

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**ANEXO No. 3**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA, PARA LA SOLICITUD DE LA LICENCIA AMBIENTAL TEMPORAL EN EL MARCO DE LA FORMALIZACIÓN Y LEGALIZACIÓN MINERA**

**Bogotá D.C., noviembre de 2024**

## CONTENIDO

<b>CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DIFERENCIAL PARA LA LICENCIA AMBIENTAL TEMPORAL PARA LA FORMALIZACIÓN MINERA .....</b>	<b>4</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>5</b>
<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN.....</b>	<b>9</b>
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN. ....	9
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN .....	10
<b>3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN.....</b>	<b>11</b>
3.1 MEDIO ABIÓTICO .....	12
3.1.1 GEOLOGÍA .....	12
3.1.2 GEOMORFOLOGÍA .....	12
3.1.3 GEOTECNIA.....	13
3.1.4 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	13
3.1.5 ATMÓSFERA.....	14
3.2 MEDIO BIÓTICO .....	14
3.2.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES.....	14
3.2.2 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES Y MARINO-COSTEROS.....	15
3.2.3 DETERMINANTES AMBIENTALES DEL MEDIO NATURAL.....	15
3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	15
<b>4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>16</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>16</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	17
5.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO .....	17
<b>6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>19</b>
<b>7. PLAN DE CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y USOS POSMINERÍA .....</b>	<b>21</b>
<b>8. REFERENCIAS .....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO 1. DETERMINANTES AMBIENTALES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y RÉGIMEN DE USO MINERO.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO 2. FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO 3. LISTADO CAPAS GEOGRÁFICAS EN FORMATO GDB O <i>SHAPEFILE</i> .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO 4. DEFINICION DE IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTES EN LA HERRAMIENTA.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO 5. GUIA DEL USUARIO - Herramienta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales de la Licencia Ambiental Temporal para la formalización minera.....</b>	<b>34</b>

### LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA .....	9
TABLA 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD MINERA ACTUAL .....	10
TABLA 3. INFORMACIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN .....	12
TABLA 4. PROCESOS DE INESTABILIDAD IDENTIFICADOS.....	13
TABLA 5. IDENTIFICACIÓN DE FUENTE DE EMISIÓN ATMOSFÉRICA.....	14
TABLA 6. FUENTES DE CONSULTA SUGERIDAS PARA INFORMACIÓN SOBRE ECOSISTEMAS .....	14
TABLA 7. CALIFICACIÓN DE CRITERIOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	18
TABLA 8. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACIÓN MINERA Y ACCIONES DE SEGUIMIENTO.....	19

### LISTADO DE PLANOS

PLANO 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL POLÍGONO OTORGADO EN LA PLATAFORMA ANNAMINERÍA Y EL POLÍGONO CORRESPONDIENTE AL ÁREA DE ACTIVIDAD MINERA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN, CON SU CORRESPONDIENTE SHAPEFILE ANEXO.....	9
PLANO 2. INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA.....	10
PLANO 3. INFRAESTRUCTURA Y LABORES MINERAS .....	10
PLANO 4. GEOLOGÍA.....	12
PLANO 5. GEOMORFOLOGÍA.....	13
PLANO 6. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....	14
PLANO 7. DETERMINANTES AMBIENTALES DEL MEDIO NATURAL.....	15
PLANO 8. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES.....	16
PLANO 9. PROPUESTA DE DISEÑO PAISAJÍSTICO .....	22

### LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. DETERMINANTES AMBIENTALES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	25
ANEXO 2. FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL .....	27
ANEXO 3. LISTADO CAPAS GEOGRÁFICAS EN FORMATO GDB O <i>SHAPEFILE</i> .....	29
ANEXO 4. DEFINICION DE IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTES EN LA HERRAMIENTA.....	28
ANEXO 5. GUIA DEL USUARIO - Herramienta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales de la Licencia Ambiental Temporal para la formalización minera.....	34

## **CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DIFERENCIAL PARA LA LICENCIA AMBIENTAL TEMPORAL PARA LA FORMALIZACIÓN MINERA**

Los presentes términos de referencia atienden lo establecido por la ley en cuanto a la diferenciación de requisitos de la licencia ambiental temporal para los pequeños mineros informales en Colombia.

Teniendo en cuenta las características y limitaciones específicas de esta categoría de mineros y reconociendo, entre otros, la escala de operación, los recursos disponibles y las condiciones locales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible actualiza los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental temporal para la formalización minera, ejerciendo las facultades que le fueron otorgadas mediante la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, el artículo 22 de la Ley 1955 de 2019 y atendiendo lo establecido en el parágrafo 1 del artículo 29 de la Ley 2250 de 2022.

Los términos de referencia con enfoque diferenciado constituyen parte de los requisitos diferenciales para la solicitud, evaluación y otorgamiento de la Licencia Ambiental Temporal para la formalización minera y en este entendido, son adoptados mediante la norma que reglamenta el artículo 29 de la Ley 2250 de 2022.

Los elementos que le aportarán diferencialidad a la elaboración del estudio de impacto ambiental para la Formalización Minera a partir de los presentes Términos de Referencia son:

- Identificación de impactos ambientales desde el análisis de los métodos de pequeña minería reconocidos frente a cada uno de los minerales o grupo de minerales del país.
- Caracterización socioambiental del área en proceso de formalización, con herramientas de captura de información concisa y con instrucciones simplificadas para su diligenciamiento.
- Restricción de nuevas áreas proyectadas para nuevos frentes de actividad minera o nuevas instalaciones para el beneficio y transformación que requieran licenciamiento ambiental.
- Información cartográfica simplificada para la construcción de los planos requeridos a lo largo del documento, usando las capas específicas mínimas señaladas.
- Entrega de una herramienta en Excel para la identificación y evaluación de los impactos socioambientales que facilita al elaborador del estudio ambiental seleccionar los impactos según el tipo de mineral y el método minero particulares de su actividad y a la vez, su valoración y evaluación a partir de la metodología preestablecida para este fin.
- Formulación de medidas de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección y compensación (Plan de Manejo Ambiental) de los impactos socioambientales identificados cuya importancia ambiental arroje valores de alta a muy alta. El Plan de Manejo Ambiental requiere información precisa y sencilla acerca de las actividades o acciones a realizar para prevenir, mitigar, corregir y compensar dichos impactos y acciones precisas que faciliten su seguimiento y verificación.
- Plan de cierre, desmantelamiento y usos posminería con acciones particulares enfocadas en la recuperación, restauración y rehabilitación del área intervenida por la actividad minera con fines productivos futuros.

## GLOSARIO

Las siguientes definiciones deberán ser tenidas en cuenta para la aplicación de los presentes términos de referencia:

- **Área de actividad minera en proceso de formalización:** Espacio geográfico donde se localizan los impactos ambientales ocasionados en forma continua o discontinua en el tiempo por las actividades mineras previas y/o abandonadas, las actuales que se vienen desarrollando, así como aquellas explotaciones que se desarrollen durante la licencia ambiental temporal, que serán objeto de la implementación de medidas para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales de la actividad minera sin título inscrito en el Registro Minero Nacional ni licencia ambiental. *(definición propia para el proceso de la formalización minera, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).*
- **ARD-Aguas Residuales Domésticas:** Son las procedentes de los hogares, así como de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: 1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios. 2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial)” *(artículo 2 de la Resolución 0631 de 2015).*
- **ARnD-Aguas Residuales No Domésticas:** Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas (ARD). *(Resolución 883 de 2018).*
- **Aspecto ambiental:** Según la ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente.
- **Avenidas torrenciales:** Son crecidas repentinas, producto de fuertes precipitaciones que provocan aumentos rápidos del nivel de agua de los ríos y quebradas de alta pendiente. Estas crecientes pueden ser acompañadas por flujo de sedimentos de acuerdo con las condiciones de la cuenca. *(Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER, 2023)*
- **Centro poblado:** Concepto construido por el DANE con fines estadísticos, para la identificación y localización geográfica de núcleos o asentamientos de población. Se define como una concentración mínima de veinte viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área municipal o en un área no municipalizada (corregimiento departamental). Contempla los núcleos de población de los corregimientos municipales, inspecciones de policía y caseríos. Dicha concentración presenta características tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales. *(DANE. Manual de Conceptos., 2018)*
- **Cierre Técnico Gradual:** entiéndase como Cierre Técnico Gradual al cese de las actividades mineras que ocurre antes de la fecha prevista en el plan minero aprobado, relacionados con

temas sociales, económicos o ambientales. Las medidas técnicas de este plan de cierre serán recopiladas en un documento denominado Plan de Cierre Técnico Gradual y deberán involucrar entre otros, el replanteamiento de la explotación, el desmantelamiento de los montajes y de la infraestructura, las medidas para la estabilidad física, química y rehabilitación paisajística de las áreas intervenidas por las actividades mineras, las cuales deberán realizarse de forma gradual, garantizando la estabilidad física, química y la rehabilitación paisajística acorde con el uso posterior, que debe estar alineado con los instrumentos de ordenamiento territorial (EOT, POT, PBOT). *(modificado de proyecto de resolución reglamentaria parágrafo Art 20 Ley 2250 de 2022)*

- **Conflicto ambiental y socioambiental:** El conflicto ambiental se produce en el proceso humano de apropiación y transformación de la naturaleza y los sistemas tecnológicos que sobre ella intervienen, de dos maneras: Una: como choque de intereses entre quienes causan un problema ecológico y quienes reciben las consecuencias o impactos dañinos de dichos problemas; Otra: como desacuerdo o disputa por la distribución y uso de los recursos naturales entre los pobladores de un territorio determinado. Este tipo de conflictos ambientales se dan alrededor de la propiedad o posesión sobre los recursos naturales que necesitan las personas, comunidades y naciones para producir bienes y servicios que satisfagan sus necesidades. *(MINAMBIENTE - PNUD., n.d.)*
- **Desarrollo sostenible:** Artículo 3 de Ley 99 de 1993. Del Concepto de Desarrollo Sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. (CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 1993)
- **Diferencialidad:** es un método de análisis que toma en cuenta las diversidades e inequidades existentes con el propósito de brindar “una adecuada atención y protección” a los derechos de la población. Su punto de partida son los principios básicos del libre ejercicio de las prerrogativas y libertades básicas, la equidad, y el “reconocimiento de las diferencias” entre los grupos poblacionales, con base en un análisis de la realidad que pretende hacer visibles las distintas formas de discriminación contra aquellas colectividades “consideradas diferentes” y define las formas de opresión “más relevantes en el contexto de la crisis humanitaria y el desplazamiento” (Meertens, 2002).
- **Ecosistema:** Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo (Convención de Diversidad Biológica). (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012).
- **Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al

desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2018).

- **Infraestructura social:** La conforman instalaciones de uso cotidiano como escuelas, colegios, centros de salud, estaciones de bomberos o de policía, centros comunitarios y vías de acceso. (Grum, 2020). Dichas instalaciones son las necesarias para cumplir con las necesidades básicas de los seres humanos, además de ser un indicador de desarrollo de la misma comunidad en la que estas instalaciones se establecen. (González Rodríguez, 2021)
- **Licencia Ambiental Temporal en el marco del Plan Único de Legalización y Formalización Minera:** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para amparar las actividades mineras existentes y las que se desarrollen durante la vigencia de este instrumento ambiental de carácter temporal, sujeta al cumplimiento por parte del beneficiario de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que en la misma se establezcan en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de las actividades mineras sin título minero ni licencia ambiental (*definición propia para el proceso de la formalización minera, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*).
- **Material particulado:** Para efectos de aplicación de los presentes términos de referencia, se entenderá como las partículas visibles que quedan temporalmente suspendidas en el aire y/o se acumulen sobre las superficies y sean emitidas por acciones directamente relacionadas con la actividad minera en proceso de formalización, como: polvo generado por el tránsito de vehículos de carga por vías sin recubrimiento, movimientos de material, hollín proveniente de motores a Diesel que no realicen una combustión eficiente u otros.
- **Medidas de Compensación:** Son acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, las localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2015)
- **Medidas de Corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obras o actividad ( (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2015)
- **Medidas de Mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre un proyecto (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2015).
- **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2015)

- **Medio:** División general que se realiza del ambiente para un mejor análisis y entendimiento de este. En el contexto de los estudios ambientales corresponde al abiótico, biótico y socioeconómico.
- **Medio ambiente:** Es todo aquello que rodea al ser humano y que comprende elementos naturales, tanto físicos como biológicos, elementos artificiales y elementos sociales y las interacciones de éstos entre sí.
- **Pit de explotación:** se refiere al método de explotación minera a cielo abierto dirigido a extraer minerales que se encuentran cerca de la superficie terrestre mediante la excavación/rajo/tajo abierto.
- **Plan de cierre, desmantelamiento y usos posminería:** Se pone en marcha tras finalizar la vida productiva de las explotaciones mineras y/o frentes de trabajo. Incluye el desmantelamiento y la demolición de las instalaciones, el acondicionamiento de las bocaminas y los tambores de ventilación, y la restauración de las áreas y depósitos de residuos, estériles y colas, con miras a eliminar posibles fuentes de contaminación de las aguas, garantizando la estabilidad física, química y la rehabilitación paisajística acorde con el uso posterior, que debe estar alineado con los instrumentos de ordenamiento territorial (EOT, POT, PBOT).
- **Plan de Trabajo y Obras- Instrumento Técnico Minero:** Documento en el cual se encuentran descritos todos los aspectos de un proyecto minero, como son: los resultados de los trabajos de exploración geológica, los diseños de la operación minera y los estudios de viabilidad económica del proyecto.
- **Valoración o inertización de los residuos mineros:** La valorización de los residuos mineros se refiere al proceso de identificar y aprovechar los recursos útiles presentes en los desechos generados por la actividad minera. En lugar de considerar los residuos como un problema o un desecho que debe ser eliminado, la valorización busca recuperar materiales valiosos o energía de estos desechos para su reutilización o reciclaje. La inertización de los residuos mineros es un proceso que busca reducir o eliminar los riesgos ambientales y para la salud asociados con los residuos generados por actividades mineras. Consiste en modificar física, química o biológicamente los residuos para hacerlos menos peligrosos o inertes, es decir, no reactivos o menos reactivos frente a las condiciones ambientales y biológicas. Estas dos actividades favorecen una gestión más sostenible de los residuos mineros y una menor huella ambiental de la actividad minera.

