAJO ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN (Distinciones internacionales)		Humedales RAMSAR	EXCLUIBLE
		AICAS, Reservas de la Biosfera, Patrimonios de la Humanidad	PM



# EXPLORACIÓN

ÁREAS DEFINIDAS POR INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	Derivadas de la zonificación ambiental y la gestión del riesgo de los Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA). El componente programático es también determinante ambiental.	POM
	Derivadas de la zonificación ambiental y la gestión del riesgo de Planes de ordenación y manejo integrado de las unidades ambientales costeras (POMIUC). El componente programático es también determinante ambiental.	POM
ÁREAS DEFINIDAS POR LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL	Constituidas a partir de las decisiones que adopte la autoridad ambiental y las entidades territoriales con base en la identificación de la EEP.	Instrumento y/o PM

Fuente: Minambiente DOAT 2023

Siglas: **POM:** Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca; **PM:** Plan de Manejo; **POF:** Plan de Ordenación Forestal; \* Resolución 2724 de 2017

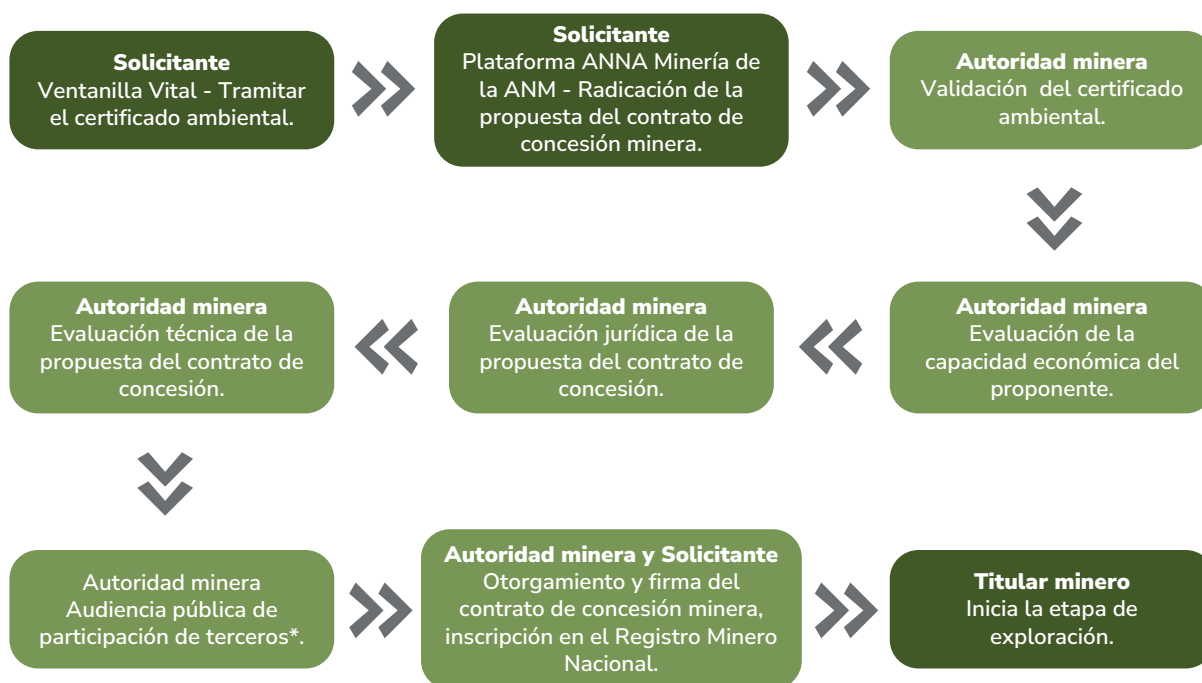


## 5.5

### Propuesta minera

La propuesta para un contrato de concesión minera debe cumplir los requisitos legales, técnicos, ambientales, sociales y financieros establecidos en el ordenamiento jurídico, conforme a la Resolución 143 de 2017 de la Agencia Nacional de Minería o aquella que la reemplace, sustituya o modifique.

En la Figura 5 se describen las orientaciones acerca de los procedimientos para el trámite de solicitud de un contrato de concesión minera, resaltando la importancia de la certificación ambiental como un componente esencial del proceso de contratación minera y para la toma de decisiones en relación con la viabilidad ambiental.



**Figura 5.** Proceso contractual para la solicitud de título minero.

Fuente: Elaboración propia.

ANM: Agencia Nacional de Minería.

\*Para más información del proceso de la audiencia pública, consultar el instructivo Generación de títulos mineros. Instructiva versión: 3. Celebración de audiencia, de la Agencia Nacional de Minería (2021).





# 6

## **Aspectos relevantes de la exploración minera**

# EXPLORACIÓN

De acuerdo con el glosario técnico minero, según la Resolución 40599 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, la exploración minera se define como la *“búsqueda de depósitos minerales mediante labores realizadas para proporcionar o establecer presencia, cantidad y calidad de un depósito mineral en un área específica”* (2015c).

En la etapa de exploración se abordan los aspectos geológicos, de caracterización del material, geomorfológicos, hidrológicos, entre otros, que facilitan la delimitación de las áreas de mayor interés para el proyecto, con el fin de continuar a la siguiente fase de estimación de los recursos mineros.

Durante la planificación de las actividades de exploración se deben analizar los factores que podrán limitar el desarrollo del proyecto, como la ubicación y la accesibilidad al área, la disponibilidad de mano de obra calificada y de equipos, la aceptación por parte de las comunidades locales de los trabajos de exploración y los requerimientos logísticos.

Durante la etapa de exploración, resulta indispensable integrar diversos componentes que inciden en la estructuración del proyecto minero. Estos incluyen aspectos sociales, cartográficos, técnicos, ambientales, financieros, así como el contrato de concesión minera. A continuación, se detallan cada uno de estos elementos, considerando su interacción y relevancia en el marco del cumplimiento.

## • Recuerda que...

En esta etapa se deberá elaborar el Plan de Gestión Social, para lo cual se recomienda consultar el capítulo 11 de la presente guía.

## 6.1

### Aspectos sociales

- ✓ Con el fin de iniciar un espacio de participación ciudadana en la etapa de exploración, se deben establecer vínculos con la comunidad y con los entes territoriales del área de influencia, para socializar las actividades mineras que se van a desarrollar, lo que permitirá que se construyan relaciones de confianza y se identifiquen las posibles oportunidades y dificultades para el proyecto.
- ✓ En caso de identificar la presencia de comunidades étnicas, áreas de resguardos indígenas y de territorios colectivos de comunidades negras constituidos, se deberá llevar a cabo la consulta previa según la normativa vigente y aplicable.
- ✓ De igual forma, se deberán contemplar las zonas de reserva campesina constituidas, de que trata la Ley 160 de 1994 del Congreso de la República, entre otras zonas de interés declaradas por el Gobierno nacional.
- ✓ En esta etapa se deberá elaborar el Plan de Gestión Social, para lo cual se recomienda consultar el capítulo 11 de la presente guía.





## 6.2

### Aspectos cartográficos

Como parte de la propuesta del contrato de concesión minera, el titular minero debe elaborar la información cartográfica correspondiente, siguiendo las especificaciones técnicas definidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Estas especificaciones están establecidas en las Resoluciones 471 de 2020 y 370 de 2021, modificadas por la Resolución 197 de 2022, o en cualquier norma que las sustituya, modifique o complemente

- ✓ Igualmente, la estructura y la presentación de los planos mineros deberán cumplir con los requisitos y las especificaciones estipulados en la Resolución 40600 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, o aquella que la reemplace, sustituya o modifique.

### • Recuerda, que...

*Para la representación espacial se utiliza el Marco de Referencia Geocéntrico Nacional (Datum Magna SIRGAS). El cálculo de áreas, distancias y coordenadas se hace con respecto al origen central de la proyección cartográfica Transversa de Mercator Secante (CTM12) o el que disponga la autoridad Minera competente.*

## 6.3

### Aspectos técnicos

- ✓ El interesado en obtener un contrato de concesión minera deberá presentar los documentos jurídicos, financieros y la propuesta del Programa Mínimo Exploratorio, para que sea evaluado y aprobado por la autoridad minera. Los documentos de soporte jurídico y financiero obedecen a lo indicado en la resolución 352 del 04 de julio de 2018 y demás normas que aclaren o modifiquen

- ✓ La descripción de los documentos y procedimientos relacionados con las solicitudes para obtener un contrato de concesión minera se encuentran estipulados en las Guías de apoyo. Presentación de solicitudes, que se pueden consultar en la página web de la Agencia Nacional de Minería (Colombia, Agencia Nacional de Minería —ANM—, s. f. 2).

- ✓ Una vez firmada la minuta del contrato de concesión minera, se procederá con la inscripción en el Registro Minero Nacional y de este modo se entenderá perfeccionado el contrato minero.

## 6.4

### Aspectos ambientales.

Tal como se establece en el numeral 5.4 “Certificación ambiental”, el interesado deberá:

- ✓ Verificar y respaldar la compatibilidad entre la zonificación de los determinantes ambientales y territoriales y el desarrollo de actividades mineras en el área de interés. Para ello, deberá consultar las fuentes oficiales del **Sistema Nacional Ambiental** y de las **entidades territoriales competentes**, conforme a sus atribuciones.

### • Recuerda, que...

*Esta obligación se sustenta en la aplicación del principio de precaución, conforme a lo establecido por el Consejo de Estado en sentencia del 4 de agosto de 2022. En dicha decisión, se determinó que no puede adoptarse una decisión de fondo sin contar con certeza sobre la compatibilidad ambiental y territorial del proyecto minero propuesto.*

✓ Además, el interesado deberá **presentar el certificado ambiental junto con la propuesta del contrato de concesión**, conforme a lo previsto en el **Decreto 107 de 2023 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible**, o en la norma que lo modifique, sustituya o reemplace. El contenido de esta certificación deberá ser considerado por el proponente, ya que podría evidenciar **restricciones ambientales que afecten la viabilidad** de las actividades exploratorias.

✓ En complemento, deberá **consultar y analizar los instrumentos de planificación territorial y ambiental** aplicables, según corresponda, entre ellos.

## • Recuerda... que...

*Consultar los instrumentos de planificación territorial (POT, PBOT, EOT, POMCA) y los determinantes ambientales para elaborar tu propuesta del contrato de concesión minera*

- Plan de Ordenamiento Territorial (POT).
- Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).
- Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT).
- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas.
- Hidrográficas (POMCA).
- Planes de desarrollo municipales y departamentales.
- Catastro Multipropósito.
- Plan de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Plan de Gestión Ambiental Regional.

✓ Solicitar los trámites respectivos ante la autoridad ambiental competente, para hacer uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en caso de que las actividades de exploración lo requieran (véase Anexo 2. “Permisos ambientales”)⁵.

✓ Identificar, valorar y evaluar los aspectos e impactos ambientales potenciales que se podrían generar en la etapa de exploración.

✓ Proponer e implementar las medidas de manejo ambiental requeridas, tomando como referencia, entre otras, las fichas de manejo ambiental del Anexo 3. “Fichas de manejo ambiental”⁶ de la presente guía, ajustándose a las condiciones específicas del proyecto minero.

## 6.5

### Aspectos financieros

Se recomienda realizar un análisis de indicadores financieros que evidencien la capacidad económica del proponente para ejecutar las actividades contempladas en el programa mínimo exploratorio, en concordancia con el tipo de mineral y el número de hectáreas objeto de la solicitud. Para tal efecto, deberá consultarse la normativa vigente expedida por la Agencia Nacional de Minería, relacionada con los criterios de evaluación de la capacidad económica.



⁵ Documento Anexo 2 Convenio 1047 del 2023, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Observatorio ÍGNEA, 2024.

⁶ Documento Anexo 3 parte Convenio 1047 del 2023, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Observatorio ÍGNEA, 2024.



*El interesado en obtener un contrato de concesión minera deberá presentar los documentos jurídicos, financieros y la propuesta del Programa Mínimo Exploratorio, para que sea evaluado y aprobado por la autoridad minera. Los documentos de soporte jurídico y financiero obedecen a lo indicado en la resolución 352 del 04 de julio de 2018 y demás normas que aclaren o modifique.<sup>7</sup>*

## 6.6

### Contrato de concesión minera

En los contratos de concesión regidos por el actual código de minas (Colombia, ANM, s. f. 1), el concesionario tendrá tres (3) años, a partir de la inscripción en el Registro Minero Nacional, y siempre que en dicho contrato se pacte, para hacer la exploración técnica del área contratada (Colombia, Congreso de la República, 2001, artículo 78). Dichas actividades se deberán enmarcar en el Programa Mínimo Exploratorio presentado y aprobado en la etapa precontractual (Colombia, Agencia Nacional de Minería, 2017).

Igualmente, el periodo de exploración podrá ser prorrogado por vigencias de dos (2) años, hasta por un término total de once (11) años, como se ilustra en la Figura 6, para lo cual<sup>8</sup>:

*[...] el concesionario deberá sustentar las razones técnicas y económicas respectivas, el cumplimiento de la normatividad minero-ambiental, describir y demostrar los trabajos de exploración ejecutados y los que faltan por realizar especificando su duración, las inversiones a efectuar y demostrar que se encuentra al día en las obligaciones de pago del canon superficial y que la póliza Minero-Ambiental está vigente. (Colombia, Congreso de la República, 2015, artículo 53, parágrafo 2)*



**Figura 6.** Temporalidad Etapa de Exploración

Fuente: Elaboración propia.

<sup>7</sup> Para información más detallada, se pueden consultar los módulos disponibles en la página web del Centro de Aprendizaje Minero (Colombia, Ministerio de Minas y Energía, s. f.).

<sup>8</sup> Resolución 143 de 2017, modificada por la Resolución 299 de 2018 (Colombia, Agencia Nacional de Minería, 2018a).



# EXPLORACIÓN

Las prórrogas para dicha etapa deben solicitarse con antelación no menor de tres (3) meses de su finalización (Colombia, Congreso de la República, 2001, artículo 75) y el concesionario deberá presentar, ante la autoridad minera, la información correspondiente al Formato B (Colombia, Ministerio de Minas y Energía, 2015e, artículo 2.2.5.2.2.1; Colombia, Agencia Nacional de Minería, 2017):

- ✔ Relacionar las actividades pendientes de exploración, las cuales, a la fecha de presentar la solicitud de prórroga, deben estar ejecutándose.
- ✔ Constancia de haber ejecutado ininterrumpidamente las actividades de exploración y las razones del tiempo solicitado para terminarlas.

- ✔ Cronograma y monto de la inversión para ejecutar las labores de exploración objeto de la prórroga.

Antes de finalizar la etapa de exploración, y producto de esta, el concesionario deberá sustentar las razones técnicas y económicas respectivas, el cumplimiento Minero-Ambientales, describir y demostrar los trabajos de exploración ejecutados y los que faltan por realizar especificando su duración, las inversiones a efectuar y demostrar que se encuentra al día en las obligaciones de pago del canon superficiario y que mantiene vigente la póliza Minero-Ambiental (Colombia, Congreso de la República, 2001, artículo 85). Estos instrumentos le permitirán iniciar las actividades de construcción y montaje, explotación y beneficio y transformación.

En el PTO se deberá incluir la información sobre la categorización y la estandarización de los recursos y las reservas minerales en el área concesionada, bajo el “Estándar colombiano para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales” (Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales & Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards —CRIRSCO—, 2018) o cualquier otro estándar avalado por el CRIRSCO, información que deberá actualizarse periódicamente (Colombia, Agencia Nacional de Minería, 2020).

Para los contratos de concesión suscritos a partir del 21 de junio de 2013, el titular minero deberá presentar ante la autoridad minera un Plan de Gestión Social, elaborado antes del vencimiento de la etapa de exploración. Este plan debe estar acorde con el tamaño del proyecto, el área de influencia y el análisis de riesgos asociados a los impactos sociales generados en la zona objeto de concesión (Colombia, Agencia Nacional de Minería, 2018b; 2021b). Esta obligación será exigible únicamente cuando haya sido expresamente establecida en la minuta del contrato de concesión minera.