## 1. OBJETIVO

Se debe describir el objetivo del Estudio de Impacto Ambiental, el cual consiste en la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental Temporal que amparará las actividades mineras previas o abandonadas, y actuales que se vienen desarrollando y las que se desarrollen durante la vigencia del instrumento ambiental. En este numeral debe indicarse el número de identificación o placa o código del proceso de formalización y el tipo de instrumento minero de formalización otorgado por la autoridad minera.

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN

### 2.1 Información general de la actividad minera en proceso de formalización.

Se debe presentar la descripción de la actividad de explotación minera que se realizó, se viene adelantando y a desarrollarse durante la vigencia del instrumento ambiental, especificando lo establecido en la Tabla 1. La información relacionada puede ser extraída del Plan de Trabajo y Obras o Instrumento Técnico Minero o el documento equivalente según la figura de formalización, en caso de tenerse y, en caso de que hubiera información faltante o inexacta, se debe complementar o ajustar con base en la realidad del área en proceso de formalización.

Tabla 1. Información general de la actividad minera

#	Ítem	Descripción
1	Acto Administrativo Autoridad Minera o quien haga sus veces	Acto administrativo <sup>1</sup> emitido por la Autoridad Minera o quien haga sus veces, que establece el mecanismo de formalización que se está tramitando y sus términos y condiciones.
2	Plano de Localización y Superposición	Identificación, en plano a escala 1:5.000 o la más pertinente, sobre la cartografía base IGAC, de la localización general del polígono otorgado en la plataforma Anna Minería y el polígono correspondiente al área de actividad minera en proceso de formalización, con su correspondiente archivo <i>shapefile</i> georreferenciado en Sistema MAGNA SIRGAS CTM 12. Se debe representar la superposición con otras actividades mineras acorde con la información de la plataforma Anna Minería. <i>Plano 1. Localización general del polígono otorgado en la plataforma Anna Minería y el polígono correspondiente al área de actividad minera en proceso de formalización, con su correspondiente shapefile anexo.</i>
3	Actividades Mineras Objeto de Formalización y Licenciamiento	Descripción de las labores de minería que se adelantaron, se vienen adelantando y a desarrollarse durante la vigencia del instrumento en el área de actividad minera en proceso de formalización. No debe haber referencia a la apertura de nuevos frentes de explotación adicionales o nuevos, ni otras actividades mineras a desarrollarse más allá del periodo de vigencia del instrumento ambiental.
4	Minerales Explotados y minerales liberados	Identificación del mineral o grupo de minerales explotados. Identificación y descripción de los minerales o componentes del suelo o

<sup>1</sup> A la fecha de emisión de este documento, en las disposiciones del artículo 325 de la Ley 1955 de 2019 se establece que una vez la autoridad minera verifique la viabilidad técnica del desarrollo del proyecto minero, esta requerirá al minero la presentación del Plan de Trabajos y Obras – PTO y la licencia ambiental temporal.

#	Ítem	Descripción
		subsuelo susceptibles de ser liberados mediante la actividad minera, incluidos metales pesados, sulfuros, arsénico, etc., ya sea que formen parte del mineral a explotar o del estéril.
5	Infraestructura Anexa (Social y Productiva)	Descripción de la infraestructura social y productiva al interior del área de actividad minera en proceso de formalización y en áreas colindantes y su ubicación en plano a escala 1:5.000 o la más pertinente, con su correspondiente archivo <i>shapefile</i> georreferenciado en Sistema MAGNA SIRGAS CTM 12. <i>Plano 2. Infraestructura social y productiva</i>
6	Insumos	Listado y estimación de la cantidad (unidades o peso) o volumen mensual de insumos necesarios para el desarrollo de la actividad minera.
7	Consumos y fuentes de Energía	Descripción de la fuente de energía utilizada, conducción, transporte y cantidad/mes.
8	Fuentes y consumos de agua	Descripción de la fuente de agua, conducción y cantidad/día.

## 2.2 Descripción de la actividad minera en proceso de formalización

En este capítulo se debe presentar la información establecida en la Tabla 2, anexando el plano correspondiente a escala gráfica 1:10.000 o más detallada acorde con la magnitud y dimensiones del área en proceso de formalización, en el cual se deben identificar las áreas de explotación minera previas o frentes mineros en abandono, las áreas de explotación actuales y a desarrollar durante la vigencia del instrumento ambiental, las áreas de beneficio y transformación de minerales y las áreas de soporte minero y transporte actuales, con su correspondiente archivo *shapefile* georreferenciado en Sistema MAGNA SIRGAS CTM 12.

### *Plano 3. Infraestructura y Labores Mineras*

A excepción del manejo de vertimientos (cuyo levantamiento debe realizarse en campo), la información relacionada puede ser extraída del Plan de Trabajo y Obras Diferencial – PTOD o el documento equivalente según la figura de formalización obtenida y, en caso de que hubiera información faltante o inexacta, se debe complementar o ajustar con base en la realidad del área en proceso de formalización.

Tabla 2. Descripción detallada de la actividad minera actual

#	Ítem	Descripción
1	Áreas de Explotación Minera	Se identifican las áreas de explotación minera previas, actuales y a desarrollar durante la vigencia del instrumento ambiental, tanto a cielo abierto como subterráneas. Se debe identificar cartográficamente la geometría general de los frentes de explotación presentes en el área en proceso de formalización (tanto a cielo abierto y como subterránea). Se debe incluir actividades de mantenimiento de los frentes mineros, túneles y ductos de ventilación.
2	Áreas de beneficio y transformación de minerales	Se debe identificar y georreferenciar la ubicación de las plantas de beneficio y/o transformación mineral existentes y sus relaveras, indicando las obras e infraestructura asociadas, características de los equipos: tipo, capacidad/día, requerimientos de energía, número de personas en la operación, insumos químicos, entre otros. Siempre y cuando estas se encuentren dentro del área objeto del licenciamiento temporal. No se podrá incluir plantas de beneficio y/o

#	Ítem	Descripción
		transformación proyectadas.
3	Áreas de soporte minero	Descripción sintetizada de todas las áreas implicadas en las operaciones mineras que incluye las zonas de instalaciones de soporte existentes (talleres, bodegas, oficinas, viviendas, vivero, entre otros), áreas para el suministro, tratamiento y distribución de agua potable, disposición y tratamiento de aguas residuales (domésticas, industriales y ácidas) y residuos (ordinarios, industriales no peligrosos y peligrosos); drenajes para la evacuación de las aguas lluvias; áreas para depósito y distribución de combustibles; polvorines; sitios para el almacenamiento de suelos y material vegetal, entre otros.
4	Infraestructura de transporte	Se debe identificar cartográficamente (en el Plano 3) los corredores actuales de acceso al área minera para la entrada y salida de materiales, equipos y personal. Se debe indicar las condiciones actuales, tipo de vía y estado, sistemas de transporte y rutas de movilización interna del mineral, sobrantes, equipos y personal. No se podrá incluir la apertura de nuevas vías de acceso.
5	Áreas de acopio de los minerales	Se debe mostrar la ubicación y dimensiones actuales de las áreas/patios de almacenamiento y acopio de los minerales.
6	Material sobrante y áreas para su disposición	Se debe presentar la estimación y caracterización general de los materiales sobrantes. Se presentará la descripción y ubicación (Plano 4) de las áreas actuales destinadas al manejo y disposición del material sobrante resultante de la explotación (almacenamiento temporal, tratamiento, transporte y disposición final), No se podrá incluir áreas para nuevos botaderos/escombreras proyectadas. Adicionalmente, se deberá mencionar las características del terreno bajo los materiales sobrantes dispuestos, incluyendo datos del nivel freático del sector, textura, importancia ecológica de la zona, cercanía a un cuerpo de agua, entre otros.
7	Manejo de lixiviados	Para los lixiviados en escombreras y pilas de almacenamiento se debe hacer la descripción de las estructuras de contención implementadas (revestimientos, aislamientos, análisis de estabilidad, etc.), transporte de los fluidos lixiviados, así como del almacenamiento y disposición final de estos.
8	Manejo de vertimientos	Los vertimientos generados dentro del área de actividad minera deben ser identificados en la cartografía y <u>caracterizados en sus parámetros básicos</u> : pH, sólidos disueltos totales, sólidos suspendidos.
9	Procesos de Beneficio y transformación de minerales	Describir las operaciones actuales implementadas en el procesamiento de los minerales (trituration, procesamiento, lavado, filtración, separación magnética, concentración por gravedad, oxidación por presión, lixiviación, flotación, recuperación, refinación-fundición, aglomeración, etc.), indicando los procesos utilizados para la recuperación final del mineral y la identificación de productos principales y subproductos. Siempre y cuando las actividades de beneficio se realicen dentro del área objeto de Licenciamiento Ambiental Temporal para la formalización minera. No se podrá incluir nuevas operaciones proyectadas.

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN PROCESO DE FORMALIZACIÓN

El área de actividad minera en proceso de formalización corresponde a la sumatoria de las áreas de explotación minera previas o abandonadas, actuales y a desarrollar durante la vigencia del instrumento

ambiental, y donde se han adelantado actividades relacionadas, incluyendo transporte interno, campamentos, almacenamiento de combustibles, bodegas, talleres, patios de almacenamiento, vías de acceso y demás infraestructura anexa y debe ser relacionada en el Plano 3. Sobre la totalidad de dicha área debe realizarse la caracterización de los medios socioambientales, requerida a continuación:

### 3.1 Medio abiótico

#### 3.1.1 Geología

De acuerdo con la nomenclatura geológica del Servicio Geológico Colombiano – SGC, se debe presentar un plano geológico tomado del PTO, Instrumento Técnico Minero o el documento equivalente, a escala 1:10.000 o la más pertinente del área con actividad minera en proceso de formalización especificando las unidades geológicas objeto de explotación y las características tectónicas más relevantes del área (fallas, estructuras, buzamientos, diaclasas, etc.).

#### *Plano 4. Geología*

Se debe presentar la información breve de las unidades geológicas objeto de explotación, espesor y su relación con las demás unidades identificadas, diligenciando además lo señalado en la Tabla 3.

*Tabla 3. Información geológica del área en proceso de formalización*

#	Parámetro	Información geológica
1	Origen de unidades geológicas presentes en el área en proceso de formalización	Sedimentario, ígneo o metamórfico.
2	Nombre de unidad geológica objeto de explotación	Escriba el nombre de la unidad geológica de acuerdo con el plano o estudio geológico consultado.
3	Unidad geológica suprayacente	Nombre de la unidad geológica identificada sobre la unidad objeto de explotación (solo aplica en caso de rocas sedimentarias).
4	Unidad geológica subyacente	Nombre de la unidad geológica identificada bajo la unidad objeto de explotación (solo aplica en caso de rocas sedimentarias).
5	Nombre del macizo intruído	Nombre de la formación o cuerpo rocoso ígneo que contiene el mineral explotado.
6	Nombre de la roca encajante	Nombre de la unidad geológica o cuerpo rocoso que rodea la roca mineralizada.
7	Nombre de la falla o sistema fallas más cercano	De acuerdo con el mapa o informe geológico consultado.
8	Nombre de la estructura sinclinal	De acuerdo con el mapa o informe geológico consultado.
9	Nombre de la estructura anticlinal	De acuerdo con el mapa o informe geológico consultado.
10	Rumbo y Buzamiento	Tomado directamente en campo o del plano o informe geológico consultado.

#### 3.1.2 Geomorfología

Se debe realizar una caracterización de las geoformas presentes en el área de actividad minera en proceso de formalización. Esta caracterización debe incluir los procesos morfodinámicos más relevantes,

como los movimientos en masa y la erosión, así como rangos de pendientes siguiendo los lineamientos de la Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa (SGC, 2017) o la más actualizada. Además, se debe analizar el patrón y la densidad de drenaje de la zona. El resultado deberá presentarse cartográficamente a nivel de unidad geomorfológica siguiendo lo establecido por el Servicio Geológico Colombiano- SGC en escala 1:5.000 o la más pertinente.

*Plano 5. Geomorfología y procesos morfodinámicos*

Esta información puede ser consultada en los diferentes instrumentos de ordenamiento, como POT, EOT, POMCA, información disponible en el Servicio Geológico Colombiano – SGC, y en el IGAC.

### 3.1.3 Geotecnia y amenazas

Se debe diligenciar la Tabla 4 con base en la identificación de procesos de inestabilidad existentes y otras amenazas identificadas en el área de actividad minera en proceso de formalización (añadir o eliminar las filas según el número de fuentes que identifique):

*Tabla 4. Procesos de inestabilidad y otras amenazas identificadas*

Ítem	Tipo de proceso	Localización (N, E) MAGNA SIRGAS CTM 12	Distancia al cuerpo de agua, vivienda, vía e infraestructura social más cercano (metros).	Descripción
1	Caída de bloques			
2	Deslizamiento			
3	Volcamiento			
4	Flujos			
5	Reptación			
6	Hundimientos o subsidencia			
7	Eventos geoclimáticos (inundaciones, avenidas torrenciales)			
8	Socavación lateral			
9	Incendios forestales			
10	Derrames			
11	Incendios y explosiones			
12	Ruptura de presas de relaves			
13	Otras			

### 3.1.4 Hidrología e Hidrogeología

A partir de información secundaria se debe identificar y caracterizar como mínimo las unidades hidrogeológicas presentes a escala regional y/o local del área del proyecto, así como la cuenca y

subcuenca a la que pertenece el área de actividad minera en proceso de formalización y presentar en cartografía a escala 1:5.000 o la más pertinente, los cuerpos de agua superficial objeto de captación, de vertimiento u ocupación de cauce. Se debe presentar la descripción y la ubicación cartográfica de aljibes, pozos subterráneos, manantiales, nacimientos y todo cuerpo de agua superficial o subterráneo identificados en el área de intervención de la actividad minera en proceso de formalización.

#### Plano 6. Hidrología e Hidrogeología

En el caso de minería subterránea y de labores a cielo abierto desarrolladas mediante *Pit de explotación* se debe presentar la relación de caudales de agua bombeados o extraídos en cada una de las operaciones objeto de formalización, indicando tiempo diario de bombeo, periodicidad y caudal promedio.