# 7

## **Desarrollo de los trabajos de exploración minera**



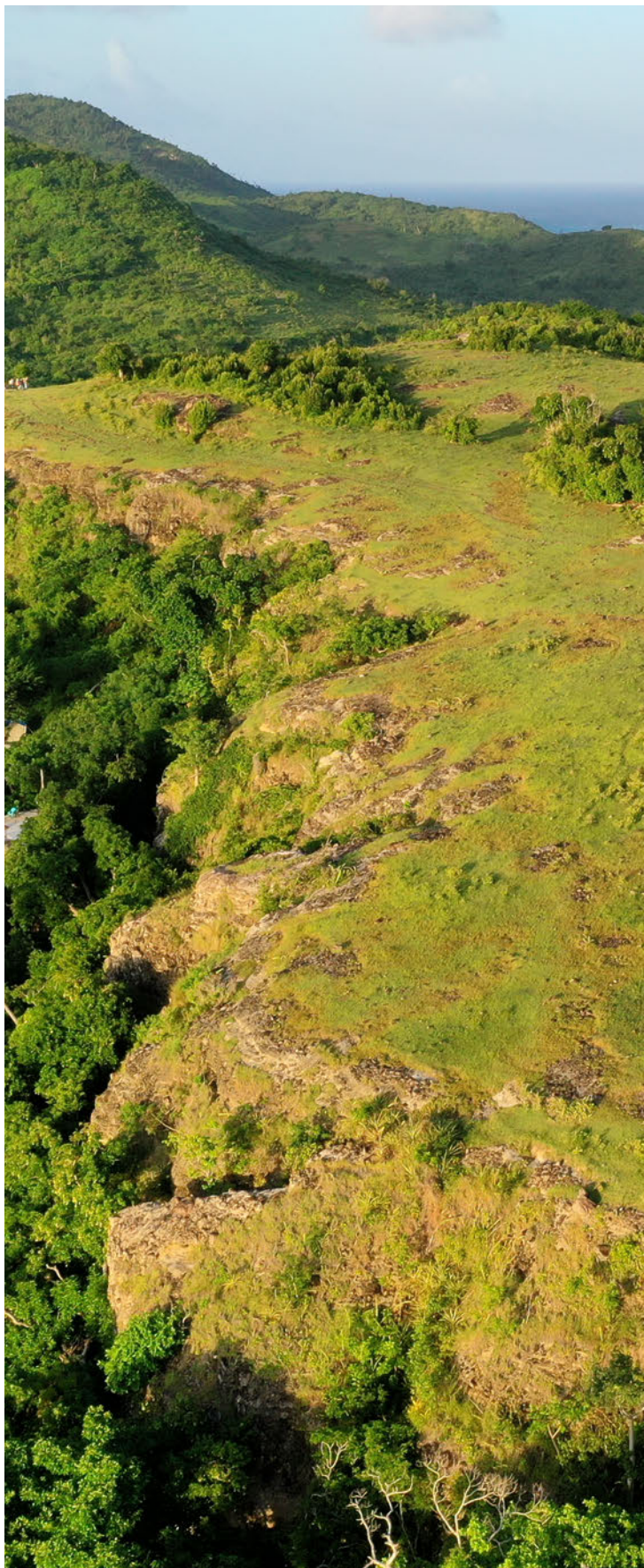
Este capítulo aborda los aspectos clave que deben considerarse durante la ejecución de las actividades de exploración, así como los documentos técnicos que, con base en los resultados obtenidos en esta etapa, deben ser elaborados y posteriormente entregados a la autoridad minera competente.

## 7.1

### Actividades por desarrollar en la exploración

A continuación, se describen las actividades:

- ✓ **Planificación y diseño de la fase de los trabajos de exploración:** Comprende el análisis de las condiciones técnicas del área, de manera que permitan determinar las zonas más promisorias para iniciar los trabajos de exploración geológica de superficie. Para esto se puede consultar el repositorio oficial de información georreferenciada sobre cartografía, sísmica, banco de información minera, cuencas y más, relacionada con la exploración y conocimiento del suelo y el subsuelo en Colombia disponible en los geoportales del Servicio Geológico colombiano, el Instituto geográfico Agustín Codazzi, entre otros.
- ✓ **Identificación de las necesidades:** En este ítem se deben precisar la metodología, los aspectos tecnológicos y la logística necesaria para adelantar las actividades de exploración; es decir, definir si se utilizarán perforaciones, túneles o galerías exploratorias, apiques y trincheras, o la combinación de todos los anteriores.
- ✓ **Uso de los recursos naturales renovables:** Durante la ejecución de los trabajos de exploración, el titular minero podrá hacer uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables, siempre y cuando tramite y cuente con los permisos, las autorizaciones o las concesiones para ello, otorgados por la autoridad ambiental competente.







✓ **Revisión y ajuste del proyecto:** Efectuado el reconocimiento de campo, se revisará y actualizará el alcance del proyecto minero, mediante los respectivos ajustes técnicos y económicos.

✓ **Contratación, capacitación de personal y equipo requerido:** Consiste en definir necesidades de mano de obra calificada y no calificada; establecer la oferta de mano de obra existente en la región, e identificar necesidades y suministro de equipos y herramientas.

✓ **Definición de accesos y topografía:** Verificar la existencia y el estado de los ingresos al área objeto de los trabajos exploratorios, para garantizar la presencia de accesos transitables a los puntos de control y muestreo geológico, y a los campamentos base o móviles. Asimismo, es fundamental definir la topografía del proyecto minero utilizando los componentes de la Red Geodésica Nacional del IGAC, que incluye la red activa y pasiva GNSS, la red de control vertical, servicios de posicionamiento y corrección GNSS en tiempo real, complementados con las bases cartográficas digitales ([colombiaenmapas.gov.co](http://colombiaenmapas.gov.co)), para garantizar una caracterización precisa y confiable del terreno.

✓ **Adecuación de nuevos accesos:** en caso de requerirse la apertura y la adecuación de nuevos accesos a la zona de interés, la construcción de campamentos y helipuertos, se deben solicitar a la autoridad ambiental competente los permisos ambientales a que haya lugar para el desarrollo de actividades como desmonte, descapote, excavación, nivelación, disposición de sobrantes y construcción de obras civiles, debido a que estas pueden interferir con los recursos naturales renovables existentes en el área de interés

✓ **Ubicación de campamentos y otros montajes:** Evaluar las alternativas de ubicación de campamentos en la zona de estudio o en áreas urbanas cercanas a la zona de interés. Se recomienda utilizar vivienda ya existente, cercana a un núcleo poblacional, o hacer uso de campamentos móviles provisionales.



✓ **Desmantelamiento de la campaña de exploración:** Terminadas las actividades de exploración, se recomienda retirar los equipos y elementos utilizados en la operación e iniciar el proceso de readecuación y limpieza de los sitios intervenidos, como campamentos, sitio de perforación, helipuertos, entre otros, en caso de que no sean necesarias utilizarse en las siguientes etapas. De igual manera, se deberán realizar actividades de rehabilitación, recuperación y restauración de las áreas intervenidas.

## • Recuerda que...

*Se recomienda efectuar reuniones periódicas con la comunidad del área de influencia del proyecto, con el fin de informar acerca de los resultados y la finalización de los trabajos exploratorios.*

✓ **Muestreo y remisión de muestras al laboratorio:** Esta actividad se desarrolla cuando se colectan porciones de material geológico, con fines descriptivos o de cuantificación analítica. Las muestras pueden ser de carácter general o especial:

- Generales: corresponden a porciones de material vegetal, agua, sedimentos de corriente, suelo, roca alterada o roca fresca.
- Especiales: colección de materiales geológicos específicos, como fósiles, minerales especiales para determinaciones radiométricas, cuantificación de contenidos minerales en volumen o en cantidades que excedan los promedios de las muestras generales.

## 7.2

### Términos de referencia para los trabajos de exploración

Este numeral presenta un resumen de los “Términos de referencia: 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 143 de 2017 de la Agencia Nacional de Minería (ANM), o de aquella que la modifique, reemplace o sustituya.

## • Recuerda que...

*Para el adecuado desarrollo de las actividades mineras y la correcta elaboración de los documentos exigidos durante la etapa de exploración, es obligatorio consultar y aplicar los términos de referencia establecidos por la Agencia Nacional de Minería. Estos lineamientos técnicos están disponibles en la página web oficial de la ANM 2017b.*



## 7.2.1 Programa Mínimo Exploratorio

Es el documento mediante el cual el solicitante planifica las actividades que va a desarrollar en la etapa de exploración. Incluye los costos y el cronograma de cada una de las actividades propuestas. Se presenta de manera conjunta con la propuesta de contrato de concesión minera, a través del Sistema Integral de Gestión Minera ANNA Minería.

Este programa está dirigido exclusivamente a los minerales contemplados en la propuesta inicial. En caso de que el solicitante incluya un nuevo mineral de interés no previsto en los grupos definidos originalmente, deberá ajustar los montos económicos y las actividades programadas, conforme a lo establecido en los términos de referencia vigentes.

Asimismo, si la ejecución de las actividades de exploración afecta de manera directa la integridad social, cultural o económica de comunidades étnicas —como pueblos indígenas o afrodescendientes—, será obligatorio realizar el proceso de consulta previa, tal como lo exige la normativa nacional en materia de derechos colectivos y participación.

Es importante tener presente que los documentos de tipo técnico que se entregan a la autoridad minera con la propuesta, o en los trámites subsiguientes, deben ser refrendados por un geólogo, ingeniero geólogo o ingeniero de minas debidamente matriculados.

Ante la posibilidad de que los trabajos de prospección arrojen resultados positivos, se continuará con las fases de los trabajos de exploración.

## 7.2.2 Fase I: Exploración geológica de superficie

La exploración geológica de superficie es el

*[...] conjunto de actividades que conducen al estudio y la caracterización geológica superficial de una zona determinada, y permiten establecer los sectores que presentan las mejores manifestaciones o indicios geológicos que muestran la presencia somera o profunda de una sustancia mineralizada e identifica los sitios específicos donde la misma sustancia pueda ser evaluada mediante la aplicación de técnicas directas o indirectas. (Colombia, ANM, 2018a).*

*Los documentos de tipo técnico que se entregan a la autoridad minera con la propuesta o en los trámites subsiguientes deben entregarse con un geólogo, ingeniero geólogo o ingeniero de minas debidamente matriculado.*



A continuación, se enuncian las actividades propuestas para esta fase; su aplicación dependerá del tipo de yacimiento, de los materiales o productos objeto de la contratación y de la magnitud del proyecto.

1. Revisión bibliográfica.
2. Establecimiento de contactos con la comunidad y enfoque social.
3. Levantamiento de la topografía del área.
4. Elaboración de la cartografía geológica.
5. Apertura de trincheras y apiques.
6. Geoquímica.
7. Geofísica.
8. Estudio de dinámica fluvial del cauce.
9. Identificación de las características hidrológicas y sedimentológicas del cauce.

### 7.2.3. Fase II: Exploración geológica del subsuelo.

Con base en los resultados obtenidos en la Fase I, el titular minero podrá establecer la necesidad de continuar con la Fase II, la cual permite definir el verdadero potencial geológico-minero del yacimiento, a partir de estimativos más específicos de tamaño y contenido mineral.

Las actividades que se deben adelantar en la Fase II son las siguientes:

1. Construcción de pozos, galerías o cruzadas exploratorias.
2. Perforaciones profundas.
3. Muestreo y análisis de calidad.
4. Estudios geotécnicos.
5. Estudios hidrológicos.
6. Estudios hidrogeológicos.

### 7.2.4 Fase III: Evaluación y modelo geológico

Con los resultados obtenidos de las fases I y II, se realiza una evaluación e interpretación de toda la información geológica, geo-

química, geofísica y de perforación, lo que permite construir un modelo de recursos, que contiene los componentes geométricos, geológicos, estructurales, entre otros, y que posibilita formular una hipótesis sobre la génesis del yacimiento y sus características de mineralización, ubicación, dimensiones, continuidad, volumen, entre otras, con el propósito de determinar los recursos mineros y su viabilidad de explotación.

Asimismo, deben elaborarse mapas, planos y perfiles geológicos a escalas de detalle adecuadas. Igualmente, es necesario calcular y categorizar los recursos del yacimiento conforme a los principios y lineamientos establecidos en el Estándar colombiano para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales (Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales & Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards —CRIRSCO—, 2018), o en cualquier otro estándar reconocido por el CRIRSCO. Esta labor debe realizarse en cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución 299 de 2018, que modifica la Resolución 143 del 29 de marzo de 2017, emitida por la Agencia Nacional de Minería (ANM), con el objetivo de definir con precisión el verdadero potencial del yacimiento y de planificar y diseñar de manera adecuada el Programa de Trabajo y Obras (PTO).

Como resultado de esta fase, el titular minero podrá tomar la decisión de continuar con la siguiente etapa contractual de “Construcción y montaje<sup>9</sup>” o presentar renuncia a la misma. Ello dependerá de los resultados obtenidos en la etapa de “Exploración”, el documento técnico de explotación minera construido y lo que su equipo técnico consultor considere más conveniente para el desarrollo de su proyecto minero.

---

<sup>9</sup> Para la etapa de construcción y montaje, el titular minero debe contar con la licencia ambiental (Ley 685 de 2001 – Código de Minas, específicamente en su Artículo 85)



La información geológica generada durante el desarrollo de actividades mineras debe ser entregada al Servicio Geológico Colombiano (SGC), conforme a lo establecido en la Lista de Entrega de Información (LEI). En este documento, la Autoridad Minera define los productos que el titular está obligado a remitir al Banco de Información Minera (BIM), en cumplimiento de la obligación que los titulares mineros de reportar la información general sobre la riqueza del subsuelo. Esta obligación se formaliza según los lineamientos del Manual de Suministro y Entrega de la Información, lo anterior en virtud de lo indicado por la Resolución Conjunta No. 564 del 2 de septiembre de 2019, expedida por la Agencia Nacional de Minería, y la Resolución No. 374 del mismo día, emitida por el Servicio Geológico Colombiano.

## 7.2.5 Fase IV: Programa de Trabajos y Obras

Como se expone en el glosario técnico minero, adoptado mediante la Resolución 40599 del 2015, emitida por el Ministerio de Minas y Energía:

*El Programa de Trabajos y Obras de explotación es el resultado de los estudios y trabajos de exploración, que presenta el concesionario, antes del vencimiento definitivo de este período, para la aprobación de la autoridad concedente que se anexa al contrato como parte de las obligaciones técnicas.*

Este programa deberá contener los siguientes elementos y documentos:

1. Delimitación definitiva del área de explotación;
2. Mapa topográfico de dicha área;
3. Detallada información cartográfica del área y si se tratare de minería marina especificaciones batimétricas.

4. Ubicación, cálculo y características de las reservas que habrán de ser explotadas en desarrollo del proyecto;
5. Descripción y localización de las instalaciones y obras de minería, depósito de minerales, beneficio y transporte y, si es del caso, de transformación;
6. Plan minero de explotación que incluirá la indicación de las guías técnicas que serán utilizadas;
7. Plan de obras de recuperación geomorfológica, paisajística y forestal del sistema alterado;
8. Escala y duración de la producción esperada;
9. Características físicas y químicas de los minerales por explotar;
10. Descripción y localización de las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de las servidumbres inherentes a las operaciones.
11. Plan de cierre de la explotación y abandono de los montajes y de la infraestructura. (2015).



# EXPLORACIÓN

Para la elaboración de este instrumento, se utiliza la información resultante de la etapa de exploración, siguiendo lo estipulado por el “Estándar colombiano para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales”, o cualquier otro estándar avalado por el CRIRSCO, para la definición y categorización de recursos, y mediante la aplicación de factores modificadores, con el fin de definir reservas mineras, la proyección de producción anual de la mina y los años de operación.

## • Recuerda, que...

- La aprobación del Programa de Trabajos y Obras (PTO), por parte de la autoridad minera, es un requisito para continuar hacia la etapa de “Construcción y montaje”.
- Se debe contar con licencia ambiental aprobada para iniciar la etapa de construcción y montaje.
- El documento debe presentarse hasta 30 días antes de finalizar la etapa de exploración, y a partir de esa fecha, la autoridad minera cuenta con 30 días para aprobar o emitir requerimientos.
- Si transcurridos 90 días desde la presentación del PTO la autoridad minera no se ha pronunciado, se presume aprobado.







# 8

## Seguridad Minera

# EXPLORACIÓN

Esta sección aborda aspectos de especial relevancia en materia de seguridad dentro de la actividad minera, incluyendo definiciones clave sobre seguridad y salud en el trabajo (SST), los sistemas de gestión aplicables y el marco normativo vigente.

## 8.1

### Definiciones generales sobre seguridad y salud en el trabajo

Los conceptos principales para tener presentes en materia de seguridad minera son:

- ✓ **Accidente de trabajo.** De acuerdo con la Ley 1562 del 2012, en su artículo 3, es

*[...] todo suceso repentino que ocurra por causa del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión, perturbación funcional o psiquiátrica, invalidez o la muerte. También se considera accidente de trabajo el que ocurre cuando se ejecutan órdenes del empleador o contratante aún fuera de horario y lugar de trabajo; el que ocurre durante el traslado del trabajador cuando este transporte lo suministra el empleador; si pasa durante el ejercicio de la función sindical; o el que se produce en la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales en representación del empleador. (Colombia, Congreso de la República, 2012b)*

### • Recuerda, que...

La Organización Internacional de Normalización (ISO, 2018) afirma que los accidentes laborales siempre ocurren por una causa o conjunto de causas y no se dan por casualidad.

- ✓ **Enfermedad laboral.** Acorde con la Ley 1562 de 2012, artículo 4, “es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a laborar” (Colombia, Congreso de la República, 2012b).

- ✓ **Incidente.** Acorde con la Ley 1562 de 2012, artículo 4, “es la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a laborar” (Colombia, Congreso de la República, 2012b).

- ✓ **Peligro.** “Fuente, situación o circunstancia con potencial para causar deterioro a la salud física, mental o cognitiva del trabajador o a bienes de la empresa” (ISO, 2018).

- ✓ **Riesgo.** “Es la combinación de la probabilidad de que se manifieste un peligro y la severidad del daño que esto pueda ocasionar” (ISO, 2018).

- ✓ **Seguridad y salud en el trabajo (SST).** Reemplaza al término “salud ocupacional”, y es definida en el artículo 1 de la Ley 1562 de 2012 como

*[...] la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores. (Colombia, Congreso de la República, 2012b)*

- ✓ **Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).** Desde la etapa de exploración se hace obligatorio contar con dicho sistema. Este consiste, de acuerdo con el artículo 2.2.4.6.4, del Decreto 1072 del 2015 del Ministerio del Trabajo, en:

*[...] el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, que incluye una política, la organización, planificación, aplicación, evaluación, la auditoría y acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. (Colombia, Ministerio del Trabajo, 2015).*

Este sistema es la herramienta base para el control de la seguridad en los espacios de trabajo.



## 8.2

### Seguridad durante la etapa de exploración

Aunque en la etapa de exploración los trabajadores no enfrentan la misma cantidad de peligros potenciales que en la etapa de explotación, es indispensable aplicar igual rigurosidad en la identificación de dichos peligros, en la valoración de los riesgos asociados y en la implementación de controles pertinentes. Estas medidas deben ajustarse a las características específicas de cada proyecto, considerando su escala, los equipos y maquinaria utilizados, el tipo de mineral de interés y las áreas intervenidas.

### • Recuerda que...

- Las actividades de exploración minera, conforme al Decreto 768 del 2022 del Ministerio del Trabajo, se encuentran catalogadas en el nivel de riesgo 5.
- Este es el nivel más alto contemplado en la escala de riesgo para actividades económicas, definida en el Decreto 1295 de 1994 del entonces Ministerio del Trabajo y Seguridad Social

En este orden de ideas, dado que las actividades de exploración comparten la clasificación de riesgo 5, quien las adelanta debe cumplir con los 60 estándares mínimos que, mediante la Resolución 0312 de 2019 del Ministerio del Trabajo, se establecen como obligatorios para quienes ejecutan actividades económicas en este nivel de riesgo, como son, por ejemplo:

- ✓ La asignación de un responsable que diseñe e implemente el SG-SST, siendo esta persona un profesional en SST o un profesional con posgrado en SST, con licencia y curso de 50 horas en SST vigente.
- ✓ La afiliación al sistema de seguridad social integral de los trabajadores, que debe aplicar tanto para empleados como contratistas, acorde con el tipo de actividad que ejecutan.
- ✓ La entrega de elementos de protección personal a los trabajadores, que deben ser apropiados para las tareas que desarrollan.
- ✓ La elaboración de los procedimientos para la ejecución segura de las labores. Es la guía que cada trabajador debe seguir en su espacio de trabajo. Deben revisarse periódicamente.
- ✓ La investigación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Permite tomar acciones preventivas y correctivas para controlar los niveles de accidentalidad, fatalidades y afectaciones por enfermedades laborales.

El titular minero debe garantizar que las actividades de exploración se realicen conforme a los estándares de seguridad establecidos por la normativa colombiana. Esto aplica especialmente cuando se trabaja en frentes mineros activos, inactivos o abandonados, donde deben asegurarse condiciones seguras para el ingreso y ejecución de labores, en particular en minería subterránea. Para ello, se deben consultar los reglamentos de higiene y seguridad minera: el Decreto 539 de 2022 para minería a cielo abierto, y los Decretos 1886 de 2015 y 944 de 2022 para minería subterránea, todos del Ministerio de Minas y Energía.

## • Recuerda. que...

- El titular minero tiene la obligación de reportar, ante la autoridad minera, la ocurrencia de cualquier accidente fatal o de una emergencia en el área de concesión durante el desarrollo de las actividades exploratorias.
- Los números de atención de emergencias mineras se encuentran publicados en la página web de la autoridad minera (Colombia, Agencia Nacional de Minería —ANM—, s. f. 3)

## 8.3

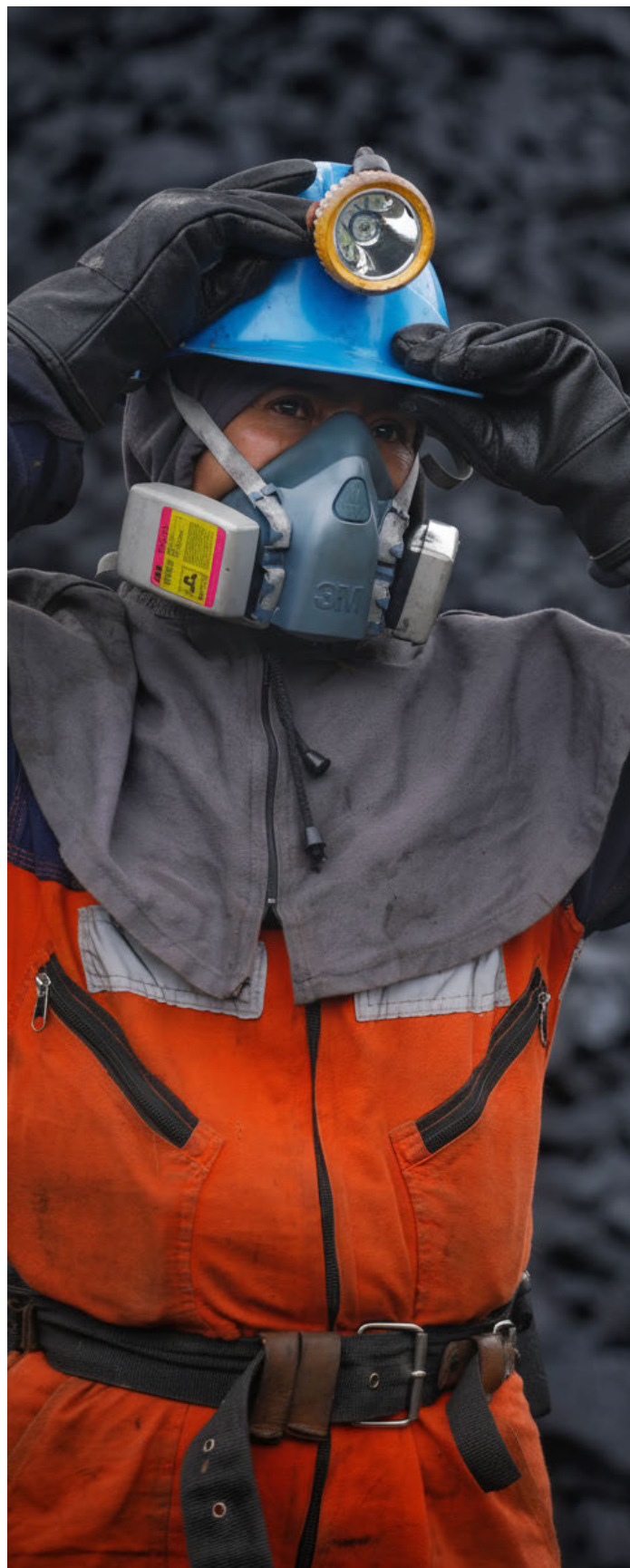
### Plan de emergencia

El Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias (PPPRE) se formula con el objetivo de establecer y mantener condiciones operativas, organizativas y técnicas que permitan atender eficazmente cualquier eventualidad. Este plan contempla medidas preventivas, protocolos de actuación necesarios para responder de manera oportuna y coordinada ante situaciones de emergencia, según las características y riesgos específicos de la actividad minera.

*[...] sigue un modelo similar a la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control, pero en este caso se realiza una identificación de amenazas (peligros), se plantea un análisis de vulnerabilidad (riesgo) en el que se prioricen las mismas, se proponen e implementan las intervenciones y se realiza un seguimiento que incluye, como mínimo, un simulacro anual (Gheorghe, 2023, p. 34)*

## • Ten en cuenta que...

*El Decreto 1072 del 2015 y la Resolución 312 del 2019, ambos del Ministerio del Trabajo, establecen la obligatoriedad de contar con un plan de emergencias. Esta obligación se refuerza, para quienes ejercen la actividad minera, en los respectivos reglamentos de higiene y seguridad para labores subterráneas y para labores a cielo abierto.*







# 9

## **Explotación minera anticipada**

# EXPLORACIÓN

La Ley 685 del año 2001 del Congreso de la República establece, en su artículo 94:

*Explotación anticipada. Si el concesionario optare por iniciar una explotación anticipada utilizando obras, instalaciones y equipos provisionales, o las partes disponibles de las obras e instalaciones definitivas, deberá presentar un Programa de Trabajos y Obras anticipado, una descripción abreviada de los montajes que vaya a utilizar y dar aviso de la iniciación de dicha explotación, Todo, sin perjuicio de tener oportunamente establecidas las obras e instalaciones definitivas [sic].*

Por lo anterior, al presentar el concesionario la solicitud de explotación anticipada ante la autoridad minera, deberá disponer del documento técnico del Programa de Trabajos y Obras (PTO) anticipado, en el cual se establecen los montajes que serán utilizados para realizar las labores de explotación provisional o anticipada, previendo en sus actividades las obligaciones propias de la etapa contractual “Construcción y montaje”. Esta solicitud será objeto de evaluación por parte de la autoridad minera, quien determinará su viabilidad o no.

Adicionalmente, se deberá disponer de la aprobación de la licencia ambiental por parte de la autoridad ambiental, previo a la realización de las labores de explotación anticipada.

En el escenario de obtener la aprobación de la autoridad minera y el otorgamiento de la licencia ambiental por parte de la autoridad ambiental, se recomienda hacer uso y orientación de los lineamientos estipulados en la actualización de la guía minero-ambiental de explotación.

Si el concesionario minero quiere adelantar actividades de explotación en sí y cuenta con las condiciones técnicas, podrá renunciar al periodo restante de las actividades de exploración, construcción y montaje. Para ello requerirá la presentación del PTO y la solicitud de modificación de la licencia ambiental.

## • Recuerda, que...

*La explotación anticipada solo procede cuando el concesionario minero se encuentra en las labores de construcción y montaje.*



## • ¡Para tener en cuenta!

*Al optar por la explotación minera anticipada, continuarán vigentes los tiempos y términos de las demás obligaciones estipuladas en la minuta del contrato de concesión, incluido el Plan de Gestión Social*







# 10

## Plan de Gestión Social

Durante la etapa de exploración, en los acercamientos que se realicen con las comunidades, además de informar y comunicar respecto a las actividades propias de esta etapa y del posible interés de llevar a cabo un proyecto minero, en caso de ser viable técnica y ambientalmente, se debe levantar información relacionada con los aspectos sociales, con el fin de elaborar el Plan de Gestión Social (PGS) acorde con los términos de referencia de la Resolución 318 de 2018, modificada por la Resolución 263 de 2021 de la Agencia Nacional de Minería (ANM), para ser entregado 30 días antes de finalizar la etapa de exploración, el cual podrá ser presentado conjuntamente con el Programa de Trabajos y Obras, pero su evaluación y aprobación se efectuarán de manera independiente.

## 10.1

### Definición y alcance

Son las actividades, los programas y los proyectos de inversión social que se desarrollan en el área de influencia del proyecto minero, con el propósito de prevenir, mitigar y atender los riesgos sociales e incrementar las oportunidades y los beneficios generados por el desarrollo de este.

El alcance del PGS se establecerá en función de la escala de clasificación de la minería y del área de influencia del proyecto, conforme al artículo 2 de la Resolución 263 de 2021, expedida por la ANM, como se muestra en la Figura 7.



Figura 7. Alcance del Plan de Gestión Social

Fuente: Adaptada de Colombia, ANM (2018b).

Para la construcción del PGS se puede hacer uso de las pautas y orientaciones establecidas en las normas y los lineamientos de política pública del sector minero energético. Así mismo, es necesario vincular a las comunidades y autoridades territoriales.

Para más información, véase el Plan de Gestión Social (PGS) (Colombia, ANM, s. f. 4).

## 10.2

### Aplicación del Plan de Gestión Social

De acuerdo con la Ley 1753 de 2015 del Congreso de la República de Colombia, los titulares mineros que cumplan con alguna de las siguientes características que se muestran en la Figura 8, son responsables de presentar el PGS.



# EXPLORACIÓN

- 
- ✓ Titulares mineros a quienes se les otorgó el contrato de concesión minera después de la expedición de la Ley 1753 de 2015, así como aquellos que a partir de 2013 se les incluyó la cláusula del Plan de Gestión Social
  - ✓ Titulares mineros con contrato de concesión anterior a 2015, a quienes se les prorrogó o extendió su contrato, y se les incluyó cláusula del Plan de Gestión Social
  - ✓ Mineros en proceso de formalización, una vez suscrito el contrato de concesión o el contrato especial de concesión minera
  - ✓ Aquellos que no tienen la obligación, pueden optar por hacerlo, como una buena práctica de responsabilidad social (Colombia, ANM, s. f. 4)

Figura 8. Responsables de presentar el Plan de Gestión Social

Fuente: Adaptada de Colombia, ANM (s. f. 4).

## 10.3

### Consideraciones para la elaboración del Plan de Gestión Social

- ✓ La autoridad minera brinda asistencia técnica a los titulares mineros, en la que imparte pautas y orientaciones establecidas en las normas y los lineamientos de política pública del sector minero.
- ✓ Los titulares mineros deberán hacer uso de los recursos metodológicos y las herramientas establecidas por la autoridad minera.
- ✓ Los titulares mineros deberán vincular tanto a las comunidades como a las autoridades territoriales en la elaboración y la ejecución del PGS.
- ✓ El titular minero deberá articular las acciones de los entes públicos y privados con influencia en los territorios del área de interés, buscando lograr un mayor impacto positivo en las comunidades.