### 3.1.5 Atmósfera

Se debe identificar las fuentes de emisión atmosférica y las fuentes de generación de ruido y vibración producto de la actividad minera, diligenciando la siguiente tabla (añadir o eliminar las filas según el número de fuentes que identifique):

Tabla 5. Identificación de fuente de emisión atmosférica

Ítem	Fuente (Ej.: Malacate, maquinaria)	Tipo de emisión (Material particulado, gases, ruido)	Distancia a la vivienda, vía o infraestructura social más cercana (metros)	Descripción
1				
2				
3				
4				

### 3.2 Medio biótico

Se debe suministrar, a partir de información secundaria, las características generales de los diferentes ecosistemas presentes en el área de actividad minera en proceso de formalización.

#### 3.2.1 Ecosistemas terrestres

Con base en la información secundaria existente, identificar la flora y fauna presente en el área en proceso de formalización y determinar si existen especies en algún grado de amenaza (peligro, peligro crítico y vulnerable), especies endémicas o de distribución restringida en la zona. En relación con la flora se puede tener como referencia los siguientes documentos:

Tabla 6. Fuentes de consulta sugeridas para información sobre ecosistemas

Fuente sugerida	Enlace de consulta
Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia	<a href="http://www.sibcolombia.net/web/sib/home">http://www.sibcolombia.net/web/sib/home</a>
Catálogo de plantas y líquenes de Colombia	<a href="http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es">http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es</a>
colecciones científicas en línea del Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá	<a href="http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/">http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/</a>

Para zona Amazonía: Colección en línea de plantas invasoras de la Amazonía	<a href="https://sinchi.org.co/coah/buscador-de-especies-invasoras">https://sinchi.org.co/coah/buscador-de-especies-invasoras</a>
Para región Andina: Colección científica en línea del Herbario del Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBB),	<a href="http://herbario.jbb.gov.co/especimen/simple">http://herbario.jbb.gov.co/especimen/simple</a>

### 3.2.2 Ecosistemas acuáticos continentales y marino-costeros

En caso de realizar actividades de captación, vertimiento u ocupación de cauce, se debe determinar la composición y estructura de la flora y fauna existente en los ecosistemas acuáticos intervenidos, para lo cual se podrán utilizar fuentes de información secundaria en línea: la colección ictiológica del Instituto SINCHI (<https://sinchi.org.co/ciacol/consulta-de-especimenes>) y de macroinvertebrados acuáticos (<https://sinchi.org.co/colecciones-biologicas-de-la-amazonia-colombiana1>), SIAM Sistema de Información Ambiental Marina: <https://siam.invemmar.org.co/> o los documentos y estudios generados por la Autoridad Ambiental competente.

### 3.2.3 Determinantes ambientales del medio natural

Se deberá consultar la información dispuesta en la página web de las entidades pertenecientes al SINA, con el propósito de obtener la información actualizada en relación con las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) existentes. Los ecosistemas identificados se deberán representar cartográficamente a escala 1:5.000 o la más pertinente, de tal forma que permita identificar su ubicación o distancia respecto del área de la actividad minera en proceso de formalización.

#### *Plano 7. Determinantes ambientales del medio natural.*

En el ANEXO 1. se presenta la tabla de categorización y clasificación de las áreas que constituyen Determinantes ambientales del ordenamiento territorial y régimen de uso minero establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -DOAT (2023), las cuales deberán ser tenidas en cuenta en la identificación de las AEIA. La autoridad ambiental competente verificará cualquier superposición con las determinantes ambientales y establecerá el régimen de uso minero para fines del proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental.

Se deberán presentar medidas de manejo ambiental para la restauración, rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas con actividades mineras previas o abandonadas, actuales y las que se desarrollen durante la vigencia del instrumento de licencia ambiental temporal, las cuales deberán contemplar las coberturas vegetales a establecer (herbáceas, pioneras, sucesiones avanzadas u otras) para cada una de las áreas mencionadas, así como los procedimientos de siembra, riego, resiembra, fertilización y monitoreo.

### 3.3 Medio socioeconómico

La información del medio socioeconómico se establecerá con información secundaria disponible y primaria, de manera cualitativa y cuantitativa, y tendrá en cuenta los principales rasgos culturales de la población a la que pertenece el minero o grupo de mineros que se encuentran en proceso de

formalización, con los soportes correspondientes. Asimismo, tener en cuenta la socialización y participación entre las comunidades impactadas por la actividad minera.

Se debe emplear información oficial, entre ella la generada y disponible por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la Unidad de Planeación Rural Agropecuaria (UPRA), el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Ministerio de Cultura, la Agencia para la Reincorporación y Normalización (ARN), la Unidad de Restitución de Tierras (UTR), así como la contenida en los planes de ordenamiento territorial, los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, los planes de desarrollo departamental, y los planes de desarrollo municipal.

Se debe diligenciar la información del ANEXO 2. FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL y representar cartográficamente en plano a escala 1:5.000, o la más pertinente, la infraestructura de servicios públicos y sociales, mostrando como mínimo las vías de acceso, instituciones educativas, unidades habitacionales, entidades de salud, sitios culturales y naturales de relevancia para la comunidad, asentamientos humanos y otra infraestructura que se pueda ver afectada (productiva, industrial, social, etc.) existente en el área del proceso de formalización temporal.

*Plano 8. Aspectos socioeconómicos relevantes.*

#### **4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

El solicitante deberá informar acerca de los recursos naturales renovables que demanda la actividad minera en la actualidad. Así mismo, para el uso y/o aprovechamiento de cada uno de ellos debe presentar los Formularios Únicos Nacionales (FUN) requeridos para el normal desarrollo de su actividad, tales como: concesión de aguas superficiales, concesión de aguas subterráneas, permiso de vertimientos, ocupación de cauces, playas y lechos, emisiones atmosféricas de fuentes fijas y aprovechamiento forestal.

La información solicitada como anexo en cada FUN diligenciado, NO deberá ser presentada para el proceso de licenciamiento ambiental temporal para la formalización minera. La autoridad ambiental verificará que la información diligenciada en los formularios corresponda con la actividad minera objeto de formalización y que además contenga datos cuantitativos comprobables relacionados con el permiso a solicitar, como caudal, volumen, área, etc.

#### **5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

Se parte de dos premisas:

- i. La actividad minera en proceso de formalización se encuentra en pleno desarrollo, y si bien se prevén impactos ambientales en el área de actividad minera objeto de explotación durante la vigencia del instrumento ambiental, es importante recalcar que la mayoría de los impactos ambientales derivados de dicha actividad fueron y están siendo ocasionados.
- ii. Se reconoce la diferencialidad de los pequeños mineros informales atendiendo las características y limitaciones relativas a la escala de operación, las condiciones técnicas y el tipo de mineral explotado.

## 5.1 Identificación de impactos ambientales

Con el fin de unificar la terminología y facilitar al usuario la identificación de los impactos ambientales generados por la actividad minera en proceso de formalización, se pone a disposición una herramienta en Excel desplegable a través del enlace de descarga dispuesto en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la cual se debe realizar la identificación y evaluación de los impactos de acuerdo con el tipo de mineral explotado y método de explotación.

Si la actividad minera se realizará de manera mecanizada durante la vigencia del instrumento ambiental deberá indicarse en el *ítem* herramienta de evaluación.

De las opciones desplegadas en la herramienta, el usuario deberá seleccionar los impactos ambientales reconocidos en su actividad, incluyendo los sinérgicos y acumulativos en caso de que apliquen. En caso de requerirse, podrá adicionar los demás impactos que se identifiquen, los cuales deberán ser seleccionados en el Listado de Impactos Ambientales Específicos<sup>2</sup>, publicado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para el correcto diligenciamiento de la Herramienta de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales se adjunta la Guía de Usuario, disponible en el Anexo 5.

## 5.2 Evaluación de impactos para el escenario con proyecto

Una vez los impactos hayan sido seleccionados en la herramienta, el usuario deberá valorarlos o calificarlos a partir de los criterios presentados en este capítulo (adaptados de la metodología Conesa Fernández), los cuales se derivan del análisis de la diferencialidad para el escenario actual con actividad minera.

Los criterios para evaluar por medio de la herramienta son:

**Carácter (CA):** el carácter de un impacto es positivo (+1) si genera cambios favorables sobre la variable ambiental y negativo (-1) si los cambios son desfavorables.

**Magnitud (MG):** se refiere al grado de modificación efectuado sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encontraba antes de iniciarse la actividad impactante. La magnitud se clasifica en baja, media y alta.

**Recuperación (RE):** se refiere a la posibilidad de que la alteración generada se pueda eliminar definitivamente por la implementación de medidas de manejo ambiental. Los criterios a tener en cuenta están en función del tiempo requerido para esto se tienen las siguientes valoraciones:

- A corto plazo: el componente impactado se puede recuperar en menos de 1 año,
- Mitigable: el impacto no se puede mitigar, pero su magnitud puede disminuirse por la ejecución de medidas correctoras,

---

<sup>2</sup> [LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS 2021 \(minambiente.gov.co\)](http://www.minambiente.gov.co)

- Irrecuperable con aplicación de medidas compensatorias cuando el impacto no se puede mitigar ni recuperar, pero se puede introducir medidas compensatorias.

**Periodicidad (PE):** Se refiere a la aparición o permanencia de un impacto a lo largo de un periodo de tiempo. Pueden ser:

- Irregular o discontinuo: se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración del proyecto.
- Periódico: el impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración del proyecto.
- Continuo: el impacto se manifiesta constante o permanentemente a lo largo de la duración del proyecto.

**Importancia (I):** la importancia se define como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud al cual se le aplica un factor de 3 debido a que es el criterio de mayor importancia en la valoración del impacto. La importancia del impacto será la que permita clasificar los impactos para priorizar el manejo ambiental y establecer el tipo de medida requerido y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Importancia (I)} = \text{CA} (3\text{MG} + \text{RE} + \text{PE})$$

Donde,

CA: Carácter  
 MG: Magnitud  
 RE: Recuperación  
 PE: Periodicidad

En la Tabla 7 se presentan los valores de calificación para la evaluación de los impactos considerando los valores dados a cada uno de los criterios de evaluación y a la expresión matemática establecida para el cálculo de la importancia del impacto (I), el menor valor posible es de 5, que corresponde a un impacto mínimo y, el valor más alto sería de 25, que corresponde al máximo impacto.

A partir de estos valores (mínimo y máximo) se establecen rangos intermedios que corresponden a los diferentes tipos de importancia, tanto para los impactos de carácter negativo como para los positivos, así:

Tabla 7. Calificación de criterios y valoración de impactos

Criterio	Calificación	Valor
CARACTER (CA)	Positivo	1
	Negativo	-1
MAGNITUD (MG)	Baja	1
	Media	3

Criterio	Calificación	Valor
	Alta	5
RECUPERACION (RE)	A corto plazo	1
	Mitigable	3
	Irrecuperable, se deben aplicar medidas compensatorias	5
PERIODICIDAD (PE)	Irregular o discontinuo	1
	Periódico	3
	Continuo	5
IMPORTANCIA (I)	CARACTER NEGATIVO	
	Muy baja	-5 a -7
	Baja	-9 a -11
	Media	-13 a -17
	Alta	-19 a -21
	Muy alta	-23 a -25
	CARACTER POSITIVO	
	Poco importante	5 a 9
	Importante	11 a 17
	Muy importante	19 a 25

## 6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se deben formular las medidas de manejo ambiental encaminadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos socioambientales existentes en el área de la actividad minera en proceso de formalización.

La estructuración del Plan de Manejo Ambiental se encuentra asociada al resultado de la calificación de los impactos ambientales que realiza la herramienta de identificación y evaluación de los impactos ambientales. Aquellos impactos ambientales con calificación de Importancia Ambiental alta y muy alta se verán automáticamente reflejados en la tabla denominada Medidas de Manejo Ambiental para la formalización minera y acciones de seguimiento (ver Tabla 8), la cual se va generando automáticamente en la parte inferior de la herramienta mencionada. El usuario deberá diligenciar las columnas complementarias requeridas con la información de las medidas ambientales específicas.

Se recomienda hacer uso de las Guías Minero-Ambientales disponibles como un documento técnico de orientación, consulta y referencia para la definición e implementación de las Buenas Prácticas Ambientales (BPAs) que permitirán reducir el impacto ambiental negativo que ha generado y genera la actividad de explotación minera en el área objeto de formalización.

*Tabla 8. Medidas de Manejo Ambiental para la formalización minera y acciones de seguimiento*

Impacto identificado	Aspecto ambiental	Medio impactado	Componente impactado	Medida de manejo	Periodicidad de implementación (diaria, semanal, mensual)	Método de verificación o documentación
Ejemplo: Cambios en las características químicas de las aguas superficiales.	Ejemplo: Aguas de escorrentía en el acopio de material estéril.	Ejemplo: Abiótico	Ejemplo: Hidrología	Ejemplo: Construcción de canales en roca caliza.	Ejemplo: Una vez.	Ejemplo: Registro fotográfico.
Ejemplo: Cambios en las características químicas de las aguas superficiales.	Ejemplo: Aguas de escorrentía en el acopio de material estéril.	Ejemplo: Abiótico	Ejemplo: Hidrología	Ejemplo: Mantenimiento (limpieza) de canales.	Ejemplo: Mensual	Ejemplo: Registro fotográfico con fecha.