## 10.4

### Consulta previa

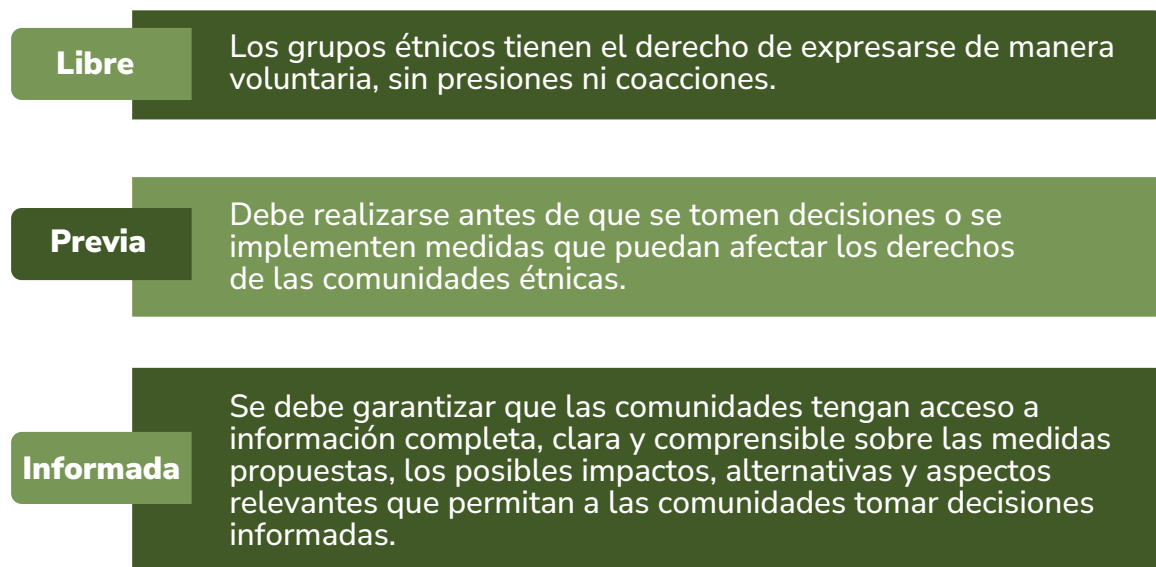
De acuerdo con el "documento del ABC de la consulta previa" elaborado por el Ministerio del Interior, la consulta previa se define como:

*Es un derecho fundamental y colectivo que tienen los grupos étnicos para que a través de un diálogo intercultural se garantice su participación real, oportuna y efectiva en la adopción de medidas administrativas y legislativas o sobre aquellos aspectos de los proyectos, obras o actividades cuya ejecución los afecte directamente, con el fin de proteger su integridad física y cultural. (Colombia, Ministerio del Interior, Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa —DANCP—, 2023).<sup>10</sup>*

<sup>10</sup> Los anteriores elementos se pueden consultar en el Plan de Gestión Social (PGS) de la ANM (Colombia, ANM, s. f. 4).

Así mismo, de acuerdo con lo establecido por Naciones Unidas bajo el Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional de Trabajo, la consulta previa se define como “El derecho de los pueblos étnicos a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan”.

Las principales características de la consulta previa se muestran en Figura 9.



**Figura 9.** Características de la consulta previa

Fuente: Elaboración propia.

El interesado realizar la consulta formal ante el Ministerio del Interior antes de iniciar el proceso de consulta previa según las directrices consignadas en el ABC de la consulta previa, expedido por el citado ministerio (DANCP, 2023).

## 10.5 Entidad que coordina la consulta previa

La Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), del Ministerio del Interior, garantiza el derecho de las comunidades étnicas a ser consultadas antes de adoptar decisiones que puedan afectarlas. Este proceso, basado en los principios de libertad, anterioridad e información, asegura su participación voluntaria y el acceso a información clara para tomar decisiones informadas. La DANCP coordina la consulta mediante procedimientos regulados, promoviendo la intervención de las comunidades a través de sus representantes, con el fin de proteger su identidad cultural y autonomía. Estos procedimientos están regulados principalmente por dos instrumentos normativos.



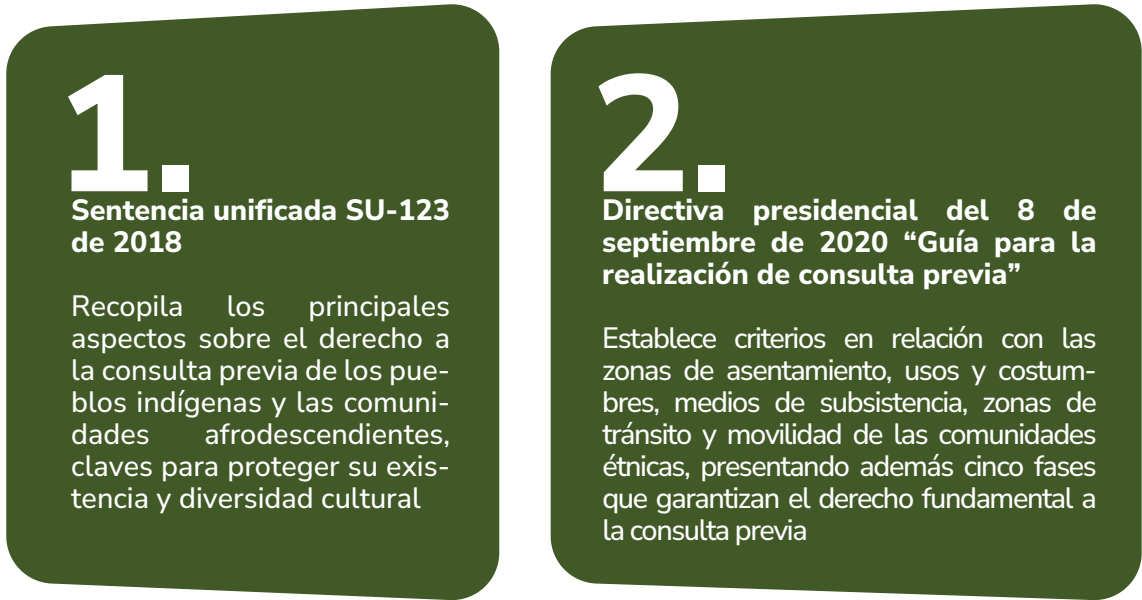


Figura 10. Instrumentos para la participación de comunidades étnicas

Fuentes: Colombia, Corte Constitucional, Sala Plena (2018); Colombia, Presidencia de la República (2020).

10.6  
Fases para realizar la consulta previa

De acuerdo con la guía para la realización de la consulta previa establecida en la Directiva Presidencial 08 del 2020, se establecen cinco fases para su ejecución, como se consigna en la Tabla 1.

Tabla 2. Fases de la consulta previa.

<b>Fase 1</b> <b>Determinación de procedencia</b>	<p>La persona natural o jurídica que pretenda elaborar proyectos, obras o actividades debe realizar una solicitud formal de determinación de procedencia y oportunidad de la consulta previa ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), con los siguientes requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre del proyecto</li><li>• Descripción del proyecto</li><li>• Coordenadas geográficas</li><li>• Plano con las capas geográficas o shapes</li><li>• Área de influencia</li><li>• Actividades que se deben llevar a cabo dentro y fuera del polígono</li></ul> <p>La DANCP valida la información y determina si es pertinente continuar con la consulta previa</p>
<b>Fase 2</b> <b>Etapas de coordinación y preparación</b>	<p>El interesado del proyecto debe solicitar de manera formal, ante la DANCP, el inicio del proceso de consulta. Esta institución organiza la realización de la consulta.</p> <p>Así mismo, el interesado debe efectuar una exposición de su proyecto y una propuesta preliminar de la ruta metodológica para el desarrollo de la consulta previa</p>

# EXPLORACIÓN

## Fase 3 Etapa de preconsulta

El interesado del proyecto debe informar a la DANCP sobre la fecha y el lugar de la reunión para la etapa de preconsulta, con al menos 15 días de anticipación. Esta entidad realiza la convocatoria, con el propósito de:

- Explicar el objetivo de la consulta previa, así como los deberes y derechos de las partes.
- Socializar el proyecto.
- Acordar una ruta metodológica entre las comunidades étnicas y el interesado del proyecto, con el acompañamiento del DANCP.

## Fase 4 Etapa de consulta

En esta fase, se:

- Analizan e identifican los impactos del proyecto que puedan afectar a la comunidad.
- Determinan las medidas de manejo para mitigar las posibles afectaciones que pueda generar el desarrollo del proyecto.
- Establecen acuerdos, definen plazos y demás condiciones, así como los indicadores de cumplimiento. Estas acciones deben quedar registradas en el acta de la reunión.
- Define el Comité de Seguimiento

## Fase 5 Seguimiento

La DANCP convoca a las partes para realizar un seguimiento a las medidas de manejo y los acuerdos establecidos. En caso de incumplimiento, se convoca a las partes, al ministerio público y a las autoridades públicas. De igual manera, periódicamente se hacen requerimientos al ejecutor del proyecto para monitorear el cumplimiento de los acuerdos.

Únicamente, tras previa verificación y seguimiento del cumplimiento del 100 % de los acuerdos, se procede al cierre del proceso consultivo mediante acto administrativo.

En la página web del Ministerio del Interior, se pueden consultar los formatos para solicitudes relacionadas con la consulta previa (Colombia, Ministerio del Interior, s. f.) y el ABC de la consulta previa (Colombia, Ministerio del Interior, Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa —DANCP—, 2023).

Fuente: Elaboración propia, con base en Colombia, Ministerio del Interior, Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) (2023).

## 10.7

### Test de proporcionalidad

En los siguientes casos, si terminado el proceso de consulta las partes no logran un acuerdo, se dará aplicación a la prueba de proporcionalidad y determinación de medidas de manejo:

- ✓ Por falta de acuerdo en la consulta y preconsulta.
- ✓ Por inasistencia de las autoridades representativas, una vez agotados los procedimientos de convocatoria establecidos.
- ✓ Por falta de solución del conflicto de representatividad en la comunidad.





# 11

## Fiscalización minera

# EXPLORACIÓN

De acuerdo con la Ley 2056 de 2020:

*[...] La fiscalización de la exploración y explotación de recursos naturales no renovables deberá estar orientada al cumplimiento de las normas y de las obligaciones derivadas de los contratos y convenios, títulos mineros y demás figuras que por mandato legal permiten la exploración y explotación de recursos naturales no renovables, incluidas las etapas de desmantelamiento, taponamientos, abandono y en general de cierres de operaciones tanto mineras como de hidrocarburos, según corresponda; igualmente incluye la determinación y verificación efectiva de los volúmenes de producción, la aplicación de*

*buenas prácticas de exploración, explotación y producción, el cumplimiento de las normas de seguridad en labores mineras y de hidrocarburos, la verificación y el recaudo de regalías y compensaciones, como base fundamental para el funcionamiento del Sistema General de Regalías. (Colombia, Congreso de la República, 2020b, artículo 17)*

En la etapa de exploración, la autoridad minera realiza una evaluación documental y una inspección de campo integral, para verificar lo siguiente:

- ✔ Evaluación documental: En este proceso, se verifica la información que se enuncia en la Figura 11.

<b>Pago de canon superficialio</b>	Contraprestación económica que se paga anualmente y de forma anticipada sobre la totalidad del área de la concesión minera durante la etapa de exploración. Ley 685 de 2001, artículo 230
<b>Formato Básico Minero (FBM)</b>	Formato donde se reportan los trabajos, los resultados y las inversiones realizadas al proyecto minero, teniendo en cuenta lo propuesto en el Programa Mínimo Exploratorio. Este deberá ser presentado de forma anual, a través del Sistema Integral de Gestión Minera AnnA Minería, Resolución 40925 de 2019 del Ministerio de Minas y Energía
<b>Póliza de cumplimiento minero-ambiental</b>	Ampara el cumplimiento de las obligaciones mineras y ambientales, el pago de las multas y la caducidad del título minero. Para la etapa de exploración, el valor que se va a asegurar corresponderá al 5 % del valor anual de la cuantía de la inversión prevista en exploración para la respectiva anualidad. Ley 685 de 2001, artículo 280, y Resolución 338 de 2014 de la Agencia Nacional de Minería

Figura 11. Evaluación documental de la fiscalización minera

Fuente: Elaboración propia.



# EXPLORACIÓN

- ✓ Inspección de campo integral: En la inspección de campo, se evalúa las actividades que se presentan en la Figura 12.

**Inspección de campo para verificar que las actividades proyectadas se estén desarrollando acorde con:**

- Lo presentado en la propuesta de contrato de concesión para la etapa de exploración, Programa Mínimo Exploratorio "formato A".
- Las actividades exploratorias al interior del área del título minero.
- Las regulaciones de orden técnico sobre exploración, higiene y seguridad minera.
- La normatividad de orden ambiental, social y laboral.
- Actividades propias de la etapa (no existan frentes de explotación, por parte del titular o responsables de las actividades, ni de terceros).

Resolución 40008 de 2021, artículo 2, numeral tercero, literal b, del Ministerio de Minas y Energía

**Figura 12.** Visita de fiscalización integral

Fuente: Elaboración propia.

Ante el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones previamente señaladas, la autoridad minera requerirá al concesionario para que subsane la falencia o presente los argumentos de defensa correspondientes. Si no hay respuesta, o esta resulta insatisfactoria, podrá imponerse una sanción, que podrá consistir en multa o en la caducidad del contrato, según lo establecido en los artículos 287 y 288 del Código de Minas (Ley 685 de 2001).







# 12

**Componente  
ambiental**



# EXPLORACIÓN

Durante los trabajos exploratorios realizados para determinar la calidad, la cantidad y la geometría del yacimiento, es fundamental identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar en el entorno, el objetivo es prevenir, mitigar, corregir y compensar aquellos impactos derivados del desarrollo de dichas actividades, conforme a lo establecido en la normatividad minera y ambiental vigente. En las fases I y II de la etapa de exploración pueden ejecutarse trabajos que impliquen o generen el emplazamiento de obras de infraestructura o intervención del terreno, las cuales, una vez cumplido su propósito exploratorio no serán utilizadas en el proyecto minero, estas obras como perforaciones, túneles, trincheras, apiques, intervenciones en superficie producto de estudios geofísicos entre otros, alteraran el estado inicial del área y deben ser gestionadas adecuadamente.

Para el caso de instalación de labores mineras de desarrollo con fines de exploración, debe garantizarse su estabilidad física y química.

La estabilidad física puede entenderse como una situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar las obras de una operación minera, para lo cual se deben utilizar medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción.<sup>11</sup> causante de accidentes mineros.

## Minería a Cielo Abierto

El documento denominado Guidelines Open Pit Slope Design (CSIRO, 2009) propone los principales mecanismos de inestabilidad en este tipo de operaciones:

Tipo	¿Qué es?	Consecuencias
1. Desconfinamiento	Deformación elástica lineal, producto la relación por pérdida de confinamiento de un talud al remover material por minería.	No conduce necesariamente a una inestabilidad o movimiento a gran escala.
2. Movimiento o Dilatación	Se considera la primera evidencia clara de inestabilidad, con formación de grietas. La dilatación puede tomar forma de creep.	Movimiento a lo largo de superficies (rocas competentes); si no se interviene, puede desencadenar una rotura o inestabilidad.
3. Rotura o Fallamiento	Desplazamiento que genera una inseguridad para operar.	Cambia la configuración y el diseño ingenieril inicial es normalmente modificado.

**Figura 13.** Identificación de mecanismos de inestabilidad presente en el talud y su probable consecuencia, en rajos.

Fuente: Extraído de CSIRO, 2009, Guidelines for Open Pit Slope Design.

## Minería Subterránea

Estos autores, Laboratorio Oficial J.M. Madariaga, 2015, resumen los tres principales modos o mecanismos de inestabilidad o rotura que se pueden producir en las excavaciones subterráneas:

- ✓ Inestabilidad por plastificación o fluencia
- ✓ Inestabilidad estructural o por discontinuidades
- ✓ Roturas frágiles

<sup>11</sup> Guía Metodológica para Evaluación de la Estabilidad Física de Instalaciones Mineras Remanentes (2018) SERNAGEOMIN

# EXPLORACIÓN

Por lo anterior, deben implementarse las medidas correspondientes según los resultados obtenidos en los trabajos de exploración, especialmente en las áreas de geotecnia, hidrología e hidrogeología. Estas acciones incluyen la definición de superficies estables, el control de riesgos y erosión, la restricción de accesos, la preservación de la calidad del agua, el relleno de túneles y espacios subterráneos o superficiales, la clausura de entradas, la construcción de zanjas, bermas, cercas y señalización, así como el establecimiento de salidas para agua y gases.

### Estabilidad química.

Se refiere a la capacidad de los materiales presentes en el sitio minero para resistir procesos químicos que podrían causar impactos negativos en el ambiente, como la generación de drenajes ácidos o básicos de mina u otros problemas de conta-

minación. Se entenderá que una instalación minera se encuentra estable químicamente cuando su relación con el entorno no origina impactos que provoquen un efecto significativo a la salud de las personas o el ambiente.