Para el correcto diligenciamiento de la Tabla 8, el usuario podrá consultar el Anexo 5. Guía del Usuario y deberá tener en cuenta:

- **Impacto identificado**, corresponde a todos aquellos valorados como de Importancia ALTA o MUY ALTA que son arrastrados automáticamente por la herramienta a esta columna, los cuales deben tener como mínimo una medida de manejo.
- Si el impacto valorado como de Importancia ALTA o MUY ALTA requiere más de una medida de manejo, se diligenciará una fila adicional, como se muestra en el ejemplo de la Tabla 8, para lo cual solo se deberá crear la nueva fila inferior.
- **Aspecto ambiental** es el elemento de la actividad minera que interactúa con el medio ambiente generando un impacto (ejemplo: Aspecto Ambiental: Remoción de la capa superior del suelo, el Impacto Ambiental: Cambio en los procesos de erosión del suelo).
- **Medio impactado** puede ser biótico, abiótico o socioeconómico
- **Componente impactado** corresponde a alguno de los señalados en el Capítulo 3 según el medio.
- **Medida de manejo**, es la medida ambiental que se formula para atender la problemática identificada. Las medidas pueden ser de prevención, mitigación, corrección y/o compensación y deben ser directas, sencillas y de fácil verificación.
- **Periodicidad de implementación**, corresponde al periodo de tiempo en el cual se debe atender la medida de manejo establecida, puede ser por: única vez, diario, semanal, quincenal, bimestral, trimestral, semestral o anual.
- **Método de verificación o Documentación**, constituye la evidencia del cumplimiento de la medida ambiental propuesta y es la carta de presentación ante la autoridad ambiental competente de la efectividad del plan de manejo ambiental. El método de verificación dependerá de la medida de manejo y los objetivos ambientales establecidos y puede ser fotografías, actas, planos, informes técnicos de avance, etc.

Este formato (Medidas de Manejo Ambiental para la formalización minera y acciones de seguimiento) servirá de base para el seguimiento y verificación del cumplimiento por parte de la autoridad ambiental competente, por lo cual, las medidas formuladas deben ser comprobables y de fácil verificación. Una vez diligenciados todos los campos traídos automáticamente y los adicionales necesarios, se podrá realizar una salida o impresión del formulario diligenciado en Formato de Documento Portable o PDF. Guarde el archivo PDF en su computadora y preséntelo como documento anexo al documento Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

El formato en PDF deberá ser nombrado de la siguiente manera:

***Nombre de la actividad minera-Mecanismo de formalización- Herramienta Impactos y PMA-fecha.pdf***

Los datos corresponden al encabezado de la herramienta excel. Por ejemplo: “*Mina Hermanos Silva-Legalización art 326 L1955-Herramienta Impactos y PMA-20.02.2024.pdf*”

A partir del plan de manejo diseñado, se debe entregar un cronograma semestral de implementación de las medidas de manejo ambiental, indicando la periodicidad de cada una de las medidas planteadas, de acuerdo con lo formulado en el plan que permita realizar el seguimiento y monitoreo a la efectividad de las medidas planteadas.

## 7. PLAN DE CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y USOS POSMINERÍA

El plan de cierre minero, desmantelamiento y usos posminería debe proporcionar las medidas ambientales que buscan promover la recuperación y restauración de los ecosistemas afectados por la actividad minera, así como prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos negativos a largo plazo tanto en las comunidades locales y como en el medio ambiente.

Debe plantear un esquema de planificación y ejecución del cierre minero del área de actividad minera en proceso de formalización acorde con el plan de cierre minero planteado para el final de la vida útil del proyecto minero concesionado (según el PTO, PTO-D o el documento exigido por la autoridad minera).

Para el caso de no ser obtenido el contrato de concesión, se deberá plantear el plan de cierre del área de actividad minera en proceso de formalización atendiendo lo establecido en la reglamentación del artículo 20 de la Ley 2250 de 2022 en relación con el Cierre Técnico Gradual, considerando los lineamientos definidos para garantizar la estabilidad física, química y la rehabilitación paisajística en el plazo determinado por la fórmula de gradualidad establecida.

En cualquier caso, dentro del plan de cierre minero, desmantelamiento y usos posminería se deben incluir, acciones relacionadas con las siguientes actividades y representadas en su respectivo cronograma:

- a. **Restauración del terreno:** incluye acciones para garantizar la estabilidad física y la adecuación morfológica final y definitiva de taludes, túneles, portales, zonas de beneficio mineral, depósitos de residuos mineros, cauces y orillas de cuerpos de agua, de manera que aseguren un terreno disponible para la implementación de las medidas (activas o pasivas) para la recuperación y/o

reparación del ecosistema tendientes al restablecimiento de los servicios ecosistémicos. Las medidas planteadas deben estar acorde con las condiciones actuales del terreno y el uso del suelo planteado. Dentro de esta actividad, se deberá garantizar medidas para el desmantelamiento, demolición y retiro de infraestructura, equipos y maquinaria.

- b. **Rehabilitación de suelos:** se debe identificar técnicas para la remediación del suelo, buscando mejorar su estructura y fertilidad, para garantizar la restauración de la calidad y su capacidad para sustentar la vida vegetal y animal. Se debe incluir la reubicación de escombros o botaderos, la eliminación de áreas duras (p.e. patios de almacenamiento, áreas de campamentos, etc.) y garantizar con el mejoramiento del suelo el flujo de las aguas superficiales y subsolares en la nueva área libre. Además, se debe informar el destino final que se le dará a los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) o escombros y sobrantes del proceso minero retirados del área de intervención del proyecto.
- c. **Gestión del agua:** en el área minera cerrada, se debe implementar medidas para gestionar adecuadamente el agua superficial y subterránea, como la construcción de sistemas de drenaje y control de inundaciones, implementación de medidas para prevenir la contaminación del agua por lixiviado de residuos mineros que incluirá los diseños y localización de los sistemas de tratamiento de aguas de mina y recolección y conducción de escorrentía superficial que serán dejados en funcionamiento.
- d. **Control de erosión:** se debe identificar para su implementación, técnicas de control de erosión para prevenir la pérdida de suelo y la sedimentación en cuerpos de agua cercanos, por ejemplo, la construcción de terrazas, el establecimiento de cobertura vegetal y la estabilización de pendientes. Además, se debe proponer acciones para la restauración ecológica de áreas afectadas por las operaciones mineras, escombreras/botaderos y demás instalaciones existentes y propuesta de diseño paisajístico final.

*Plano 9. Propuesta de diseño paisajístico.*

- e. **Monitoreo ambiental:** Establecer programas de monitoreo ambiental a mediano y largo plazo para evaluar la efectividad de las medidas de restauración y rehabilitación implementadas durante el cierre minero. Esto puede incluir el seguimiento de la calidad del agua, la salud de los ecosistemas y la biodiversidad, y la evaluación de los impactos socioeconómicos en las comunidades locales. Para el caso de los movimientos en masa y erosión, en los periodos invernales considerar los lineamientos del Cierre Técnico Gradual, en el marco de la reglamentación del artículo 20 de la Ley 2250 de 2022.
- f. **Participación comunitaria:** Involucrar a las comunidades locales en el proceso de cierre minero y en la planificación y ejecución de medidas de restauración ambiental. Esto puede incluir la capacitación y el empleo de trabajadores locales en proyectos de restauración, así como la participación en la toma de decisiones sobre el uso futuro del sitio minero cerrado. Se deberá informar semestralmente los avances del proceso de cierre y cuando aplique levantar actas de cierre.

El cronograma de implementación del plan de cierre minero, desmantelamiento y usos posminería, deberá presentar las medidas establecidas indicando la periodicidad de cada una, de acuerdo con lo formulado en el plan.

## 8. REFERENCIAS

DANE. Manual de Conceptos. (26 de Agosto de 2018). *Conceptosdane.gov.co*. Obtenido de <https://conceptos.dane.gov.co/conceptos/conceptos/2544/ficha/>

González Rodríguez, H. D. (10 de Agosto de 2021). <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/50961>. Obtenido de [https://repositorio.uniandes.edu.co/static/pdf/aceptacion\\_uso\\_es.pdf](https://repositorio.uniandes.edu.co/static/pdf/aceptacion_uso_es.pdf)

Grum, B. &. (21 de Mayo de 2020). Concepts of social sustainability based on social infraestructre and quality of life. *Emerald insight*.

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER. (2023). *Caracterización General del Escenario de Riesgo por Avenidas Torrenciales*. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/riesgo-por-avenidas-torrenciales#:~:text=1-,%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20avenidas%20torrenciales%3F,las%20condiciones%20de%20la%20cuenca>

Ley 70 o Ley de Comunidades Negras. (1973). Congreso de la República de Colombia. Bogotá, D.C.: Diario Oficial, 41.013.

MINAMBIENTE - PNUD. (s.f.). [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co). Obtenido de <https://aulamads.minambiente.gov.co/cursos/conflicto/u1/pdf/41-conflicto.pdf>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Bogotá, D.C.: Instituto Humboldt.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2021). *Listado de Impactos Ambientales Específicos*. Bogota, D.C.: Minambiente.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2018). *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*. Bogotá, D.C.: Minambiente.

NACIONES UNIDAS. (2023). [www.un.org](http://www.un.org). Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

NACIONES UNIDAS. (2023). [www.un.org](http://www.un.org). Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

### ANEXO 1. DETERMINANTES AMBIENTALES DEL MEDIO NATURAL

El Anexo 1 presenta las determinantes ambientales del medio natural y su relación con el régimen de uso minero, en el marco de: El artículo 47 del Decreto Ley 2811 de 1974, los artículos 5 y 7 de la Ley 99 de 1993, el artículo 34 de la Ley 685 de 2001, los artículos 202, 203, 207 de la Ley 1450 de 2011, los artículos 172 y 173 de la Ley 1753 de 2015, el decreto 1076 de 2015 y la Sentencia del Consejo de Estado denominada “ventanilla minera”.

ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL QUE CONSTITUYEN DETERMINANTES AMBIENTALES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL		RÉGIMEN AMBIENTAL 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
	ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	PM
		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 IN-SITU	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
		Reservas Forestales Protectoras – Productoras (Sabana de Bogotá)	EXCLUIBLE
		Reservas Forestales Productoras	EXCLUIBLE

ÁREAS BAJO ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN (Distinciones internacionales)	Humedales RAMSAR	EXCLUIBLE
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
ÁREAS DE PROTECCIÓN Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE	Declaradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	TEMPORALMENTE EXCLUIBLE

Fuente: “Determinantes ambientales del ordenamiento territorial y su relación con las actividades mineras”. Minambiente-DOAT 2023 (documento inédito).

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

## ANEXO 2. FICHA DE CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

Ficha de caracterización de condiciones socioeconómicas y culturales para las actividades mineras en proceso de formalización.												
1	Identificación de la población asentada. <i>Marque con una X los que apliquen.</i>		Indígenas		Negritudes, palenqueros o afrocolombianos.		Colonos		Campesinos		Foráneos	Otros, ¿cuáles?
2	Forma de asentamiento de la población. <i>Marque con una X los que apliquen.</i>	Nucleada	Dispersa									
3	Lengua y dialectos predominantes.											
4	Formas tradicionales de organización <i>(Escriba todas las que identifique)</i>	Tipos de organización, representantes legales y autoridades tradicionales: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____										
5	Unidad territorial en la que se ubica el área de explotación minera. <i>Escriba el nombre en las que corresponda</i>	Municipio	Corregimiento	Distrito	Entidad territorial indígena	Territorio colectivo	Otro, ¿cuál?					
6	Hechos históricos (migraciones, cambios de actividad productiva, etc.) que hayan producido cambios culturales.	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____										
7	Rutas o vías de desplazamiento utilizadas por la población para proveerse de los diferentes bienes y servicios, indicando si se comparten o no con la actividad minera.	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____										
8	Principal medio de	Vía	Vía	Vía	Vía	Fluvial	Ferroviaria					

Ficha de caracterización de condiciones socioeconómicas y culturales para las actividades mineras en proceso de formalización.												
	transporte para la movilización de bienes y servicios en la región. <i>Marque con una X los que apliquen.</i>	veredal		terciaria		secundaria		primaria				¿cuál? _____
9	Acceso a los servicios sociales del minero o grupo de mineros en proceso de formalización. <i>(Responder en porcentaje según corresponda, si solo es un minero en formalización, se diligenciará 0% o 100% en cada caso)</i>			Vivienda	%	Salud	%	Educación	%	Otros, ¿cuál? _____		
10	Acceso a servicios administrativos y financieros del minero en proceso de formalización. <i>Describe según aplique.</i>											
11	Sitios de interés cercanos al área minera.	Cultural	_____	Religioso	_____	Turístico	_____	Recreativo	_____			
12	Otras actividades económicas aledañas a la actividad minera.	Industria	_____	Establecimientos comerciales	_____	Agricultura	_____	Ganadería	_____	Otros servicios _____		
13	Otros datos o características sociodemográficas o culturales de la zona que considere relevantes <i>(Si aplica)</i>											

### ANEXO 3. LISTADO CAPAS GEOGRÁFICAS EN FORMATO GDB<sup>3</sup> O SHAPEFILE<sup>4</sup>

Código (Tipo Dato)	Tema general o medio	Componente/tablas y ráster	Código (comp./ráster)	Capa geográfica/tabla/ráster	Código (cg/t/r)	Geometría/tipo dato	Id entidad
<b>Plano 1.</b> Localización general del polígono otorgado en la plataforma AnnaMinería y el polígono correspondiente al área de actividad minera en proceso de formalización, con su correspondiente shapefile anexo.							
V	PROYECTO	PROYECTO	33	AreaProyecto	01	Polígono	V3301
V	PROYECTO	PROYECTO	33	LineaProyecto	02	Línea	V3302
<b>Plano 2.</b> Infraestructura social y productiva							
V	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOCULTURAL	24	SitioInteresCultural	02	Punto	V2402
V	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOCULTURAL	24	Equipamiento	03	Punto	V2403
<b>Plano 3.</b> Infraestructura y Labores Mineras							
V	PROYECTO	PROYECTO	33	InfraProyectoPG	07	Polígono	V3307
V	PROYECTO	PROYECTO	33	InfraProyectoLN	08	Línea	V3308
V	PROYECTO	PROYECTO	33	InfraProyectoPT	09	Punto	V3309
<b>Plano 4.</b> Geología							
V	MEDIO ABIÓTICO	GEOLOGIA	11	UnidadGeologica	01	Polígono	V1101
V	MEDIO ABIÓTICO	GEOLOGIA	11	EstructuraFallaLineam	03	Línea	V1103
V	MEDIO ABIÓTICO	GEOLOGIA	11	EstructuraPliegueLN	04	Línea	V1104
V	MEDIO ABIÓTICO	GEOLOGIA	11	DatoEstructuralGeol	06	Punto	V1106
<b>Plano 5.</b> Geomorfología y procesos morfodinámicos							
V	MEDIO ABIÓTICO	GEOMORFOLOGIA	12	UnidadGeomorfologicaSGC	02	Polígono	V1202
<b>Plano 6.</b> Hidrología e Hidrogeología							
V	MEDIO ABIÓTICO	HIDROLOGIA	15	CuencaHidrografica	01	Polígono	V1501
V	MEDIO ABIÓTICO	HIDROLOGIA	15	CaptacionAguaSuperPT	03	Punto	V1503
V	MEDIO ABIÓTICO	HIDROLOGIA	15	VertimientoPT	05	Punto	V1505

<sup>3</sup> GDB o Geodatabase: modelo de almacenamiento geográfico (Resolución 1415 de 2012 y 188 de 2013).

<sup>4</sup> Shapefile: es un formato vectorial de almacenamiento digital que se utiliza para guardar la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

Código (Tipo Dato)	Tema general o medio	Componente/tablas y ráster	Código (comp./ráster)	Capa geográfica/tabla/ráster	Código (cg/t/r)	Geometría/tipo dato	Id entidad
V	MEDIO ABIÓTICO	HIDROGEOLOGIA	16	UnidadHidrogeologica	01	Polígono	V1601
V	MEDIO ABIOTICO	HIDROLOGÍA	15	OcupacionCauce	02	Punto	V1502
<b>Plano 7. Áreas de especial interés ambiental</b>							
V	ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL	32	Nacional	02	Polígono	V3102
V	ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL	32	Regional	03	Polígono	V3103
V	ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL	32	Local	04	Polígono	V3104
<b>Plano 8. Aspectos socioeconómicos relevantes</b>							
V	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOCULTURAL	24	SitioInteresCultural	02	Punto	V2402
V	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIOCULTURAL	24	Equipamiento	03	Punto	V2403

Tomado del modelo de datos geográficos MADS-ANLA\*

\*El listado de entidades geográficas mencionadas no son de obligatoria inclusión dentro del anexo cartográfico. El Ministerio considera que son las mínimas requeridas para la construcción de los mapas o planos aquí mencionados, por lo que las Corporaciones podrán exigir el diligenciamiento de otras capas sin modificar el listado de planos.

La magnitud y escala de los proyectos mineros en proceso de formalización condiciona la aplicación del modelo de datos geográfico establecido mediante la Resolución 2182 de 2016, por lo que las Corporaciones Autónomas Regionales no podrán exigir su implementación al 100% o la utilización de validadores ANLA para su revisión, dado lo anteriormente expuesto. Igualmente, no podrá ser causal de rechazo de la solicitud.

#### ANEXO 4. DEFINICION DE IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTES EN LA HERRAMIENTA

Las siguientes definiciones han sido elaboradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para aportar mayor claridad a los impactos ambientales seleccionados del documento Listado de Impactos Ambientales Específicos y utilizados en la herramienta EXCEL para la Identificación y Evaluación de los impactos ambientales. Utilizan un lenguaje sencillo y específico para los usuarios de los presentes Términos de Referencia.

MEDIO ABIÓTICO		
Ítem	Impactos sobre el medio	Definición
1	Cambio en el drenaje superficial del suelo	Modificación en la capacidad del suelo para permitir el flujo del agua en la superficie. Después de la remoción de suelo durante las operaciones mineras, la compactación resultante puede afectar el drenaje natural, causando acumulación de agua en áreas circundantes.
2	Cambio en el patrón de drenaje	Modificación en la distribución o dirección del flujo del agua en un área determinada, ocasionada por el bloqueo o cambio de cursos de agua, lo que puede generar inundaciones o cambios en la disponibilidad de agua en áreas circundantes.
3	Cambio en el régimen hidrológico	Alteración en los patrones de flujo, almacenamiento o distribución del agua en un ecosistema determinado. Debido a la modificación de la cantidad o calidad del agua en arroyos y acuíferos locales por la extracción o liberación de contaminantes, afectando la vida acuática y las comunidades cercanas.
4	Cambio en la dinámica sedimentológica	Alteración en los procesos de transporte, deposición y erosión de sedimentos en cuerpos de agua. Durante la extracción de minerales, el vertido de sedimentos y partículas finas en ríos y quebradas cercanas puede cambiar la dinámica del sedimento en el agua.
5	Cambio en la geometría del canal (cauce)	Modificación en la forma o estructura original de los cursos de agua. La actividad minera puede generar depósitos de sedimentos que alteran la forma del lecho de un río, afectando su cauce natural.
6	Cambio en las características biológicas del suelo	Modificación en la composición y diversidad de organismos vivos en el suelo. La remoción de capas de suelo durante la minería puede alterar la comunidad de microorganismos y organismos vivos en el área afectada.
7	Cambio en las características físicas del suelo	Alteración en las propiedades físicas del suelo como textura, estructura o porosidad. La compactación del suelo durante la construcción de infraestructuras mineras y el apisonamiento en áreas de operación minera puede modificar su estructura natural, reduciendo la permeabilidad
8	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas (túneles)	Modificación en la composición química del agua subterránea debido a la presencia de túneles o galerías. La excavación de túneles expone la roca al contacto con el agua o el aire liberando sustancias químicas altamente contaminantes (p.e. macizos rocosos con presencia de Pirita generan aguas ácidas y metales en disolución) que entran al acuífero por infiltración. También se puede aumentar la filtración de productos químicos usados en la minería hacia las aguas subterráneas, alterando su calidad.
9	Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas por diques y presas	Modificación en la calidad química del agua subterránea debido a la infiltración ocurrida por la presencia de estructuras como diques o presas. El levantamiento de diques puede influir en el flujo y la composición química del agua subterránea en áreas adyacentes a la minería.

<b>10</b>	Cambio en las características químicas del suelo	Modificación en la composición química del suelo, que puede involucrar cambios en la acidez, concentración de nutrientes o presencia de elementos químicos, afectando la capacidad del suelo para soportar la vegetación y la vida microbiana.
<b>11</b>	Cambio en los procesos de erosión	Alteración en los mecanismos naturales de desgaste y transporte de suelo y roca, por la remoción extensiva de la capa superior del suelo para acceder a depósitos minerales. También ocurre cuando los frentes mineros abandonados no son rehabilitados ni reciben cobertura vegetal y la roca queda expuesta a procesos de meteorización y erosión.
<b>12</b>	Cambio en los procesos de erosión del suelo	Alteración en los mecanismos de desgaste y arrastre del suelo. La deforestación y remoción de capas superiores del suelo durante la actividad minera pueden aumentar la erosión del terreno.
<b>13</b>	Cambios en la estabilidad del terreno	Variaciones en la firmeza y solidez del suelo o terreno. La remoción extensiva de suelos y roca durante la extracción de minerales puede provocar inestabilidad en áreas cercanas, incrementando el riesgo de remoción en masa (deslizamientos, reptación, caída de bloques).
<b>14</b>	Cambios en la topografía del terreno	Modificaciones físicas en la configuración original del paisaje o relieve del área de actividad minera objeto de formalización. Durante las operaciones mineras se pueden producir debido a la creación de excavaciones profundas para extraer minerales, generando cambios notorios en la elevación y estructura del paisaje original, por creación de montículos de desechos o terrazas o nivelación de áreas para establecer infraestructuras mineras. Estos cambios en la topografía pueden tener consecuencias en la hidrología local, la erosión del suelo y la estabilidad de la zona afectada.
<b>15</b>	Cambios en las características físicas de las aguas subterráneas	Modificaciones en las propiedades físicas del agua ubicada bajo la superficie terrestre, como temperatura, turbidez, cambios locales de flujo subterráneo o disminución del nivel freático.
<b>16</b>	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales	Modificaciones en las propiedades físicas del agua en la superficie terrestre, como turbidez, temperatura o nivel de sedimentación. Las aguas de escorrentía provenientes de zonas mineras pueden transportar sedimentos y productos químicos, cambiando la apariencia y calidad del agua superficial.
<b>17</b>	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales (aguas de escorrentía)	Alteraciones en las propiedades físicas del agua superficial por la presencia de sedimentos y contaminantes que son arrastrados por las aguas lluvias que atraviesan zonas mineras.
<b>18</b>	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales (material particulado en botaderos)	Modificaciones en la apariencia y calidad del agua debido a la presencia de sedimentos y contaminantes arrastrados por las aguas lluvias en áreas de depósito de residuos mineros, botaderos o escombreras. La infiltración de material particulado y desechos de minas en cuerpos de agua cercanos a botaderos puede afectar su calidad.
<b>19</b>	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales y subsuperficiales por embalses de agua.	Alteraciones en las propiedades físicas del agua debido al represamiento, ya que este modifica los patrones de flujo de las corrientes, alterando su dinámica y calidad.

<b>20</b>	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad de los macizos rocosos	Modificaciones en las propiedades mecánicas y geotécnicas que afectan la estabilidad de los cuerpos rocosos tanto la roca mineralizada como la roca encajante. La explotación minera subterránea puede debilitar la integridad de las rocas circundantes, aumentando el riesgo de colapsos (subsistencia).
<b>21</b>	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno	Modificaciones en las propiedades mecánicas y geotécnicas del suelo que influyen en su estabilidad. La excavación extensiva de minerales puede debilitar la estabilidad del terreno circundante, aumentando el riesgo de deslizamientos o hundimientos.
<b>22</b>	Cambios en las características hidrobiológicas de las aguas superficiales	Alteraciones en la biología acuática (peces, plantas acuáticas y otros organismos) y sus interacciones en cuerpos de agua por el vertido de desechos mineros o la alteración de cursos de agua.
<b>23</b>	Cambios en las características químicas de las aguas superficiales	Variaciones en la composición química del agua en la superficie terrestre. La liberación de productos químicos utilizados en el procesamiento de minerales puede modificar la química del agua superficial, afectando su pH o generando la presencia de metales pesados.
<b>24</b>	Cambios en las características químicas de las aguas superficiales por lixiviación de aguas ácidas en botaderos (residuos, estériles, relaves y colas)	Modificaciones en la composición química del agua superficial debido a la filtración de aguas ácidas desde áreas donde se depositan los residuos mineros.
<b>25</b>	Cambios en las características químicas de las aguas superficiales por lixiviación de aguas ácidas.	Modificación en la composición química del agua en la superficie terrestre debido a la filtración de aguas ácidas provenientes de depósitos mineros o vertederos de residuos. Durante la actividad minera, la exposición de minerales sulfurosos a la atmósfera y al agua puede producir aguas ácidas mediante un proceso conocido como drenaje ácido de mina (DAM). Estas aguas ácidas, que contienen altas concentraciones de metales pesados y compuestos tóxicos, pueden filtrarse a través de los depósitos y los residuos mineros. Esta lixiviación de aguas ácidas contamina los cuerpos de agua cercanos, alterando su pH y aumentando la concentración de metales pesados, y puede impactar negativamente a las comunidades biológicas y a las personas que dependen de esos recursos hídricos.
<b>26</b>	Desestabilización de taludes	Pérdida de estabilidad en las pendientes de áreas afectadas. Puede ser provocada por excavaciones o por apilamiento de materiales o sedimentos, que incrementan el riesgo de deslizamientos y daños a infraestructuras cercanas.
<b>27</b>	Desestabilización de taludes en botaderos	Pérdida de estabilidad en las laderas o taludes donde se depositan los desechos mineros, aumentando el riesgo de deslizamientos de los materiales almacenados.
<b>28</b>	Incremento de fenómenos de movimientos en masa	Aumento en la frecuencia o magnitud de deslizamientos, derrumbes o avalanchas debido a la alteración de la estabilidad del terreno por actividad minera.
<b>29</b>	Incremento de fenómenos de movimientos en masa por embalses de agua	Aumento en la frecuencia o magnitud de deslizamientos, avalanchas u otros movimientos de terreno debido a la acumulación de agua en áreas mineras debido a malas prácticas de gestión del agua.

<b>30</b>	Incremento de la concentración de material particulado de 10 micras (PM10)	Aumento de partículas suspendidas en el aire de tamaño igual o menor a 10 micrómetros, (polvo y partículas finas) generados por actividades como voladuras, transporte de materiales y excavaciones. Esto puede afectar la calidad del aire y la salud de las personas cercanas a las operaciones mineras.
<b>31</b>	Incremento de procesos de socavación (embalses de agua)	Aumento en la erosión del terreno debido a la acumulación de agua en áreas mineras, debilitando el suelo y aumentando el riesgo de deslizamientos o colapsos del terreno. Esta acumulación puede provenir de las precipitaciones o de aguas residuales mal drenadas en depósitos mineros, incrementando la inestabilidad del suelo.
<b>32</b>	Incremento o disminución de la pendiente	Aumento o reducción en la inclinación natural del terreno. Ya que la extracción extensiva de minerales puede cambiar la pendiente natural del terreno, afectando el flujo de agua y aumentando el riesgo de erosión.
<b>33</b>	Pérdida del horizonte orgánico del suelo	Reducción o eliminación de la capa superior del suelo que contiene materia orgánica. Debido a que, durante el inicio o ampliación de operaciones mineras, la remoción del suelo puede eliminar la capa orgánica rica en nutrientes, impactando la capacidad del suelo para sustentar la vegetación.
<b>34</b>	Transformación de sistemas lenticos a loticos	Cambio de cuerpos de agua estancados (lenticos) como lagos o lagunas, a corrientes en movimiento (loticos) como ríos o arroyos. En la minería, esto podría ocurrir si las operaciones mineras alteran el flujo natural del agua, debido a construcciones o desvíos realizados para las actividades mineras. Este cambio puede tener impactos significativos en la vida acuática y en la calidad del agua en la zona afectada.