En los trabajos mineros, existen diversos riesgos asociados a la estabilidad química que deben ser considerados y gestionados adecuadamente, entre ellos el generado por el Drenaje Ácido de Mina. Este fenómeno ocurre cuando las actividades del proyecto minero exponen minerales sulfurosos al aire y al agua, provocando su oxidación. Aunque el Drenaje Ácido de Roca (DAR) puede presentarse de forma natural por la exposición de estos minerales a condiciones ambientales, cuando dicha exposición es causada por la intervención minera, el drenaje resultante se clasifica como Drenaje Ácido de Mina.



Figura 14. Trayectoria del Drenaje Ácido de Mina

Fuente: Propuesta de Lineamientos Técnicos de Política de Buenas Prácticas para Estandarizar los procesos relacionados con drenajes ácidos mineros (DAM), 2021

Los principales riesgos asociados a una inadecuada la estabilidad química de mina son:

- ✓ Drenaje ácido de Mina (DAM).
- ✓ Contaminación de aguas subterráneas o superficiales.
- ✓ Liberación de gases y polvos tóxicos.
- ✓ Movilización de contaminantes.

Tenga en cuenta que el drenaje minero (DM) se puede clasificar en:

- ✓ **Drenaje Minero Ácido (DMA):** Rangos de pH menores a 6, elevados contenidos de sulfatos y frecuentemente un contenido significativo de metales disueltos.
- ✓ **Drenaje Minero Neutro (DMN):** pH mayor a 6 y elevada concentración de



metales en solución en pH cercanos al neutro.

- ✓ **Drenaje Minero Alcalino (DMAL):** pH mayor a 6.
- ✓ **Drenaje Minero Salino (DMS):** Contiene elevados niveles de sulfato en rangos de pH cercanos al neutro sin una carga significativa de metales en solución, siendo sus principales constituyentes el sulfato, magnesio y calcio.

• ¡Para tener en cuenta! •

Para prevenir y controlar el Drenaje Ácido de Mina (DAM), es fundamental implementar estrategias técnicas y ambientales que reduzcan su generación y mitiguen sus impactos. Según la Propuesta de Lineamientos Técnicos de Política de Buenas Prácticas para estandarizar los procesos relacionados con Drenajes Ácidos Mineros (DAM) elaborada por el Ministerio de Minas y Energía.

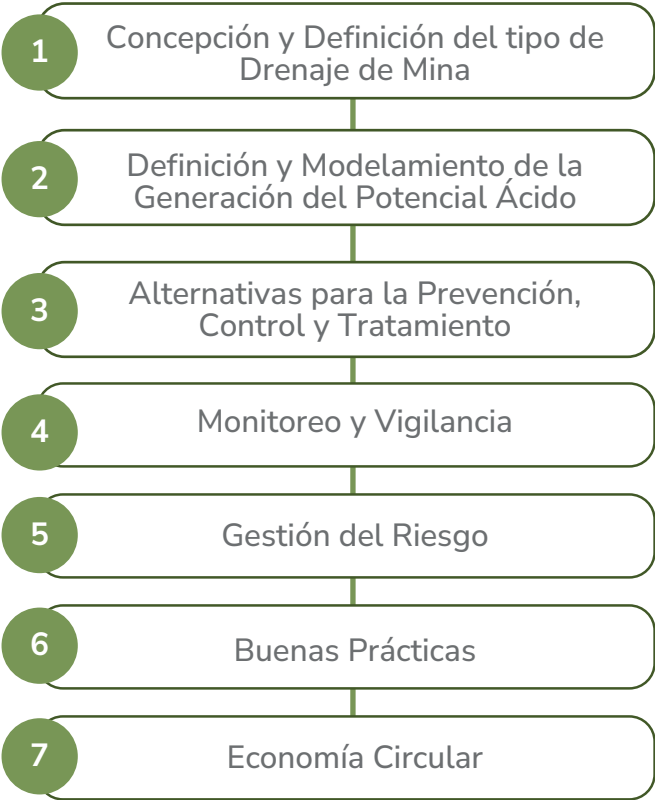


Figura 15. XX

Fuente: XXXXX

Dicho lo anterior se indica que los trabajos exploratorios una vez terminado su objetivo también deben ser parte de la mitigación corrección y/o remediación con fines de realizar su adecuado desmantelamiento y dejar en estado seguro para el medio circundante las obras que no van a seguir siendo utilizadas.

Al finalizar la etapa de exploración, pueden presentarse dos escenarios:

- ➔ **Escenario 1.** El interesado decide continuar al desarrollo de las actividades de construcción y montaje, y posteriormente, pasar a la etapa de explotación minera, en donde se recomienda remitirse a la Guía minero-ambiental de explotación y a la Guía minero-ambiental de beneficio y transformación.

Para continuar con las actividades de construcción y montaje, y 30 días antes de la finalización de la etapa de exploración, el titular minero debe presentar a las autoridades mineras y ambientales lo siguiente:

- ✓ Programa de Trabajos y Obras.
- ✓ Solicitud de la licencia ambiental, anexando el Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Plan de Gestión Social.

Estas obligaciones también aplican en el caso de que el titular minero haya decidido vender o ceder a un tercero los derechos de operación sobre el contrato de concesión para desarrollar la infraestructura minera y posterior extracción del mineral o minerales de interés económico.

## → Escenario 2.

En caso de que el titular minero determine que los resultados de exploración no garantizan la viabilidad económica de su proyecto y que decida dar por terminado el contrato de concesión, podrá presentar renuncia al título minero, conforme a lo establecido en la Ley 685 de 2001, artículo 108, del Congreso de la República:

*El concesionario podrá renunciar libremente a la concesión y retirar todos los bienes e instalaciones que hubiere construido o instalado, para la ejecución del contrato y el ejercicio de las servidumbres [...]. Para la viabilidad de la renuncia será requisito estar a paz y salvo con las obligaciones exigibles al tiempo de solicitarla. La autoridad minera dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse sobre la renuncia planteada por el concesionario, término que al vencerse dará lugar al silencio administrativo positivo. De la renuncia se dará aviso a la autoridad ambiental.*

Con la renuncia, debe presentarse un informe final sobre las labores de exploración que fueron ejecutadas y se deben garantizar las actividades de restauración geomorfológica y paisajística de las áreas intervenidas. Estas actividades podrán implementarse de acuerdo con las condiciones ambientales, técnicas y territoriales propias de cada proyecto, y según las técnicas específicas de exploración implementadas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ La remoción de las instalaciones e infraestructura.
- ✓ El retiro de equipo y maquinaria.
- ✓ La remediación, recuperación y rehabilitación del suelo, conforme a su vocación y uso potencial.
- ✓ La integración de las áreas recuperadas con el paisaje circundante.
- ✓ La rehabilitación ecológica y funcionalidad del paisaje, asociada al estado de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- ✓ La elaboración de una estrategia de comunicación y participación con los grupos de interés (autoridades territoriales, ambientales, asociaciones y comunidades).
- ✓ La Reducción de la amenaza, la vulnerabilidad y el manejo del riesgo para el uso de las áreas a futuro.

El recibo del área se llevará a cabo por parte de las autoridades minera y ambiental.



## • Recuerda... •

*Se entenderá terminado el contrato de concesión una vez se emita el acto administrativo de terminación y este sea ejecutoriado, al igual que cuando se proceda a desanotar el contrato de concesión del Registro Minero Nacional y se ejecute la liberación del área concesionada en el Sistema Integral de Gestión Minera.*

### 12.1

#### **Identificación de impactos ambientales.**

La evaluación de los impactos ambientales constituye un proceso fundamental que incluye la identificación de los posibles cambios generados por las actividades propias de la etapa de exploración minera, ya sean por las obras instaladas o por desmontar y de cierre. Estos cambios pueden afectar los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del entorno, y manifestarse como impactos positivos o negativos, directos o indirectos.

Es responsabilidad del titular minero llevar a cabo la identificación y caracterización de estos impactos, como punto de partida para la formulación de medidas de manejo ambiental destinadas a guiar el desarrollo de las actividades de exploración. Esta identificación permite hacer una valoración positiva o negativa, y la jerarquización de los impactos, lo que a su vez

facilita la implementación de acciones para prevenir, corregir, mitigar y compensar dichos impactos ambientales.

Es de anotar que los trabajos de exploración minera no están sujetos a la obtención de una licencia ambiental; sin embargo, deben llevarse a cabo bajo los lineamientos de la presente Guía minero-ambiental de exploración, por lo que esta debe ser ajustada a las condiciones técnicas, ambientales y socio económicas del proyecto; es decir, el titular minero deberá determinar si requiere o no de trámites ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en la etapa de exploración. Adicionalmente, debe presentar la identificación y la caracterización de los impactos ambientales potenciales, y las medidas de manejo ambiental que aplicará de acuerdo con las actividades ya sean de instalación de montajes para explorar y demás asociadas o de cierre que va a desarrollar en dicha etapa.



# EXPLORACIÓN

Para la identificación y la evaluación de impactos ambientales, se sugiere implementar el proceso que se muestra en la Figura 16, y que se describe a continuación.

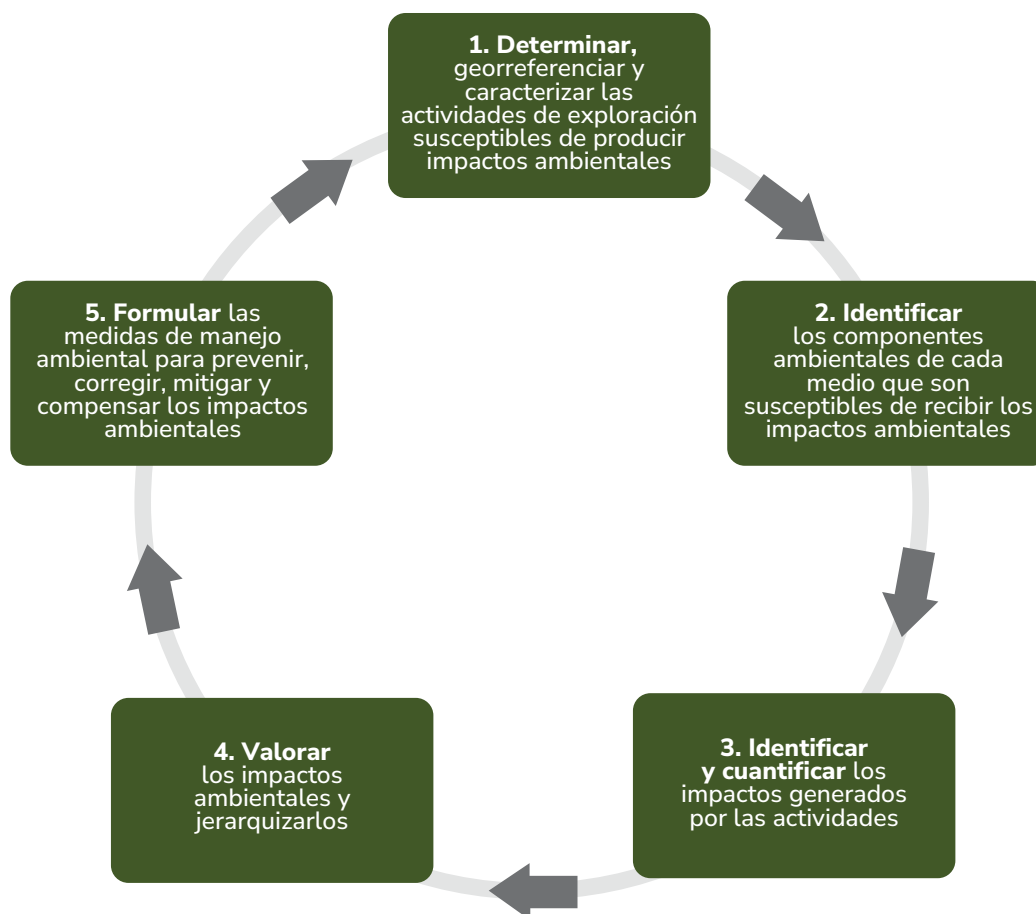


Figura 16. Pasos básicos para la identificación y valoración de los impactos ambientales

Fuente: Elaboración propia.

- 1.** Determinar, georreferenciar y caracterizar las actividades de la exploración minera que son susceptibles de producir impactos ambientales en los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

## • Ten presente • que...

*Los componentes de cada medio son:*

- **Abiótico:** geología, geomorfología, suelos, hidrología, hidrogeología, geotecnia, paisaje y atmósfera.
- **Biótico:** flora, fauna, ecosistemas acuáticos y áreas de protección ambiental.
- **Socioeconómico:** demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico, político-organizativo, tendencias de desarrollo y población que se va a trasladar.



# EXPLORACIÓN

2. Identificar los componentes ambientales de cada uno de los medios; por ejemplo: aire, agua, suelo, paisaje, flora, fauna, demografía, organización social, cultural, entre otros, susceptibles de recibir los impactos.
3. Identificar y cuantificar los impactos ambientales que genera cada una de las actividades que se van a realizar.

## • Ten presente • que...

*Consultar y utilizar el Listado de impactos ambientales específicos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Este listado facilita la identificación, la evaluación, la estandarización y el manejo de los posibles efectos que se pueden presentar durante las labores de exploración*

4. Valorar los impactos ambientales, para su jerarquización y determinación de las medidas de manejo.
5. Formular las medidas de manejo ambiental, que permitan prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales identificados.



# EXPLORACIÓN

En el apartado Anexo 3. Fichas de manejo ambiental, se presenta una descripción de algunas de las medidas de manejo ambiental aplicables a esta etapa del proyecto. Este numeral ofrece una visión general y recomendaciones prácticas que pueden ser de utilidad en la planificación y ejecución de las labores de exploración.

En el Anexo 3. “Fichas de manejo ambiental” se incluyen aquellas fichas que permiten identificar y aplicar las medidas genéricas adecuadas para la fase de exploración.

## 12.2 Metodologías de identificación de impactos

En la Figura 17 se describen algunos métodos utilizados en la identificación y valoración de los impactos ambientales. La elección de la metodología que se va a aplicar dependerá de las particularidades del proyecto, y es responsabilidad del titular minero decidir cuál de estos métodos resulta más adecuado.



**Figura 17.** Metodologías de identificación de impactos ambientales  
Fuente: Elaboración propia.



## 12.3

### Metodologías de valoración de impactos

En la Figura 18 se describen algunas metodologías utilizadas en la valoración de los impactos ambientales. La elección de la metodología que se va a aplicar dependerá de las particularidades del proyecto, y es responsabilidad del titular minero decidir cuál de estos métodos resulta más adecuado para su proyecto.

#### Matriz de Leopold

Es una metodología que permite identificar los efectos que puede generar un proyecto sobre el ambiente. En ella se cruzan las actividades del proyecto con los elementos del entorno, como el agua, el suelo, el aire o la vegetación. Cada cruce se analiza considerando tres aspectos: el tipo de impacto (si es positivo o negativo), el tamaño del impacto (qué tanto afecta) y su importancia (qué tan grave es). Esta herramienta ayuda a visualizar y entender mejor los posibles efectos del proyecto, facilitando la toma de decisiones responsables.

#### Método EPM o Arboleda

Es un método mixto, pues permite la identificación y la evaluación de los impactos ambientales. Se desarrolla mediante el desagregado del proyecto en componentes, y la identificación y la evaluación de los impactos por medio de criterios o factores de calificación, que luego se articulan a través de un algoritmo.

#### Método Conesa

Es una metodología que permite identificar los efectos que puede generar un proyecto sobre el ambiente. En ella se cruzan las actividades del proyecto con los elementos del entorno, como el agua, el suelo, el aire o la vegetación. Cada cruce se analiza considerando tres aspectos: el tipo de impacto (si es positivo o negativo), el tamaño del impacto (qué tanto afecta) y su importancia (qué tan grave es). Esta herramienta ayuda a visualizar y entender mejor los posibles efectos del proyecto, facilitando la toma de decisiones responsables.

**Figura 18.** Metodologías de valoración de impactos

Fuente: Con base en citación del MME para este tipo de documentos.

La identificación de impactos y la asignación de medidas de manejo constituye un ejercicio específico que debe adaptarse al tipo de proyecto y a las actividades que se ejecutarán. Este proceso debe realizarse de manera detallada, con el objetivo de garantizar que se contemplen todos los impactos generados por cada una de las actividades desarrolladas durante la etapa de exploración minera.