MEDIO BIÓTICO		
Ítem	Impactos sobre el medio	Definición
<b>1</b>	Cambio en el hábitat de las especies acuáticas	Alteración de los cuerpos hídricos debido a la actividad minera, como la contaminación del agua por desechos mineros, afectando la calidad del hábitat y la viabilidad de las especies que habitan allí.
<b>2</b>	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Modificación en el ambiente natural de las plantas y animales, debido a la deforestación causada por la minería, reduciendo la disponibilidad de alimento y refugio.
<b>3</b>	Cambio en el paisaje fisiográfico y/o geomorfológico	Modificación en la estructura física del terreno, debido a acciones como la excavación y acopio de material, alterando la forma y el aspecto del paisaje natural.
<b>4</b>	Cambio en la conectividad ecológica potencial	Modificación en la capacidad de los hábitats para mantener interacciones ecológicas entre ellos, lo que puede restringir o dificultar el movimiento de especies. La construcción de infraestructuras mineras, como caminos o represas, puede fragmentar hábitats naturales, limitando la movilidad de animales y restringiendo su capacidad para desplazarse entre diferentes áreas.
<b>5</b>	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	Alteración en la apariencia estética del entorno natural debido a actividades mineras como la eliminación de vegetación o la presencia de escombreras mineras, afectando la percepción de belleza del paisaje.
<b>6</b>	Cambio en las comunidades de hidrobiota	Modificación en la población y diversidad de organismos acuáticos, evidenciada en la disminución de poblaciones de peces debido a la contaminación de aguas por sustancias químicas utilizadas en la minería.

7	Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna	Movimiento forzado de animales lejos de su hábitat original debido a la actividad minera, como la construcción de instalaciones o el ruido generado por la maquinaria, lo que puede perturbar y alejar a la fauna silvestre.
8	Disminución de la calidad del paisaje	Reducción en la belleza estética del entorno natural debido a la alteración causada por la minería, lo que puede incluir cambios visuales no deseados o impactantes en la apariencia del paisaje.
9	Disminución de las unidades paisajísticas	Pérdida o reducción de áreas específicas y características únicas del paisaje natural, como la degradación de áreas boscosas debido a la tala por las actividades mineras.
10	Fragmentación de la cobertura vegetal	División o separación de la vegetación en áreas más pequeñas y aisladas debido a la explotación minera, lo que puede provocar la pérdida de continuidad en los ecosistemas naturales.
11	Fragmentación del hábitat	Separación o división de áreas naturales continuas debido a la actividad minera, lo que puede interrumpir los corredores ecológicos y afectar la movilidad y supervivencia de especies animales y vegetales. La construcción de infraestructuras mineras como carreteras o zonas de explotación puede dividir hábitats naturales, separando poblaciones animales y vegetales, lo que dificulta su movimiento y supervivencia.

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

Ítem	Impactos sobre el medio	Definición
1	Cambio en actividades productivas del sector primario	Reemplazo de las actividades económicas fundamentales relacionadas con la producción agrícola, ganadera o forestal en un área específica para realizar minería
2	Cambio en el tipo de mano de obra que se encuentra en el área	Modificación en el perfil o tipo de trabajadores empleados en la región, influenciada por la actividad minera y sus requerimientos laborales específicos.
3	Cambio en el uso de un recurso natural	Alteración en la forma en que se emplean los recursos naturales (agua, suelo, minerales) en una zona, especialmente debido a la extracción minera o actividades relacionadas.
4	Cambio en la cobertura, calidad y/o disponibilidad de agua para consumo humano	Modificación en la cantidad, calidad o acceso al agua potable, resultante de la minería u otras actividades que afectan los recursos hídricos locales.
5	Cambio en las formas de tenencia	Modificación en las estructuras de propiedad o posesión de la tierra y recursos naturales debido a la minería u otras actividades, lo que puede implicar cambios legales o de derechos de propiedad.
6	Cambio en los sistemas productivos	Modificación en los métodos o procesos de producción en la región, influenciados por la actividad minera u otros factores económicos.
7	Disminución del valor de la tierra	Reducción en el valor monetario o económico de la tierra debido a cambios en su uso, degradación ambiental u otros factores.
8	Generación de conflictos por el uso de la tierra	Aparición de disputas o confrontaciones debido a diferencias en la utilización o reclamación de la tierra, especialmente entre comunidades locales mineras y no mineras.
9	Generación de conflictos por el uso de recursos	Surgimiento de enfrentamientos o tensiones relacionadas con la explotación o distribución de recursos naturales como minerales, agua o tierras.
10	Generación de conflictos por el uso del agua	Desarrollo de disputas o tensiones debido a la utilización, acceso o distribución del recurso hídrico entre distintos usuarios con las comunidades locales mineras.

<b>11</b>	Incremento de asentamientos no planificados	Aumento en la creación de comunidades o poblados sin una planificación adecuada, posiblemente causados por la llegada de trabajadores o migrantes a áreas mineras.
<b>12</b>	Incremento de la oferta de bienes y servicios	Aumento en la disponibilidad y variedad de productos y servicios en la región, como resultado del desarrollo económico asociado a la actividad minera.
<b>13</b>	Incremento de la oferta de empleo	Aumento en la cantidad de oportunidades laborales disponibles en la región debido a la actividad minera, atrayendo a trabajadores locales o migrantes.

## ANEXO 5. GUIA DEL USUARIO

**Para el correcto diligenciamiento de la herramienta de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (cap. V) y Plan de Manejo Ambiental (cap.VI) del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para la obtención de la Licencia Ambiental Temporal para la Formalización Minera.**

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	38
2. FECHA Y VERSIÓN .....	38
3. PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN .....	38
4. INSTALACIÓN DE LA HERRAMIENTA .....	39
5. CÓMO USAR LA HERRAMIENTA .....	39
6. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	62
7. BIBIOGRAFIA .....	65

### 1. INTRODUCCIÓN

La herramienta que se pone a disposición forma parte integral de los Términos de Referencia establecidos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA diferencial para la solicitud de la Licencia Ambiental Temporal para la Formalización Minera en Colombia y simplifica el ejercicio de identificación y evaluación de los impactos ambientales identificados en el área de actividad minera en proceso de formalización.

### 2. FECHA Y VERSIÓN

Noviembre de 2023 – versión 1.0

### 3. PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN

Para un correcto funcionamiento de las fórmulas y macros de la herramienta se comianda:

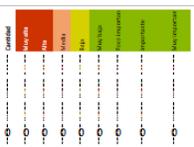
- Para los usuarios de sistemas operativos Windows tener Office 365 o en su defecto Office Home o Profesional.
- Para los usuarios de IOS Office 365 para Mac.

#### 4. INSTALACIÓN DE LA HERRAMIENTA

A continuación, se describe el paso a paso con las instrucciones de instalación y configuración de la herramienta en el computador del usuario, cuyo enlace de descarga se encuentra dispuesto en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

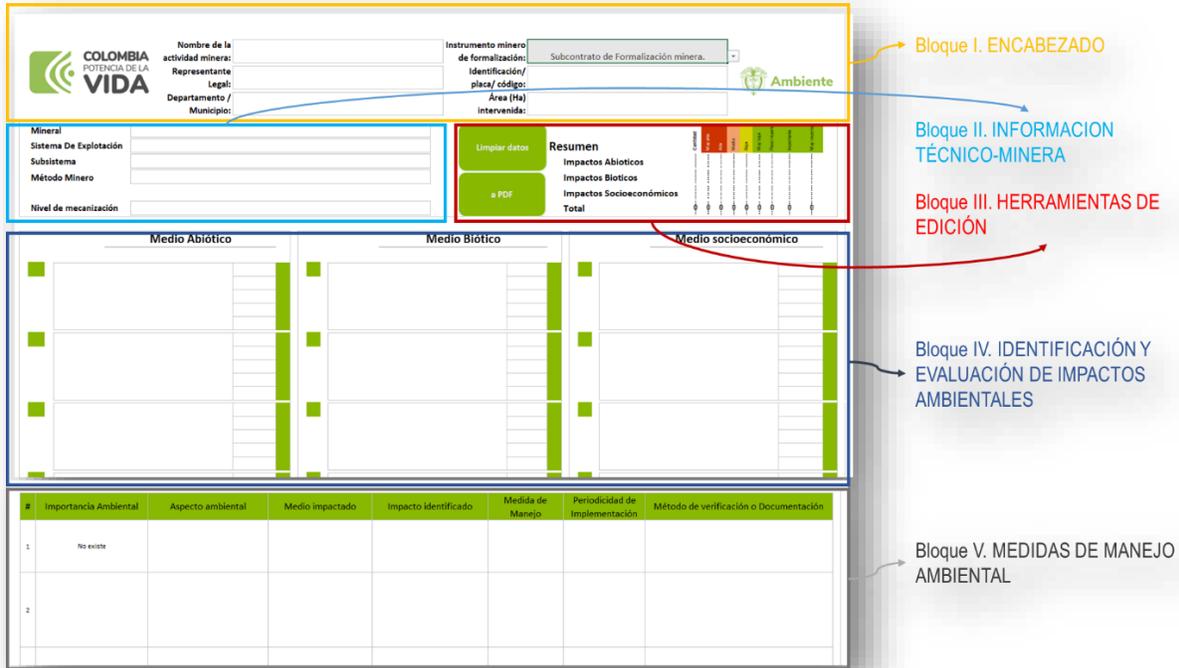
#### 5. CÓMO USAR LA HERRAMIENTA

- a. Una vez hay copiado y pegado el enlace de descarga en la página de su navegador, oprima Enter para aceptar la nueva ventana y confirmar la apertura de la herramienta.
- b. Una vez abierto, guarde una copia del archivo en su computadora o PC. Para mejor estabilidad se recomienda trabajar de esta manera.
- c. Una vez guardado como archivo excel en su computadora o PC, abra el archivo.
- d. En su pantalla se desplegará la siguiente imagen, eso quiere decir que Usted ya se encuentra dentro de la herramienta bajo el programa Excel y puede iniciar su diligenciamiento.

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA		Nombre de la actividad minera:		Instrumento minero de formalización:		Ambiente		
Representante Legal:		Identificación/ placa/código:		Área (Ha):				
Departamento / Municipio:		Intervenida:						
Mineral		Limpiar datos	Resumen					
Sistema De Explotación		Clean_Web	Impactos Abióticos					
Subsistema		a PDF	Impactos Bióticos					
Método Minero			Impactos Socioeconómicos					
Nivel de mecanización			Total					
<b>Medio Abiótico</b>			<b>Medio Biótico</b>			<b>Medio socioeconómico</b>		
[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]		
[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]		
[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]			[Empty table with 2 columns]		

Para facilidad del Usuario, se ha agrupado el formulario en cinco (5) bloques particulares para la recolección de información:

- I. Encabezado
- II. Información técnico minera
- III. Herramientas de edición
- IV. Identificación y evaluación de impactos ambientales
- V. Medidas de Manejo Ambiental



**Bloque I. ENCABEZADO**

**Bloque II. INFORMACION TÉCNICO-MINERA**

**Bloque III. HERRAMIENTAS DE EDICIÓN**

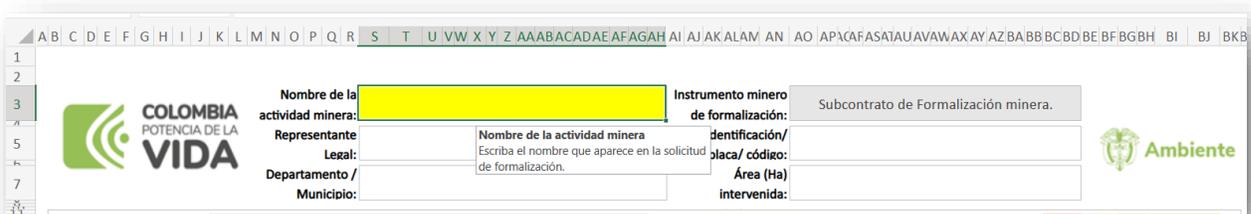
**Bloque IV. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

**Bloque V. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**

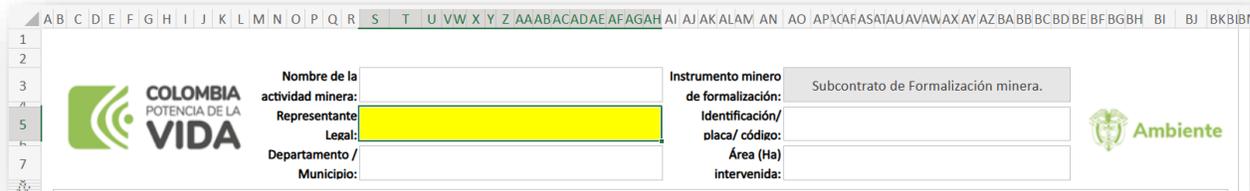
## I. BLOQUE I. ENCABEZADO

En el encabezado de la hoja/herramienta se debe diligenciar la información particular de la actividad minera en proceso de formalización. En algunas casillas del encabezado se despliega un cuadro informativo que le orienta su respuesta.

**Nombre de la actividad minera:** acá se debe escribir el nombre que aparece en la solicitud de formalización ante la Autoridad Minera.

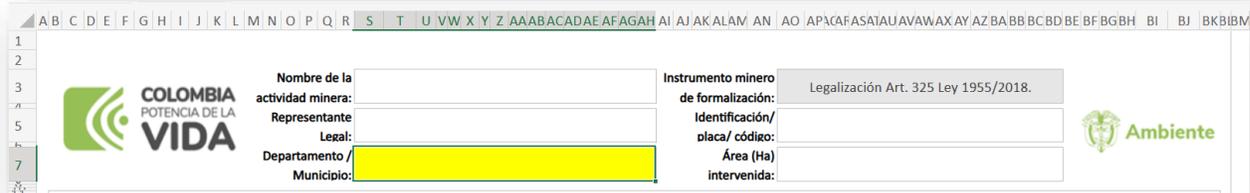


**Representante legal:** según sea el caso, incluir el nombre del representante legal (si se trata de una empresa constituida) o de la persona natural como aparece ante la Autoridad Minera.



Formulario de formalización minera. Campos: Nombre de la actividad minera, Representante (destacado en amarillo), Legal, Departamento / Municipio, Instrumento minero de formalización (Subcontrato de Formalización minera), Identificación/placa/código, Área (Ha), Área (Ha) intervenida.

**Departamento / municipio:** escribir el nombre del departamento y el municipio donde se localiza la actividad minera objeto de formalización. Se deberá mencionar todos los municipios en caso de localizarse en más de uno.



Formulario de formalización minera. Campos: Nombre de la actividad minera, Representante, Legal, Departamento / Municipio (destacado en amarillo), Instrumento minero de formalización (Legalización Art. 325 Ley 1955/2018), Identificación/placa/código, Área (Ha), Área (Ha) intervenida.