# EXPLORACIÓN

La Figura 19 muestra un esquema de identificación de impactos ambientales por cada actividad exploratoria en cada una de sus fases.

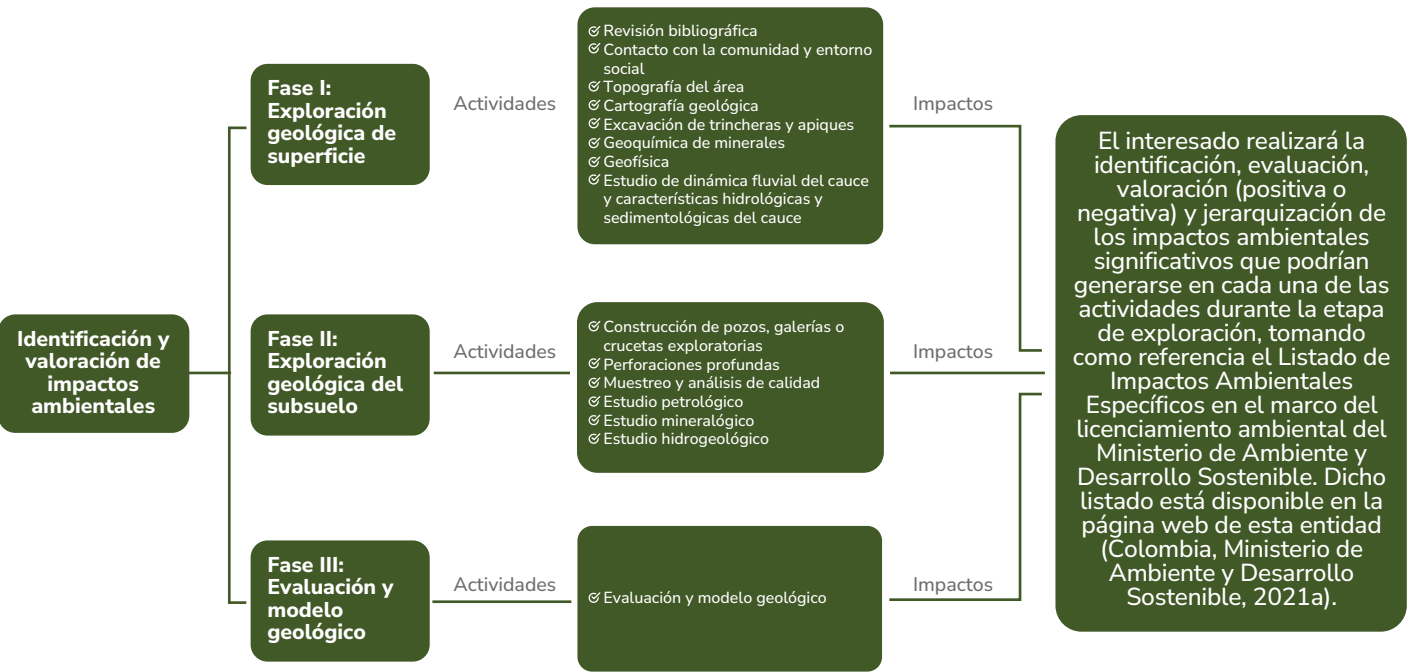


Figura 19. Esquema de identificación de impactos ambientales para la etapa de exploración  
Fuente: Elaboración propia.

En las Tablas 3, 4 y 5 se relacionan las actividades exploratorias y los posibles impactos potenciales.

El Ministerio de Ambiente y la ANLA han elaborado documentos de jerarquización de impactos ambientales como parte de una estrategia destinada a fortalecer la calidad, coherencia y utilidad de los estudios ambientales en el proceso de licenciamiento. Por ello, se invita a los interesados a consultar dichos documentos como referencia técnica para la elaboración y evaluación de estudios ambientales<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Tablero Control - Jerarquización de Impacto (2023)



Tabla 3. Impactos asociados a la Fase I. Exploración geológica de superficie

Actividad exploratoria	Descripción	Actividades asociadas	Impactos ambientales potenciales
<b>Revisión bibliografía</b>	Recopilación y análisis de las principales fuentes de información existentes relacionadas con cartografía, imágenes de sensores remotos, geología, geoquímica, geofísica, hidrogeología, información minera, entre otros, que apoyarán los trabajos exploratorios. Se recomienda consultar en los portales de información como: Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), Servicio Geológico Colombiano (SGC), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), entre otros	● No tiene actividades asociadas	No aplicar
<b>Contacto con la comunidad y enfoque social</b>	Acercamiento con la comunidad, que permita la convivencia entre el personal ejecutor y el proyecto	Reuniones y talleres para informar acerca de las actividades de la etapa de exploración	El interesado deberá realizar la identificación, evaluación, caracterización y jerarquización de los impactos ambientales potenciales que puedan generarse en cada una de las actividades previstas durante la etapa de exploración. Para ello, deberá utilizar el Listado de Impactos Ambientales Específicos en el marco del licenciamiento ambiental, elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, disponible en la página web de dicha entidad (Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021a). A continuación, se presentan los impactos ambientales estandarizados que se reportan en dicho documento.
<b>Topografía del área</b>	El levantamiento topográfico será el referente inicial para las obras propuestas, planeación de los diseños mineros, cálculo de cantidad de obra y remoción de material, estimación de volúmenes, entre otros	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	
		Adecuación, construcción y operación de campamentos y helipuertos	
<b>Cartografía geológica</b>	El levantamiento de la cartografía geológica permite la localización del yacimiento mediante técnicas como sensores remotos, petrología, geofísica y geoquímica	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	
		Construcción y operación en campamentos temporales	
<b>Excavación de trincheras y apiques</b>	Simultáneamente al levantamiento geológico, se pueden realizar apiques y trincheras para verificar la información de superficie y controlar la continuidad lateral y vertical de las capas, los mantos o los cuerpos mineralizados	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración a la calidad del aire</li> <li>● Alteración a las propiedades físicas del aire</li> <li>● Alteración en los niveles de presión sonora</li> <li>● Alteración de las condiciones geológicas</li> </ul>
		Adecuación, construcción y operación de campamentos y helipuertos	
		Apertura de trincheras y apiques	
<b>Geoquímica de análisis</b>	En la(s) zona(s) seleccionada(s) desde el punto de vista geológico con mayor potencial, se debe realizar un muestreo sistemático de los sedimentos activos, los suelos y las rocas, en los drenajes, a lo largo de una malla regular, o en los diferentes afloramientos,	Construcción y operación en campamentos temporales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración de la geoforma del terreno</li> <li>● Alteración de las condiciones geotécnicas</li> <li>● Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo</li> </ul>

Actividad exploratoria	Descripción	Actividades asociadas	Impactos ambientales potenciales
	túneles, trincheras y apiques, entre otros, para determinar los contenidos de los metales preciosos, elementos guías de la mineralización y asociación mineralógica característica del depósito		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración en la oferta o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo</li> <li>● Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial o del régimen sedimentológico</li> </ul>
<b>Geofísica</b>	<p>Los métodos geofísicos aplican técnicas no destructivas que permiten medir las variaciones de las propiedades físicas de los materiales, como la conductividad eléctrica, la densidad, el magnetismo, la transividad de ondas sísmicas y la radioactividad, lo que posibilita la diferenciación de litologías o establecer la existencia de yacimientos minerales.</p> <p>Entre los métodos geofísicos más utilizados se encuentran los métodos gravimétricos, magnéticos, electromagnéticos, eléctricos, sísmicos y de polarización inducida</p>	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial</li> <li>● Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial</li> <li>● Alteración a la calidad del suelo</li> <li>● Alteración a ecosistemas terrestres</li> <li>● Alteración a cobertura vegetal</li> <li>● Alteración a comunidades de flora</li> <li>● Alteración a comunidades de fauna terrestre</li> <li>● Alteración a ecosistemas acuáticos</li> </ul>
		Perforación de pozos en los puntos de disparo para colocar la carga sísmica	
		Colocación de geófonos	
<b>Estudio de dinámica fluvial del cauce y características hidrológicas y sedimentológicas del cauce</b>	<p>Para el caso de los materiales de arrastre y depósitos polimetálicos aluviales, se deberán determinar los procesos dinámicos y el sistema fluvial característico de la corriente fluvial. También se deben definir las distintas zonas y sus diferentes tasas de aporte de sedimento y capacidad de recarga, teniendo en cuenta los criterios geomorfológicos, la clasificación de los sistemas fluviales y la disponibilidad del recurso.</p> <p>Para el caso de los materiales de arrastre, en las épocas de verano e invierno se deberán determinar las condiciones hidráulicas del río, su capacidad de arrastre y sedimentación a lo largo de su cauce</p>	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática</li> <li>● Cambio en las variables demográficas</li> <li>● Alteración en la percepción visual del paisaje</li> <li>● Generación o alteración de conflictos sociales</li> <li>● Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local</li> <li>● Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios</li> <li>● Cambio en el uso del suelo</li> <li>● Modificación de las actividades económicas de la zona</li> </ul>
		Estudio de imágenes satelitales	
		Levantamiento batimétrico	

Fuente: Elaboración propia, a partir de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021a).



Tabla 4. Impactos asociados a la Fase II. Exploración geológica del subsuelo

Actividad exploratoria	Descripción	Actividades asociadas	Impactos ambientales potenciales
<b>Pozos y galerías exploratorias</b>	Son excavaciones que permiten delimitar la continuidad de un depósito minero potencialmente económico, con estimativos más específicos de tamaño y contenido de minerales.	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	<p>El interesado deberá realizar la identificación, evaluación, caracterización y jerarquización de los impactos ambientales potenciales que puedan generarse en cada una de las actividades previstas durante la etapa de exploración. Para ello, deberá utilizar el Listado de Impactos Ambientales Específicos en el marco del licenciamiento ambiental, elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, disponible en la página web de dicha entidad (Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021a). A continuación, se presentan los impactos ambientales estandarizados que se reportan en dicho documento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alteración a la calidad del aire</li> <li>● Alteración a las propiedades físicas del aire</li> <li>● Alteración en los niveles de presión sonora</li> <li>● Alteración de las condiciones geológicas</li> <li>● Alteración de la geoforma del terreno</li> <li>● Alteración de las condiciones geotécnicas</li> <li>● Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo</li> <li>● Cambios en la estabilidad física y química del macizo rocoso dados los dimensionamientos geométricos de labores de exploración como túneles, perforaciones entre otros</li> <li>● Accidentes mineros de origen tecnológico causados por el no sellamiento de túneles o perforaciones (gases contaminantes, subsidencia, hundimientos, atrapamientos, infraestructura abandonada)</li> <li>● Accidentes mineros de origen geomecánico por la desestabilización del macizo rocoso</li> <li>● Procesos erosivos y falta de estabilidad a largo plazo, de las estructuras que no deben permanecer en el área después de la etapa de exploración</li> </ul>
		Adecuación, construcción y operación de campamentos y helipuertos	
<b>Perforaciones profundas</b>	Son perforaciones con broca que permiten la recuperación de núcleos o testigos, a partir de lo cuáles, se recolecta información sobre el depósito lo cual servirá para la elaboración del modelo de recursos.	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	
		Adecuación, construcción y operación de campamentos y helipuertos	
		Apertura de túneles	
<b>Muestreo y análisis de calidad</b>	Ejecución de un plan de muestreo de los mantos y cuerpos mineralizados, respaldos e intercalaciones por bloques, mantos, sustancias mineralizadas, niveles de arenas y gravas, trazas, zonas de alteración hidrotermal, definiendo la cantidad y el tipo de muestras, y los análisis a realizar en el laboratorio	Construcción o adecuación de vías o caminos de acceso para el tránsito de vehículos de carga, pasajeros y maquinaria en el área exploratoria	
		Construcción y operación en campamentos temporales	

# EXPLORACIÓN

Actividad exploratoria	Descripción	Actividades asociadas	Impactos ambientales potenciales
<b>Estudio geotécnico</b>	Este estudio deberá proveer la información necesaria para fijar criterios y diseñar los taludes en las excavaciones a cielo abierto, en los botaderos de material estéril y en los retrolleados, así como de las pilas de suelo. También proveerá la información para el sostenimiento de las labores subterráneas y el control de techos y la subsidencia de terrenos	El estudio geotécnico se construye a partir del levantamiento geológico con fines geotécnicos, la geología estructural, los estudios geofísicos con fines geotécnicos, el levantamiento de información en túneles y galerías y los sondeos geotécnicos	<ul style="list-style-type: none"><li>● Impacto visual por el uso del territorio</li><li>● Alteración en la oferta o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo</li><li>● Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial o del régimen sedimentológico</li><li>● Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial</li><li>● Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial</li><li>● Alteración a la calidad del suelo</li><li>● Alteración a ecosistemas terrestres</li><li>● Alteración a cobertura vegetal</li><li>● Alteración a comunidades de flora</li></ul>
<b>Estudio hidrogeológico</b>	Se deben conocer las condiciones naturales del agua subterránea, su relación con las aguas de infiltración y corrientes superficiales —tanto en verano como en invierno—, los parámetros y las constantes hidráulicas del macizo rocoso, el nivel freático o piezómetro, la localización y la característica de los acuíferos presentes en el área, y los efectos que produciría el agua subterránea sobre la explotación minera	El estudio hidrogeológico se construye a partir de información del análisis hidroclimático de la cuenca, el balance hídrico, el modelo geológico, la geología estructural, los estudios geofísicos y geoquímicos, la medición sobre piezómetros, el inventario de puntos de agua y las pruebas de bombeo	<ul style="list-style-type: none"><li>● Alteración a comunidades de fauna terrestre</li><li>● Alteración a ecosistemas acuáticos</li><li>● Alteración a la hidrobiota, incluyendo la fauna acuática</li><li>● Cambio en las variables demográficas</li><li>● Alteración en la percepción visual del paisaje</li><li>● Generación o alteración de conflictos sociales</li><li>● Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local</li><li>● Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios</li><li>● Cambio en el uso del suelo</li><li>● Modificación de las actividades económicas de la zona</li></ul>

Fuente: Elaboración propia, a partir de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021a).

Tabla 5. Impactos asociados a la Fase II. Exploración geológica del subsuelo

Actividad exploratoria	Descripción	Actividades asociadas	Impactos ambientales potenciales
<b>Evaluación y modelo geológico</b>	El modelo geológico permitirá determinar la distribución espacial de un yacimiento en tres dimensiones. Permite también visualizar espesores de capas, mantos, vetas y su distribución vertical y lateral, así como la litología y la distribución de una mineralización	No incluye actividades de campo	No genera impactos ambientales, por lo que no se requiere implementar medidas de manejo ambiental o la obtención de permisos ambientales

Fuente: Elaboración propia, a partir de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021a).



12.4  
Trámites ambientales

En lo que respecta a la solicitud de los permisos, las concesiones y las autorizaciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, es necesario presentar, ante la autoridad ambiental de la jurisdicción donde se localice el proyecto minero, como mínimo, la información requerida en los Formularios Únicos Nacionales (FUN) vigentes y existentes para este propósito.

• **Recuerda que...**


Los FUN fueron expedidos mediante la Resolución 2202 del 29 de diciembre de 2005, emitida por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Esta resolución fue modificada parcialmente por la Resolución 1058 del 7 de octubre de 2021, expedida por el mismo ministerio.

Para obtener detalles específicos acerca de los requisitos y la información necesaria para solicitar los permisos, las concesiones y las autorizaciones relacionadas con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, se puede consultar el Anexo 2. “Permisos ambientales”.



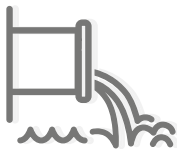




La Tabla 6 relaciona algunos permisos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables que pueden ser consultados en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2019).

Tabla 6. Permisos de uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables.