**Instrumento minero de formalización:** oprimiendo la flecha a la derecha de la casilla se despliega una lista con los cuatro instrumentos mineros para la formalización que son objeto de Licencia Ambiental Temporal. Selecciones el que le corresponda:

- Área de Reserva Especial (ARE)
- Legalización Art 326 Ley 1955/2019
- Subcontrato de formalización minera
- Devolución de Áreas para la formalización



Formulario de formalización minera. El menú desplegado muestra: Subcontrato de Formalización minera., Área de Reserva Especial (ARE), Legalización Art. 325 Ley 1955/2018., Subcontrato de Formalización minera., Devolución de Áreas para la Formalización.

**Identificación / placa / código:** se debe incluir el número de identificación / placa / código otorgado por la Autoridad Minera.



**Área (Ha) intervenida:** incluir el número de hectáreas del polígono definitivo del área de actividad minera en proceso de formalización. En este valor se deben identificar e incluir las áreas de explotación minera anteriores o ya en abandono, actuales y a desarrollar durante la vigencia del instrumento ambiental, de beneficio y transformación de minerales, áreas de soporte minero y transporte.



## II. BLOQUE II. INFORMACIÓN TÉCNICO-MINERA

El Bloque II corresponde a la INFORMACIÓN TÉCNICO-MINERA y se encuentra justo debajo del Bloque I. ENCABEZADO y a la izquierda del bloque III. HERRAMIENTAS DE EDICIÓN.

Con esta información se busca precisar algunas características de la actividad minera objeto de formalización que conllevan a un grado de diferencialidad particular en relación con la identificación y evaluación de los impactos ambientales identificados:

<b>Mineral</b>	
<b>Sistema De Explotación</b>	
<b>Subsistema</b>	
<b>Método Minero</b>	
<b>Nivel de mecanización</b>	

**Mineral:** se debe seleccionar el tipo de mineral que se encuentra explotando en el área de su actividad minera objeto de formalización.

<b>Mineral</b>	<input type="text" value="Mineral"/>
<b>Sistema De Explotación</b>	<input type="text"/>
<b>Subsistema</b>	<input type="text"/>
<b>Método Minero</b>	<input type="text"/>
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text"/>

Para realizar la identificación del mineral o grupo de minerales en explotación, oprima la flecha derecha de la casilla para desplegar el listado de minerales o grupo de minerales, en los términos que utiliza la autoridad Minera.

<b>Mineral</b>	<input type="text" value="Metállicos"/>
<b>Sistema De Explotación</b>	Metállicos
<b>Subsistema</b>	No_Metállicos
<b>Método Minero</b>	Esmeraldas_Piedras_semipreciosas
	Carbón
<b>Nivel de mecanización</b>	Gravas_y_arenas_de_río

Y de clic en el mineral o grupo de minerales que corresponde a su actividad minera en solicitud de formalización. Notará que la casilla adquiere un color de fondo y su selección queda fija en la casilla.

<b>Mineral</b>	Metállicos
<b>Sistema De Explotación</b>	<input type="text"/>
<b>Subsistema</b>	<input type="text"/>
<b>Método Minero</b>	<input type="text"/>
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text"/>

**Sistema de explotación:** de acuerdo con el (Ministerio de Minas y Energía, 2003), es el método y procesos de explotación minera que se estructura como un sistema y que permite adelantar la extracción de un mineral; existen dos ambientes de explotación claramente definidos que dan lugar a dos sistemas: sistema de explotación a cielo abierto y sistema de explotación subterráneo, que condicionan los métodos y procesos de explotación.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Subsistema</b>	<b>Sistema De Explotación</b> Seleccione el Sistema de Explotación de su actividad.
<b>Método Minero</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text" value=""/>

Para realizar la identificación del Sistema de explotación, oprima la flecha derecha de la casilla para desplegar los dos sistemas de explotación reconocidos y realizar la selección del sistema correspondiente a su actividad minera.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Subsistema</b>	Cielo_Abierto
<b>Método Minero</b>	Subterránea
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text" value=""/>

De clic en el sistema de explotación que corresponde a su actividad minera. Notará que la casilla adquiere un color de fondo y su selección queda fija en la casilla.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto <input type="button" value="▼"/>
<b>Subsistema</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>Sistema De Explotación</b>                  Seleccione el Sistema de Explotación de su actividad.             </div>
<b>Método Minero</b>	
<b>Nivel de mecanización</b>	

**Subsistema:** en particular para el Sistema de explotación Cielo\_Abierto se reconocen dos subsistemas, que para efectos de la diferencialidad de la actividad deberá ser identificada.

Para realizar la identificación del Subsistema, de clic en la flecha derecha de la casilla para desplegar los dos subsistemas reconocidos y realizar la selección del sistema correspondiente a su actividad minera.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="button" value="▼"/> </div>
<b>Método Minero</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>Subsistema</b>                  Seleccione el Subsistema de si actividad             </div>
<b>Nivel de mecanización</b>	

De clic en el Subsistema que corresponde a su actividad minera. Notará que la casilla adquiere un color de fondo y su selección queda fija en la casilla.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	Materiales_de_arrastre_Gravas_y_arenas_de_río ▾
<b>Método Minero</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>Subsistema</b>                  Seleccione el Subsistema de si actividad             </div>
<b>Nivel de mecanización</b>	

**Método Minero:** se denomina “método minero” a un proceso repetitivo tanto desde el punto de vista temporal como espacial, que permite llevar a cabo la explotación minera de un yacimiento por medio de un conjunto de procesos, maquinaria y equipos que operan de una forma ordenada, repetitiva y rutinaria (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, 2006).

Para realizar la identificación del Método Minero, oprima la flecha derecha de la casilla para desplegar los métodos mineros reconocidos y realizar la selección del sistema correspondiente a su actividad minera.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	Materiales_de_arrastre_Gravas_y_arenas_de_río
<b>Método Minero</b>	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">                 ▾             </div>
<b>Nivel de mecanización</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>Detalle SubSistema</b>                  Seleccione el detalle de su SubSistema             </div>

De acuerdo con el subsistema de explotación seleccionado, se desplegará un listado de métodos mineros reconocidos en Colombia para la pequeña minería.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	Materiales_de_arrastre_Gravas_y_arenas_de_río
<b>Método Minero</b>	<input type="text" value=""/>
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text" value=""/>

Dragado  
 Piscinas  
 Diques  
 Otro método,

De clic en el Método que corresponde a su actividad minera. Notará que la casilla adquiere un color de fondo y su selección queda fija en la casilla.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	Materiales_de_arrastre_Gravas_y_arenas_de_río
<b>Método Minero</b>	<input type="text" value="Dragado"/>
<b>Nivel de mecanización</b>	<input type="text" value=""/>

**Detalle SubSistema**  
 Seleccione el detalle de su SubSistema

Sin embargo, y dadas las particularidades de la actividad minera en las diferentes regiones del país, se habilitó la opción de Otro método, el cual una vez seleccionado despliega la casilla inferior denominada **Detalle Otro método**.

<b>Mineral</b>	Metálicos
<b>Sistema De Explotación</b>	Cielo_Abierto
<b>Subsistema</b>	Materiales_de_arrastre_Gravas_y_arenas_de_río
<b>Método Minero</b>	Otro método,
<b>Detalle Otro método</b>	
<b>Nivel de mecanización</b>	Otro método Digite el nombre del método minero usado.

En esta casilla se debe digitar el nombre del otro método minero que se adelanta y que no se encuentra en la lista desplegable.

**Nivel de mecanización:** se debe identificar el nivel de mecanización de la actividad minera objeto de formalización, para ello se recomienda tener claridad a cerca de:

1. La definición de cada uno de los niveles de mecanización de la actividad minera objeto de formalización y,
2. El nivel de mecanización que se adelantará en la actividad minera durante la vigencia de la Licencia Ambiental Temporal.



**MINERÍA ARTESANAL,**  
por medios y herramientas manuales, sin la utilización de ningún tipo de equipo mecanizado o maquinaria para su arranque. (Decreto 1666 de 2016)

La **MINERÍA MECANIZADA**, incluye desde equipos intermedios provenientes de adaptaciones de pequeños equipos como motobombas y pequeñas dragas de succión\* hasta maquinaria pesada tipo dragas, retroexcavadoras, buldóceres u otro tipo de maquinaria para el arranque de minerales, con similares características técnicas\*\*.

\*Definición propia ajustada de situaciones en territorio

\*\* Decreto 2235 de 2012

El nivel de mecanización se selecciona oprimiendo la flecha derecha de la casilla para desplegar los niveles identificados y realizar la selección del nivel correspondiente a su actividad minera.



The screenshot shows a form with five input fields: 'Mineral', 'Sistema De Explotación', 'Subsistema', 'Método Minero', and 'Nivel de mecanización'. The 'Nivel de mecanización' field is highlighted in yellow and has a dropdown arrow on its right side. The dropdown menu is open, showing two options: 'Mecanizada' (highlighted in light green) and 'Artesanal' (highlighted in light blue). The letters 'A' and 'Mec' are visible on the left and right sides of the dropdown menu respectively.

De clic en el Nivel de mecanización que corresponde a su actividad minera. Notará que la casilla adquiere un color de fondo y su selección queda fija en la casilla.



The screenshot shows the same form as above, but now the 'Nivel de mecanización' field has a grey background and the word 'Artesanal' is displayed inside the field. The dropdown arrow is still present on the right side of the field.

### III. BLOQUE III. HERRAMIENTAS DE EDICIÓN

Este bloque se localiza en el sector derecho bajo el Bloque I y corresponde a una serie de comandos de rápida identificación que ayudan en el diligenciamiento del formulario:

**Limpiar Datos:** si se requiere modificar algún dato de los ya incorporados en alguna casilla, podrá hacer uso del botón Limpiar Datos, el cual se encuentra en la parte izquierda del bloque de Herramientas de edición.

Nombre de la actividad minera:

Representante:

Legal:

Departamento / Municipio:

Instrumento minero de formalización: Legalización Art. 325 Ley 1955/2018.

Identificación/placa/ código:

Área (Ha):

Intervenido:

Mineral: Metálicos

Sistema De Explotación: Cielo\_Abierto

Subsistema: Materiales\_de\_arrastre\_Gravas\_y\_arenas\_de\_río

Método Minero: Diques

Nivel de mecanización: Semimecanizada

**Limpiar datos a PDF**

**Resumen**

Impactos Abióticos

Impactos Bióticos

Impactos Socioeconómicos

Total

La acción elimina toda la información del Bloque II. INFORMACION TÉCNICO-MINERA y despliega un aviso central de “El formulario ha sido limpiado”.

Se debe diligenciar de nuevo la información en las celdas del Bloque II y corregir el error.

Nombre de la actividad minera:

Representante:

Legal:

Departamento / Municipio: Boyacá / Chiquiza

Instrumento minero de formalización: Subcontrato de Formalización minera.

Identificación/placa/ código: PND-001

Microsoft Excel

El formulario ha sido limpiado.

OK

Mineral: Seleccione el tipo de mineral de su actividad.

Medio Abiótico

Medio Biótico

Medio socioeconómico

**a PDF:** la herramienta tiene la posibilidad de realizar una impresión en Formato de Documento Portable - PDF una vez ha sido diligenciado en su totalidad. De clic en el botón “a PDF” cuando requiera hacer la impresión del ejercicio total.

	Cantidad								
		Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Poco import.	Importante	Muy importa
<b>Resumen</b>									
Impactos Abioticos	3	1	1			1			
Impactos Bioticos	2	1			1				
Impactos Socioeconómicos	4	1	1				1	1	
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

**Resumen:** en el costado derecho del Bloque III. Herramientas de edición se dispone de un sistema de control cuantitativo de los impactos ambientales que van siendo calificados. Esto permite tener el control de cada uno de los impactos identificados y valorados por medio socioambiental en relación con sus valores cualitativos de muy alta, alta, media, baja, muy baja para impactos de carácter negativo e importante y muy importante para impactos calificados de carácter positivo, así como la sumatoria total de cada una de dichas categorías.

#### IV. BLOQUE IV. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez seleccionado el Nivel de mecanización en el Bloque II se despliegan los impactos ambientales generalizados en las columnas correspondientes al **Medio Abiótico, Medio Biótico y Medio Socioeconómico.**

Mineral	Carbón	<input type="button" value="Limpiar datos"/> <input type="button" value="a PDF"/>	<b>Resumen</b> Impactos Abióticos Impactos Bioticos Impactos Socioeconómicos Total	<input type="checkbox"/> Carbón <input type="checkbox"/> No metálicos <input type="checkbox"/> Metales <input type="checkbox"/> Metales pesados <input type="checkbox"/> No metálicos preciosos <input type="checkbox"/> Metales preciosos
Sistema De Explotación	Subterránea			
Subsistema	Subterránea			
Método Minero	Otro método-			
Detalle Otro método	Cámaras con relleno			
Nivel de mecanización	Semimecanizada			

Medio Abiótico		Medio Biótico		Medio socioeconómico	
<input type="checkbox"/>	Desestabilización de taludes.	<input type="checkbox"/>	Fragmentación de la cobertura vegetal.	<input type="checkbox"/>	Generación de conflictos entre actores (por el uso de voladura).
<input type="checkbox"/>	Pérdida del horizonte orgánico (suelo).	<input type="checkbox"/>	Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna.	<input type="checkbox"/>	Cambio en el uso de un recurso natural.
<input type="checkbox"/>	Incremento de la concentración de material particulado.	<input type="checkbox"/>	Cambio en el paisaje fisiográfico y/o geomorfológico.	<input type="checkbox"/>	Generación de conflictos por el uso de la tierra.

Los impactos acá presentados fueron identificados y reconocidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de las matrices de identificación de impactos elaboradas para cada uno de los minerales o grupos de minerales establecidos por la Autoridad Minera (Metálicos, No metálicos, Esmeraldas-piedras semipreciosas, Carbón y Gravas y arenas de río) en relación con los métodos de explotación de la pequeña minería más reconocidos en el país.

Los impactos ambientales son utilizados en los mismos términos del Listado de Impactos Ambientales Específicos (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2021) buscando unificar la terminología y facilitando el proceso de identificación, tanto para el Usuario como para la Autoridad Ambiental.