	Concesión de aguas superficiales.	<p>Es el permiso que se otorga para el uso o aprovechamiento de las aguas de nacimientos, quebradas, ríos, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, para abastecimiento doméstico o no doméstico.</p> <p>• <b>¿Sabías que...?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Para las concesiones de agua, se debe presentar el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, conforme a lo establecido en el Decreto 1090 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</li><li>→ Los usuarios del recurso hídrico tienen la obligación de pagar una tasa por uso, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</li></ul>
---	-----------------------------------	--

# EXPLORACIÓN

	Permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas.	Es el permiso que se otorga a una persona natural o jurídica para realizar perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas para su posterior aprovechamiento.
	Concesión de aguas subterráneas.	Es el permiso que se otorga para el aprovechamiento de aguas subterráneas en predios propios y ajenos.
	Permiso de vertimientos.	<p>Es el permiso que se otorga para descargar las aguas residuales generadas en el proyecto, a un cuerpo de agua o al suelo.</p> <p><b>¿Sabías que...?</b></p> <p>Para el permiso de vertimientos, se deberá presentar el Plan de Gestión del Riesgo y la Evaluación Ambiental del Vertimiento, según lo establecido en la Resolución 1514 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p>
	Permiso de ocupación de cauce.	<p>Es el permiso que se otorga para la ocupación del cauce de una corriente o depósito de agua con la construcción de obras permanentes o transitorias.</p> <p><b>¿Sabías que...?</b></p> <p>Para el permiso de ocupación de cauce, se debe presentar un estudio hidrológico y el diseño hidráulico de las obras que se van a implementar.</p>
	Permiso de aprovechamiento forestal.	<p>Es el permiso que se otorga para realizar la extracción de productos maderables. Existen tres tipos de aprovechamiento: único, persistente o doméstico.</p> <p><b>¿Sabías que...?</b></p> <p>En un permiso de aprovechamiento forestal, la autoridad ambiental establecerá la compensación que debe realizar el titular minero, contribuyendo así a un equilibrio entre el desarrollo de la actividad minera y la protección y conservación del ambiente.</p>



12.5

Fichas de manejo ambiental

A continuación, en la Tabla 7, se presenta un ejemplo de ficha técnica diseñada para describir las medidas de manejo ambiental, orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.

Tabla 7. Ejemplo de ficha de manejo ambiental.

Componente aire						
Programa de manejo de la presión sonora.						
1.2.1 Subprograma de manejo de emisiones de ruido y ruido ambiental.						
Objetivo.	Establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar los niveles de ruido en cumplimiento con lo estipulado en la reglamentación ambiental.					
Metas.	Cumplir con los niveles máximos permitidos de ruido, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 627 de 2006 o aquella que la modifique o sustituya del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).					
Aspecto ambiental.	<div><div>✔</div> Extracción, cargue y descargue de minerales.</div> <div><div>✔</div> Perforación y voladuras.</div> <div><div>✔</div> Adecuación y construcción de campamentos.</div> <div><div>✔</div> Uso y adecuación de vías de acceso.</div> <div><div>✔</div> Transporte interno y externo.</div> <div><div>✔</div> Mantenimiento de maquinaria.</div> <div><div>✔</div> Remoción y disposición de material estéril.</div> <div><div>✔</div> Beneficio de minerales: trituración, molienda, clasificación, lavado.</div> <div><div>✔</div> Desmantelamiento de instalaciones.</div>					
Impacto ambiental.	Alteración en los niveles de presión sonora; alteración a comunidades de fauna silvestre.					
Tipo de medida.	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación
Lugar de aplicación.	Área de influencia del proyecto: frentes de explotación, zonas de construcción de campamentos, zonas de construcción de vías de acceso, zonas de cargue, zonas de descargue para disposición de estériles, zona de beneficio de minerales, entre otros.					

## Acciones por desarrollar

Para implementar las medidas de manejo para el control del ruido, se sugiere identificar los puntos críticos de generación de ruido en el proyecto, a partir de la elaboración de un mapa de ruido ambiental. A continuación, se relacionan algunas medidas de manejo genéricas:

- ✓ Construir o generar barreras vivas, pantallas o algún otro sistema natural o antrópico que prevengan y mitiguen la propagación del ruido.
- ✓ Establecer medidas de manejo de ruido en el tráfico vehicular: evitar ruidos producidos por bocinas, motores desajustados y frenos, control de la velocidad vehicular, cambio de tecnología, entre otros.
- ✓ Capacitar a todo el personal de la mina y a contratistas sobre las medidas de manejo ambiental para la mitigación del ruido.
- ✓ Realizar mantenimiento oportuno de equipos y maquinaria utilizada en las actividades mineras.
- ✓ Identificar alternativas de rutas de transporte que eviten el paso en zonas pobladas.
- ✓ Ubicar el beneficio de minerales lo más alejada posible de zonas pobladas.
- ✓ Recubrir equipos, vehículos y maquinaria con material aislante, como plástico, lana de vidrio, espumas o cauchos, para reducir el impacto.
- ✓ Limitar el trabajo de las zonas más ruidosas a horas diurnas.
- ✓ Realizar voladuras controladas.

## Personal técnico de apoyo sugerido

Personal con experiencia en manejo de impactos de ruido


## Seguimiento y monitoreo

- ✓ Se realizarán monitoreos de emisión de ruido, considerando todas las fuentes generadoras de ruido del proyecto. Las mediciones deben cubrir los periodos diurnos y nocturnos para el mismo día.
- ✓ Los monitoreos se efectuarán según los procedimientos y parámetros establecidos en la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), o aquella que la modifique o sustituya.
- ✓ La información de los monitoreos será georreferenciada, de acuerdo con el modelo de almacenamiento geográfico establecido en la Resolución 197 de 2022 o aquella que la modifique o sustituya del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- ✓ En los informes de los monitoreos de emisión de ruido se incluirá la información requerida en la Resolución 627 de 2006, artículo 21. El informe incluirá la comparación de las mediciones con los estándares máximos permisibles establecidos en la misma resolución.

## Te recomendamos que...

Para plantear los indicadores de seguimiento y monitoreo de cada una de las fichas de manejo ambiental que se van a realizar para el proyecto, consulta el documento Indicadores de efectividad en el proceso de licenciamiento ambiental, expedido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2022).

Fuente: Adaptado de guías minero-ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015c) y el Ministerio de Minas y Energía (2002)



El Anexo 3. “Fichas de manejo ambiental” contiene las fichas genéricas para cada componente ambiental, es decir, cada una se debe ajustar a las condiciones mineras, ambientales y socioeconómicas del proyecto para cada componente intervenido —aire, agua, suelo, flora, fauna y social—, por las actividades desarrolladas.





# 13

## **Seguimiento y monitoreo ambiental en exploración**

El Estado debe proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

El seguimiento y monitoreo ambiental tiene como fin inspeccionar o monitorear las acciones de las personas sobre el territorio, así como la evolución de un proyecto, obra o actividad en el cumplimiento de las obligaciones ambientales derivadas de los trámites ambientales, o en el de una orden expresa dirigida a garantizar la sostenibilidad, conservación, recuperación, prevención o mitigación de un impacto determinado sobre los recursos naturales renovables.

En la etapa exploratoria, si se proyecta afectar, usar o aprovechar recursos naturales renovables se deben tramitar los respectivos permisos, autorizaciones o concesiones ante las autoridades ambientales competentes. La posterior aprobación de estos trámites, en caso de darse, lleva consigo el seguimiento ambiental a las condiciones mediante las cuales fueron otorgados.

Es pertinente tener en cuenta que las autoridades ambientales, de acuerdo con lo definido en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, la que la adicione, modifique o sustituya tienen, entre otras, las siguientes funciones:

- ✓ Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente (numeral 2).
- ✓ Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias

o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos (numeral 12).

En ese sentido y en el marco de las funciones, si se detecta la comisión de una infracción en materia ambiental que constituya violación de las normas contenidas en el Código de Recursos Naturales Renovables, Decreto Ley 2811 de 1974, en la Ley 99 de 1993, en la Ley 165 de 1994, las demás normas ambientales vigentes y en los actos administrativos con contenido ambiental expedidos por la autoridad ambiental competente o la comisión de un daño al ambiente se darán lugar a una sanción administrativa ambiental, sin perjuicio de la responsabilidad que para terceros pueda generar el hecho en materia civil de acuerdo con los conceptos, procedimientos y demás contenidos en la Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) y sus normas modificatorias.

Dicho control y seguimiento pueden llevarse a cabo de dos maneras por parte de la autoridad ambiental:

- ✓ **Inspección en el terreno:** Consiste en una visita al área del proyecto para verificar directamente las condiciones ambientales y operativas.
- ✓ **Revisión documental:** Implica el análisis de la información entregada por el responsable del proyecto, relacionada con la gestión ambiental ejecutada y el cumplimiento de los permisos menores.



# EXPLORACIÓN

Como resultado de estas acciones, la autoridad ambiental emite un informe técnico que puede concluir lo siguiente:

- ✓ Que el proyecto presenta un manejo ambiental adecuado y, por tanto, puede continuar con el desarrollo de sus actividades.
- ✓ Que el proyecto requiere ajustar e implementar medidas relacionadas con sus permisos menores, a fin de corregir situaciones que podrían estar generando afectaciones ambientales.
- ✓ Que el proyecto incurre en una infracción ambiental, lo cual da lugar al inicio del correspondiente proceso sancionatorio.

Este análisis debe estar debidamente respaldado por la autoridad ambiental, mediante conceptos técnicos, registros fotográficos, actas de visita u otros mecanismos que evidencien el proceso de seguimiento y control.

## • Recuerda siempre.....

*Trabajar con una visión orientada a las generaciones futuras, promoviendo el crecimiento económico, la mejora en la calidad de vida y el bienestar social, sin agotar los recursos naturales renovables ni deteriorar el ambiente.*





A photograph of two miners in a dark tunnel. They are wearing yellow hard hats with headlamps and blue respirators. The miner on the left is wearing a dark jacket with reflective stripes and yellow gloves. The miner on the right is wearing a dark jacket with a logo that says 'Mineral Co. LE'. A large white number '14' is overlaid on the right side of the image.

# 14

**Oportunidades  
de aplicación de  
la economía  
circular en la  
etapa de  
exploración  
minera**

De acuerdo con las definiciones contenidas en la Norma Técnica Colombiana – NTC 59004 de 2024 se entiende como economía circular “Sistema económico que usa un enfoque sistémico para mantener el flujo circular de recursos mediante la recuperación, retención o adición de valor mientras contribuye al desarrollo sostenible”.

## Minería y metales en una economía circular

Una economía circular resulta de procesos mineros que minimizan, reutilizan y, en última instancia, eliminan los residuos, y de procesos de diseño de productos y recolección que cosechan y reutilizan metales indefinidamente.



Fuente:

[chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpcglclefindmkaj/https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/innovation/2024/guidance\\_tools-for-circularity.pdf?cb=88837](https://www.icmm.com/website/publications/pdfs/innovation/2024/guidance_tools-for-circularity.pdf?cb=88837) .

Tomando como referencia el documento “Lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de economía circular en la actividad minera<sup>13</sup>, los proyectos mineros en etapa exploratoria pueden tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ **Caracterización geoquímica de las rocas:** Desde el inicio de la exploración, se propone evaluar no solo si un mineral es económicamente viable para explotación, sino también si otros minerales asociados podrían ser explotables bajo un modelo de economía circular. Esto implica considerar no solo el valor directo del mineral, sino también su potencial para generar valor en otras formas a través del reciclaje o reutilización.

- ✓ Se destaca la importancia de una gestión adecuada de los estériles y elementos contaminantes desde la fase de exploración, mediante prácticas que reduzcan al mínimo los impactos ambientales. Estas acciones deben facilitar, siempre que sea posible, la recuperación y el aprovechamiento de dichos materiales, promoviendo así un enfoque sostenible en el desarrollo del proyecto.

**Lineamientos estratégicos:** Se establecen lineamientos específicos para fomentar la circularidad en la exploración, que incluyen el desarrollo de procesos que anticipen y planifiquen la reutilización y el reciclaje de materiales desde el principio. Estos lineamientos ayudan a establecer bases sólidas para prácticas más sostenibles a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto minero.

<sup>13</sup> Ministerio de Minas y Energía, 2021.



# EXPLORACIÓN

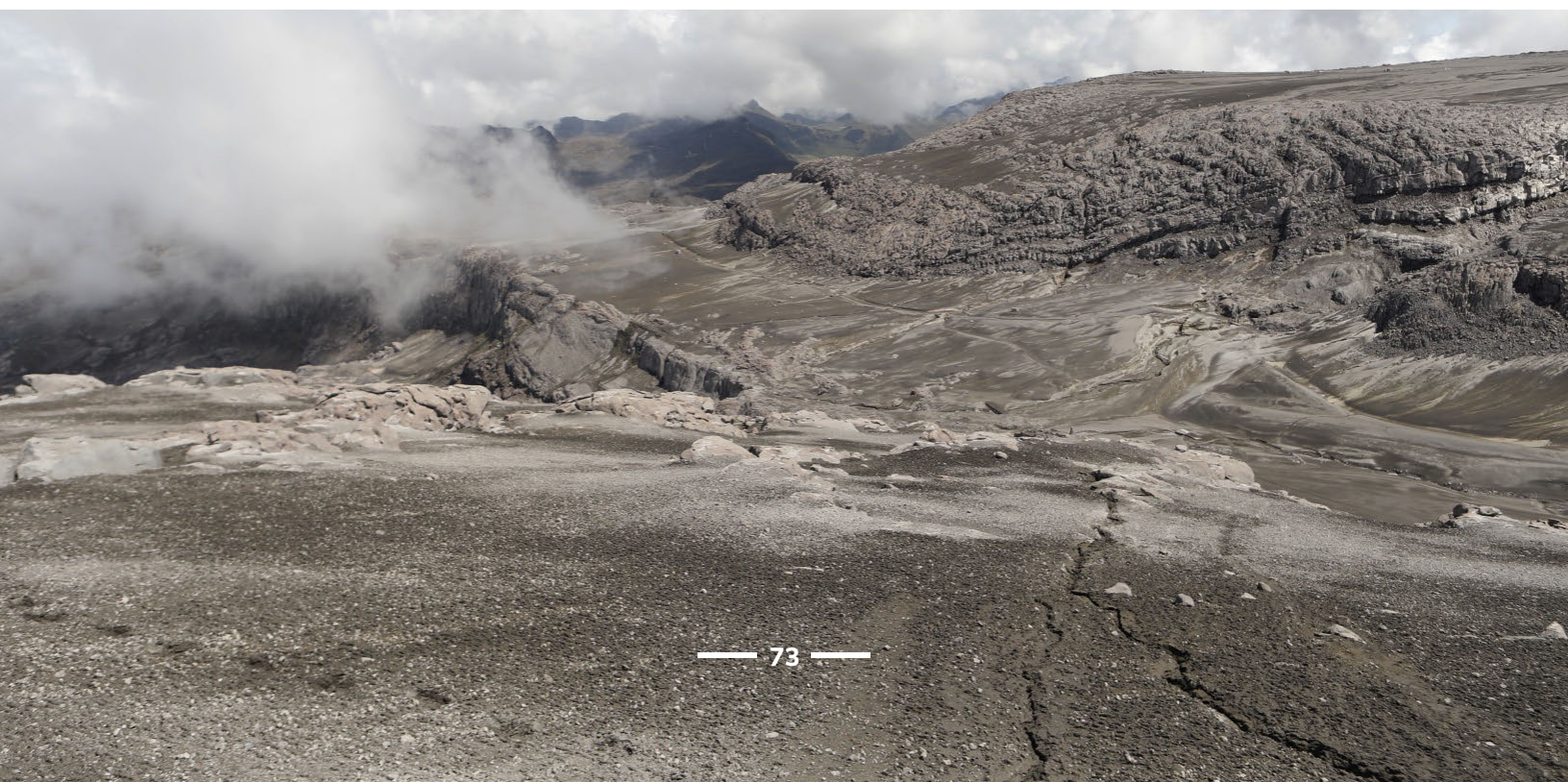
✓ **Integración con las comunidades:** Se sugiere la integración de las comunidades locales en los procesos de aprovechamiento de la infraestructura y áreas desarrolladas en la exploración. Esto no solo fomenta la responsabilidad social, sino que también ayuda a crear modelos de negocios circulares que pueden beneficiar tanto a la industria como a las comunidades locales.

✓ **Viabilidad técnica y económica:** Finalmente, se aboga por una evaluación continua de la viabilidad técnica, económica, social y ambiental, al aplicar los principios de la economía circular, asegurándose de que las prácticas adoptadas no solo sean sostenibles, sino también económicamente viables.

## ¿Sabías que...?

*Como ejemplo de economía circular aplicada en Colombia a proyectos mineros en la etapa de exploración se tiene una de las actividades desarrolladas por la compañía MIRAFLORES:*

*“MIRAFLORES Compañía Minera, realiza la exploración de un depósito de mineral de oro localizado en el municipio de Quinchía, Caldas, y con fundamento en la economía circular aprovecha los lodos obtenidos de las diferentes perforaciones para la elaboración de ladrillos. Estos ladrillos fueron sometidos a pruebas de resistencia y calidad para entregarlos a la comunidad adyacente, y cumplir con su compromiso de responsabilidad social”. Tomado de Colombia, Ministerio de Minas y Energía (2021b)*







# 15

**Actividades de  
cierre en la  
etapa de  
exploración**

# EXPLORACIÓN

Al finalizar la etapa de exploración, pueden presentarse dos escenarios:

- ✔ **Escenario 1.** El interesado decide continuar al desarrollo de las actividades de construcción y montaje, y posteriormente, pasar a la etapa de explotación minera, en donde se recomienda remitirse a la Guía minero-ambiental de explotación y a la Guía minero-ambiental de beneficio y transformación.

Para continuar con las actividades de construcción y montaje, y 30 días antes de la finalización de la etapa de exploración, el titular minero debe presentar a las autoridades mineras y ambientales lo siguiente:

- Programa de Trabajos y Obras.
- Solicitud de la licencia ambiental, anexando el Estudio de Impacto Ambiental.
- Plan de Gestión Social.

- ✔ **Escenario 2.** En caso de que el titular minero determine que los resultados de exploración no garantizan la viabilidad económica de su proyecto y que decida dar por terminado el contrato de concesión, podrá presentar renuncia al título minero, conforme a lo establecido en la Ley 685 de 2001, artículo 108, del Congreso de la República:

*El concesionario podrá renunciar libremente a la concesión y retirar todos los bienes e instalaciones que hubiere construido o instalado, para la ejecución del contrato y el ejercicio de las servidumbres [...]. Para la viabilidad de la renuncia será requisito estar a paz y salvo con las obligaciones exigibles al tiempo de solicitarla. La autoridad minera dispondrá de un término de treinta (30) días para pronunciarse sobre la renuncia planteada por el concesionario, término que al vencerse dará lugar al silencio administrativo positivo. De la renuncia se dará aviso a la autoridad ambiental.*

Con la renuncia, debe presentarse un informe final sobre las labores de exploración que fueron ejecutadas y se deben garantizar las actividades de restauración geomorfológica y paisajística de las áreas intervenidas. Estas actividades podrán implementarse de acuerdo con las condiciones ambientales, y territoriales propias de cada proyecto, y según las técnicas específicas de exploración implementadas, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La remoción de las instalaciones e infraestructura.
- El retiro de equipo y maquinaria.
- La remediación, recuperación y rehabilitación del suelo, conforme a su vocación y uso potencial.
- La integración de las áreas recuperadas con el paisaje circundante.
- La rehabilitación ecológica y funcionalidad del paisaje, asociada al estado de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- La elaboración de una estrategia de comunicación y participación con los grupos de interés (autoridades territoriales, ambientales, asociaciones y comunidades).
- La Reducción de la amenaza, la vulnerabilidad y el manejo del riesgo para el uso de las áreas a futuro.

El recibo del área se llevará a cabo por parte de las autoridades minera y ambiental.

## • Recuerda, que...

*Se entenderá terminado el contrato de concesión una vez se emita el acto administrativo de terminación y este sea ejecutoriado, al igual que cuando se proceda a desanotar el contrato de concesión del Registro Minero Nacional y se ejecute la liberación del área concesionada en el Sistema Integral de Gestión Minera*





# Referencias



- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2014). Resolución 338, por medio de la cual se adoptan las condiciones de las pólizas minero-ambientales y se dictan otras disposiciones (30 de mayo).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2017a). Resolución 143, por medio de la cual se deroga la Resolución 428 de 2013, modificada por la Resolución 551 de 2013 y se adoptan los términos de referencia señalados en el literal f del artículo 271, los artículos 278, 339 y 340 del Normativa minera vigente y se dictan otras disposiciones (29 de marzo).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2017b). Términos de referencia. Trabajo de exploración, Programa Mínimo Exploratorio y Programa de Trabajos y Obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino. [https://www.anm.gov.co/sites/default/files/terminos\\_de\\_referencia\\_pme\\_pto\\_resolucion299\\_junio\\_13\\_2018.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/terminos_de_referencia_pme_pto_resolucion299_junio_13_2018.pdf)
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2018a). Resolución 299, por la cual se modifica la Resolución 143 de 29 de marzo de 2017 (13 de junio).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2018b). Resolución 318, 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 (20 de junio).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2020). Resolución 100, por medio de la cual se establece[n] las condiciones y periodicidad para la presentación de la información sobre los recursos y reservas minerales existentes en el área concesionada, de conformidad con lo previsto en el artículo 328 de la Ley 1955 de 2019 (17 de marzo).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2021a). Generación de títulos mineros. Instructiva versión: 3. Celebración de audiencia. <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/Procedimiento-audiencias-MIS3-P-001-I-006.pdf>
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (2021b). Resolución 263, 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 (25 de mayo).
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (s. f. 1). El título minero. [https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo\\_minero.pdf](https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/titulo_minero.pdf)
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (s. f. 2). Guías de apoyo. Presentación de solicitudes. <https://www.anm.gov.co/?q=presentacion-de-solicitudes>
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (s. f. 3). Números de atención de emergencias mineras. [https://www.anm.gov.co/?q=numerosAtencionEmergenciasMineras#:~:text=\(1\)%202201999%20Ext,%2C%205666%2C%205669%20%2D%203175011649.&text=Carrera%2020%20No%2024%20%2D71](https://www.anm.gov.co/?q=numerosAtencionEmergenciasMineras#:~:text=(1)%202201999%20Ext,%2C%205666%2C%205669%20%2D%203175011649.&text=Carrera%2020%20No%2024%20%2D71)
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM). (s. f. 4). Plan de Gestión Social (PGS). <https://www.anm.gov.co/?q=plan-de-gestion-social>
- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM), Servicio Geológico Colombiano. (2019). Resolución conjunta 564 ANM-374 GSC SGC, por medio de la cual se adopta el “Manual de suministro y entrega de la información geológica en el desarrollo de actividades mineras” y se derogan las resoluciones 320 del SGC y 483 de la ANM de 10 de julio de 2015 (2 de septiembre).

- Colombia, Agencia Nacional de Minería (ANM), Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera. (2023). Resolución 2, por la cual se adopta el protocolo de entrega de información geológica por parte de los titulares mineros y propietarios de minas al Banco de Información Minera (BIM), a que hace referencia el parágrafo del artículo 7 de la Resolución ANM 100 de 2020 (3 de mayo).
- Colombia, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2019). Permisos y trámites ambientales. [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/tramites-y-servicios/permisos-y-tramites/permisos-y-autorizaciones](https://www.anla.gov.co/01_anla/tramites-y-servicios/permisos-y-tramites/permisos-y-autorizaciones)
- Colombia, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2023). Tablero Control - Jerarquización de Impacto. [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto](https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto)
- Colombia, Congreso de la República. (1993). Ley 99, 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 de diciembre).
- Colombia, Congreso de la República. (1994). Ley 160, por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones (3 de agosto).
- Colombia, Congreso de la República. (1997). Ley 373, por la cual se establece el programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (6 de junio).
- Colombia, Congreso de la República. (2001). Ley 685, por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones (15 de agosto).
- Colombia, Congreso de la República. (2009). Ley 1333, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones (2 de julio).
- Colombia, Congreso de la República. (2011). Ley 1450, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, “Prosperidad para todos” (16 de junio).
- Colombia, Congreso de la República. (2012a). Ley 1523, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones (24 de abril).
- Colombia, Congreso de la República. (2012b). Ley 1562, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional (11 de julio).
- Colombia, Congreso de la República. (2015). Ley 1753, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, “Todos por un nuevo país” (9 de junio).
- Colombia, Congreso de la República. (2019). Ley 1955, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” (25 de mayo).
- Colombia, Congreso de la República. (2020a). Ley 2045, por medio de la cual se establecen criterios de priorización en materia de prestación de servicios públicos domiciliarios en los planes y programas de inversión social de los contratos de exploración y explotación de recursos naturales no renovables (5 de agosto).
- Colombia, Congreso de la República. (2020b). Ley 2056, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías (30 de septiembre).



- Colombia, Congreso de la República. (2022). Ley 2250, por medio de la cual se establece un marco jurídico especial en materia de legalización y formalización minera, así como para su financiamiento, comercialización y se establece una normatividad especial en materia ambiental (11 de julio).
- Colombia, Congreso de la República. (2023). Ley 2294, por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida” (19 de mayo).
- Colombia, Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Primera. (2022). Medio de control de protección de los derechos e intereses colectivos. Consejero Ponente: Roberto Augusto Serrato Valdés. Radicación 25000234100020130245901 (4 de agosto). <https://www.consejodeestado.gov.co/news/02-sep-2022.htm>
- Colombia, Corte Constitucional, Sala Plena. (2018). Sentencia 123. Referencia: Expediente No. T-4.926.682. Magistrados Ponentes: Alberto Rojas Ríos y Rodrigo Uprimny Yepes (15 de noviembre). <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/SU123-18.htm>
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación. (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2002). Manual de seguimiento ambiental de proyectos. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/manual-de-seguimiento-ambiental-de-proyectos/>
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Resolución 1514, por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (31 de agosto).
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015a). Decreto 1076, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (26 de mayo).
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015b). Resolución 631, por el 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 de marzo).
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015c). Resolución 1258, Por la cual se adoptan los lineamientos, la guía ambiental y los términos de referencia para las actividades de formalización de minería tradicional a que se refiere el Decreto 933 de 2013 y se toman otras determinaciones (19 de mayo).
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018a). Decreto 1090, 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).
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018b). Resolución 1257, por la cual se desarrollan los parágrafos 1 y 2 del artículo 2.2.3.2.1.1.3. del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015 (10 de julio).

Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021a). Listado de impactos ambientales específicos en el marco de licenciamiento ambiental. <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/listado-de-impactos-ambientales-especificos/>

Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021b). Resolución 0699, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas Tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones (6 de julio).

Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021c). Resolución 1058, por la cual se modifica parcialmente la Resolución 2202 del 29 de diciembre de 2005 y se adoptan otras determinaciones (7 de octubre).

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Resolución 2202, por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales (29 de diciembre).

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 627, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (7 de abril).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2015a). Decreto 1886, por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas (21 de septiembre).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2015b). Decreto 2504, por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario número 1073 de 2015 que define los aspectos técnicos, tecnológicos, operativos y administrativos para ejercer la labor de fiscalización minera y se toman otras determinaciones (23 de diciembre).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2015c). Resolución 40599, por medio de la cual se adopta el Glosario Técnico Minero (27 de mayo).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2015d). Resolución 40600, por medio de la cual se establecen requisitos y especificaciones de orden técnico para la presentación de planos y mapas aplicados a la minería (27 de mayo).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2015e). Decreto 1073, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía (26 de mayo).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2016). Decreto 1666, por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, No. 1073 de 2015, relacionado con la clasificación minera (21 de octubre).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2016a) Resolución 40391, Por la cual se adopta la Política Minera Nacional (20 de abril)

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2019). Resolución 40925, por la cual se adopta un nuevo Formato Básico Minero - FBM y se toman otras determinaciones (31 de diciembre).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2021a). Resolución 40008, por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la actividad de fiscalización de proyectos de exploración y explotación de minería en cumplimiento de lo establecido en el numeral 2 del literal A del artículo 7 de la Ley 2056 de 2020 (14 de enero).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía (2021b). Economía circular en el sector minero colombiano “Una oportunidad para la productividad de la minería”.



Colombia, Ministerio de Minas y Energía (2021) Lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de economía circular en la actividad minera.

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2022a). Resolución 40182, por medio de la cual se modifica y adiciona la Resolución 40008 del 14 de enero de 2021 (25 de mayo).

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2022b). Lineamientos técnicos de política de buenas prácticas para estandarizar los procesos de economía circular en la actividad minera.

Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (s. f.). Centro de Aprendizaje Minero. <https://www.minenergia.gov.co/en/micrositios/centro-de-aprendizaje-minero/> Colombia, Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Medio Ambiente. (2002). Resolución 18-0861, por medio de la cual se adoptan las guías minero-ambientales y se establecen otras disposiciones (20 de agosto).

Colombia, Ministerio del Interior. (s. f.). Formatos consulta previa. <https://www.mininterior.gov.co/formatos-consulta-previa/>

Colombia, Ministerio del Interior, Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) (2023). ABC de la consulta previa. <https://www.mininterior.gov.co/wp-content/uploads/2023/11/abc-consulta-previa-colombia.pdf>

Colombia, Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto 1072, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (26 de mayo).

Colombia, Ministerio del Trabajo. (2019). Resolución 0312, por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (13 de febrero).

Colombia, Ministerio del Trabajo. (2020a). Resolución 491, por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados y se dictan otras disposiciones (24 de febrero).

Colombia, Ministerio del Trabajo. (2020b). Resolución 2605, por medio de la cual se corrigen yerros mecanográficos y se modifican artículos de la Resolución 0491 del 24 de febrero de 2020 que establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo del trabajo en espacios confinados y se dictan otras disposiciones (1 de diciembre).

Colombia, Ministerio del Trabajo. (2021). Resolución 4272, por el cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas (27 de diciembre).

Colombia, Presidencia de la República. (2015). Decreto 1295, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales (22 de junio).

Colombia, Presidencia de la República. (2020). Directiva Presidencial 08. Guía para la realización de consulta previa (9 de septiembre).

Colombia, Presidencia de la República. (2022a). Decreto 179, por el cual se modifica un artículo a la sección 1 y se adicionan otros a la sección 2 del capítulo 1 del título V de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1073 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, en lo referente a requisitos y especificaciones de orden técnico minero para la presentación de documentos relacionados con la minería (3 de febrero).

Colombia, Presidencia de la República. (2022b). Decreto 539, por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto (8 de abril).

Colombia, Presidencia de la República. (2022c). Decreto 768, por el cual se actualiza la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones (16 de mayo).

Colombia, Presidencia de la República. (2022d). Decreto 944, por el cual se modifica el Decreto 1886 de 2015, Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas (1 de junio).

Colombia, Presidencia de la República. (2023). Decreto 107, por medio del cual se adoptan medidas por parte del Gobierno Nacional para el cumplimiento de la sentencia proferida por el Consejo de Estado el 4 de agosto de 2022, adicionada y aclarada mediante auto del 29 de septiembre de 2022, Acción Popular NO. 2500023410002013245901, y se dictan otras disposiciones (26 de enero).

Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales & Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO). (2018). Estándar colombiano para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales.

ICONTEC. (2024). Norma Técnica Colombiana NTC 59004 (Norma núm. 59004). <https://www.icontec.org>.

Gheorghe, C. (2023). Guía técnica: Lo esencial en la gestión de la seguridad y salud en minería. ARL Sura.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Dirección General. (2020). Resolución 471, por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia (11 de mayo).

Colombia, Presidencia de la República. (2022c). Decreto 768, por el cual se actualiza la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones (16 de mayo).

Colombia, Presidencia de la República. (2022d). Decreto 944, por el cual se modifica el Decreto 1886 de 2015, Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas (1 de junio).

Colombia, Presidencia de la República. (2023). Decreto 107, por medio del cual se adoptan medidas por parte del Gobierno Nacional para el cumplimiento de la sentencia proferida por el Consejo de Estado el 4 de agosto de 2022, adicionada y aclarada mediante auto del 29 de septiembre de 2022, Acción Popular NO. 2500023410002013245901, y se dictan otras disposiciones (26 de enero).

Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales & Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO). (2018). Estándar colombiano para el reporte público de resultados de exploración, recursos y reservas minerales.

ICONTEC. (2024). Norma Técnica Colombiana NTC 59004 (Norma núm. 59004). <https://www.icontec.org>.

Gheorghe, C. (2023). Guía técnica: Lo esencial en la gestión de la seguridad y salud en minería. ARL Sura.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Dirección General. (2020). Resolución 471, por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia (11 de mayo).

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Direc-