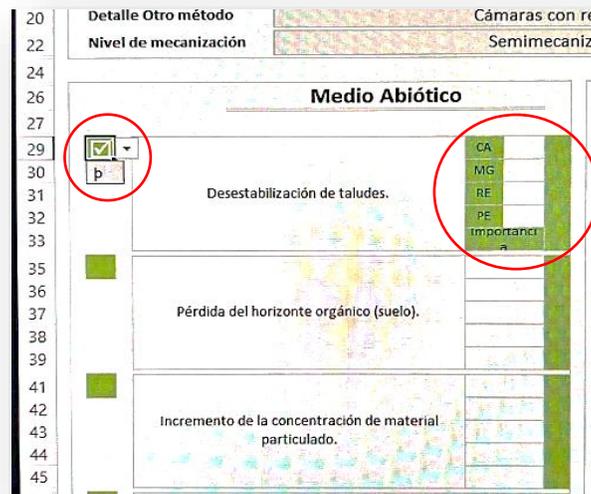
Para mayor claridad y precisión en la identificación de los impactos ambientales, el Usuario encontrará la descripción y aclaración de los impactos desplegados en el Bloque IV en el ANEXO 4. DEFINICION DE IMPACTOS AMBIENTALES PRESENTES EN LA HERRAMIENTA.

#### 4.1 Identificación de los impactos ambientales

Una vez se despliegue el listado de impactos por cada uno de los medios se debe identificar y seleccionar aquellos que se reconocen en el área de la actividad minera objeto de formalización. Para ello se recomienda consultar el Anexo 4 del documento Términos de Referencia.

Se debe hacer clic en el cuadro verde localizado en el costado izquierdo de la casilla que presenta el impacto ambiental y así desplegar la flecha a la derecha. Solamente haciendo clic sobre la flecha se

despliega el signo (p), el cual debe ser activado mediante clic para que aparezca la marca de verificación ✓ dentro de la celda verde superior, indicando que el impacto ha sido identificado en el área de actividad minera y es seleccionado.



Simultáneamente a la aparición de la marca de verificación ✓ se despliegan a la derecha de la casilla con el nombre del impacto ambiental los criterios de calificación con los que se establecerá la valoración del impacto ambiental y su nivel de importancia.

#### 4.2 Evaluación del impacto ambiental

Los cajones verdes que se despliegan contienen las siglas de los criterios seleccionados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la evaluación de los impactos ambientales adaptados de la metodología Conesa Fernández: **CA**-Carácter, **MG**-Magnitud, **RE**-Recuperación, **PE**-Periodicidad e **I**-Importancia.

En el numeral 5.2 del documento Términos de Referencia se describe cada uno de los criterios y en la Tabla 7 se presenta la calificación de dichos criterios y su valoración numérica. Los valores expuestos en la Tabla 7 son arrastrados a la herramienta, la cual ejecuta la operación interna para obtener la valoración de los impactos seleccionados. El Usuario únicamente debe realizar la calificación de los criterios **CA**, **MG**, **RE** y **PE**, siguiendo los siguientes pasos:

**Paso 1:** Inicie con la valoración del **Carácter-CA**: haga clic en la casilla vacía adjunta a la derecha para desplegar la definición del criterio y las posibles calificaciones a ser otorgadas al criterio. Posteriormente haga clic en la flecha derecha de la casilla vacía para desplegar las posibles calificaciones y seleccione la calificación del impacto ambiental correspondiente con su actividad minera.

**Paso 2:** Continúe con la valoración de la **Magnitud-MG** siguiendo las mismas acciones descritas anteriormente y seleccione la calificación correspondiente con su actividad minera.

### ATENCIÓN

Previamente, en el Bloque II. INFORMACION TÉCNICO-MINERA se solicitó la identificación del **Nivel de Mecanización** de la actividad minera actualmente y durante la vigencia del instrumento ambiental con el propósito de ajustar el factor multiplicador de criterio **Magnitud-MG**, considerando que las actividades mecanizadas conllevan una magnificación del impacto en comparación con las actividades mineras artesanales.

**Paso 3:** el siguiente criterio por calificar es Recuperación-RE. Siga las mismas instrucciones descritas previamente y seleccione la calificación correspondiente con su actividad minera.

**Paso 4:** el último criterio por calificar es la Periodicidad-PE. Siga las mismas instrucciones descritas previamente y seleccione la calificación correspondiente con su actividad minera.

**Paso 5:** inmediatamente se efectúa la calificación del último criterio de evaluación, la herramienta realiza la operación matemática interna que establece la Importancia-I del impacto de acuerdo con la fórmula establecida (ver numeral 5.2 de los Términos de Referencia).

Este valor se verá reflejado en el cuadro Resumen del Bloque III. HERRAMIENTAS DE EDICION con el cual el Usuario podrá llevar el control de los impactos seleccionados.

### Medio Abiótico

Cambios en las características físicas de las aguas superficiales (aguas de escorrentía).

CA	NEG
MG	ALT
RE	MIT
PE	CON
Importancia	

Muy alta

Se deben repetir los pasos 1 a 5 para cada uno de los impactos desplegados y que el Usuario ha identificado en el área de actividad minera objeto de formalización, para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Se debe recordar que, no todos los impactos desplegados en las columnas deben ser evaluados, solamente los que sean reconocidos en el área de actividad minera objeto de formalización, de tal manera que su tabla de evaluación puede parecerse a la siguiente:

Medio Abiótico			Medio Biótico			Medio socioeconómico					
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambios en las características físicas de las aguas superficiales (aguas de escorrentía).	CA NEG MG ALT RE MIT PE CON Importancia	Muy alta	<input type="checkbox"/>	Fragmentación del hábitat.			<input type="checkbox"/>	Generación de conflictos entre actores (por el uso de voladura).		
<input type="checkbox"/>	Cambio en el drenaje superficial (del suelo).			<input checked="" type="checkbox"/>	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna.	CA NEG MG ALT RE MIT PE CU Importancia	Muy alta	<input checked="" type="checkbox"/>	Cambio en el uso de un recurso natural.	CA NEG MG ALT RE IRR PE CON Importancia	Muy alta
<input type="checkbox"/>	Incremento de la concentración de material particulado.			<input type="checkbox"/>	Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna.			<input type="checkbox"/>	Generación de conflictos por el uso de recursos.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Incremento de presión sonora.	CA NEG MG ALT RE MIT PE IRR Importancia	Alta	<input type="checkbox"/>	Cambio en el hábitat de las especies acuáticas.			<input checked="" type="checkbox"/>	Generación de conflictos por el uso del agua.	CA NEG MG ALT RE MIT PE PER Importancia	Alta
<input type="checkbox"/>	Cambio en la geometría del canal (cauce).			<input checked="" type="checkbox"/>	Cambio en las comunidades de hidrobiota.	CA NEG MG BAJ RE MIT PE PER Importancia	Baja	<input type="checkbox"/>	Cambio en la cobertura, calidad y/o disponibilidad de agua para consumo humano.		
<input type="checkbox"/>	Incremento o disminución de la pendiente.			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Incremento de asentamientos no planificados.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Cambio en la dinámica sedimentológica.	CA NEG MG BAJ RE CPZ PE IRR Importancia	Muy baja	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	Cambio en actividades productivas del sector primario.		

En caso de que el Usuario identifique en el área de actividad minera objeto de formalización un impacto ambiental que no se encuentre en el listado desplegado para cualquiera de los tres medios, se podrá hacer uso de las filas al final de cada columna de medios socioambientales para incorporar el impacto necesario y luego realizar los pasos 1 a 5 y determinar su importancia ambiental.

Recuerde que se debe consultar el documento Listado de Impactos Ambientales Específicos para incorporar el nombre del impacto en sus mismos términos.

## V. BLOQUE V. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Una vez finalizada la identificación y evaluación de los impacto ambientales identificados en el área de actividad minera objeto de formalización, aquellos impactos cuya calificación de Importancia Ambiental fue de **Alta o Muy Alta** serán arrastrados automáticamente por la herramienta excel a la tabla de Medidas de Manejo Ambiental que constituye el Bloque V al final del formulario.

La herramienta arrastra además de la Importancia Ambiental, el dato del Impacto Ambiental identificado y el Medio Impactado al cual pertenece el impacto.

Para el correcto diligenciamiento de las demás columnas del Bloque V, el Usuario debe tener en cuenta la siguiente información:

1. La información a diligenciar en cada fila corresponde al impacto calificado arrastrado por la herramienta y que aparece en la columna Impacto Identificado.
2. El Aspecto Ambiental es el elemento de la actividad minera que interactúa con el medio ambiente generando un impacto (ejemplo: Aspecto Ambiental: Remoción de la capa superior del suelo, el Impacto Ambiental: Cambio en los procesos de erosión del suelo). El aspecto ambiental debe estar en concordancia con las circunstancias de modo y lugar de la medida ambiental que será propuesta.
3. El Medio Impactado corresponde al medio abiótico, biótico o socioeconómico al cual pertenece el Impacto Identificado y es automáticamente arrastrado por la herramienta.
4. El Componente Impactado corresponde a los señalados en el Capítulo 3 del documento Términos de Referencia para cada uno de los medios socioambientales.
5. Medida de Manejo: las medidas de manejo ambiental para la licencia ambiental temporal están orientadas a mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales identificados en el área de actividad minera objeto de formalización minera. y además se debe identificar el mejor método de verificación de la implementación de cada medida de manejo que sea comprobable por parte de la Autoridad Ambiental y facilite su implementación y seguimiento.
6. Periodicidad de implementación (diaria, semanal, mensual): Dando clic en la flecha de la casilla a la derecha se despliega una lista para que el Usuario seleccione la periodicidad de implementación de la medida por establecer.
7. Método de verificación o documentación: las medidas de manejo seleccionadas deben incorporar propiedades o atributos que permitan ser medibles o comparables en la unidad de tiempo seleccionada o periodo de implementación (ejemplo: si la medida a implementar es a construcción de alguna estructura, un método de verificación puede ser el Registro fotográfico de dicha construcción con fechas y la periodicidad de implementación sería Única Vez)

Cuando un mismo impacto identificado requiera más de una medida de manejo, se debe incorporar la fila inmediatamente inferior y diligenciar manualmente la información. Se recomienda copiar el formato de la fila anterior y pegar en la nueva fila

#	Importancia Ambiental	Aspecto ambiental	Medio impactado	Impacto identificado	Medida de Manejo	Implementación (Diaria, Mensual)	Método de verificación o Documentación
1	Alta		Medio Abiótico	Incremento de la concentración de material particulado.			
2	Alta		Medio socioeconómico	Generación de conflictos por el uso de recursos.			
3	Muy alta		Medio Abiótico	Cambio en la geometría del canal (cauce).		<div style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; padding: 5px;">           ÚNICA VEZ            DIARIO            SEMANAL            QUINCENAL            MENSUAL            BIMESTRAL            TRIMESTRAL            SEMESTRAL         </div>	

Una vez diligenciados todos los campos traídos automáticamente y los adicionales necesarios, se podrá realizar una salida o impresión del formulario diligenciado en Formato de Documento Portable o PDF para lo cual se debe ir al Bloque III. HERRAMIENTAS DE EDICION y dar clic en el botón “a PDF”. Guarde el archivo PDF en su computadora y preséntelo como documento anexo al documento Estudio de Impacto Ambiental.

		Cantidad							
		Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Poco impactante	Impactante	Muy impactante
<b>Limpiar datos</b>	<b>Resumen</b>								
	Impactos Abióticos	2	1	1					
	Impactos Bióticos	1				1			
	Impactos Socioeconómicos	1		1					
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

El formato en PDF deberá ser nombrado de la siguiente manera:

Nombre de la actividad minera- Herramienta Impactos y PMA-fecha.pdf

El nombre de la actividad minera corresponde al dato incluido en el encabezado de la herramienta.

## 6. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

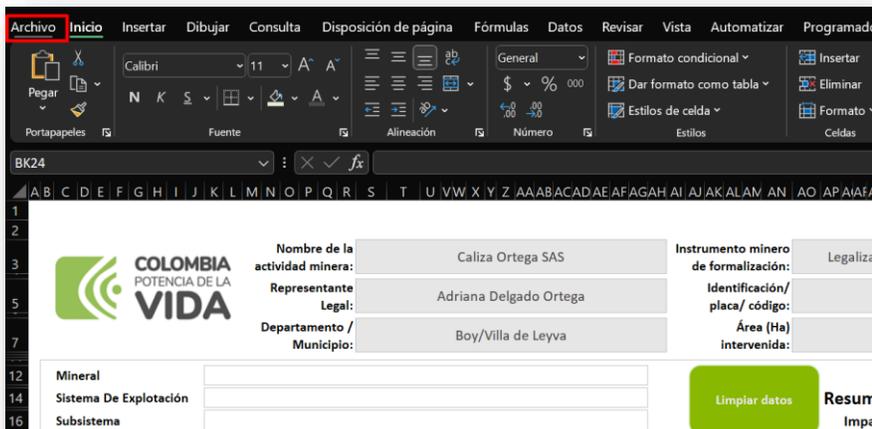
### 6.1 Manual para desbloquear Macros en Excel 365 y Web

*Pasos que debe seguir para permitir que las macros de VBA se ejecuten en los archivos en los que confía.*

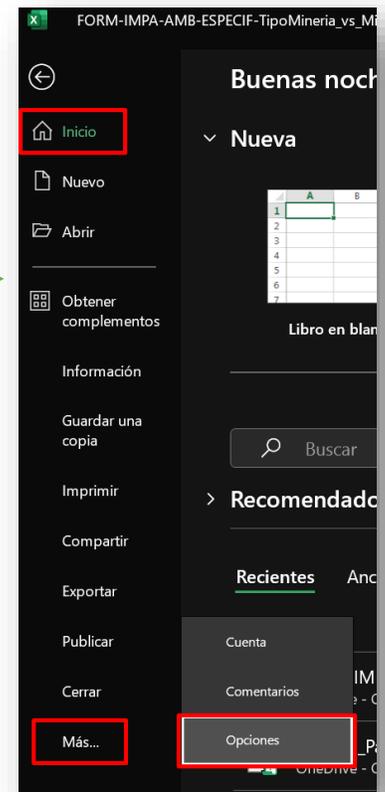
Se recomienda trabajar en el archivo en su ambiente local, lo que indica que se debe descargar del SharePoint donde reside.

Cuando se abra el archivo después de descargarlo, ir a:

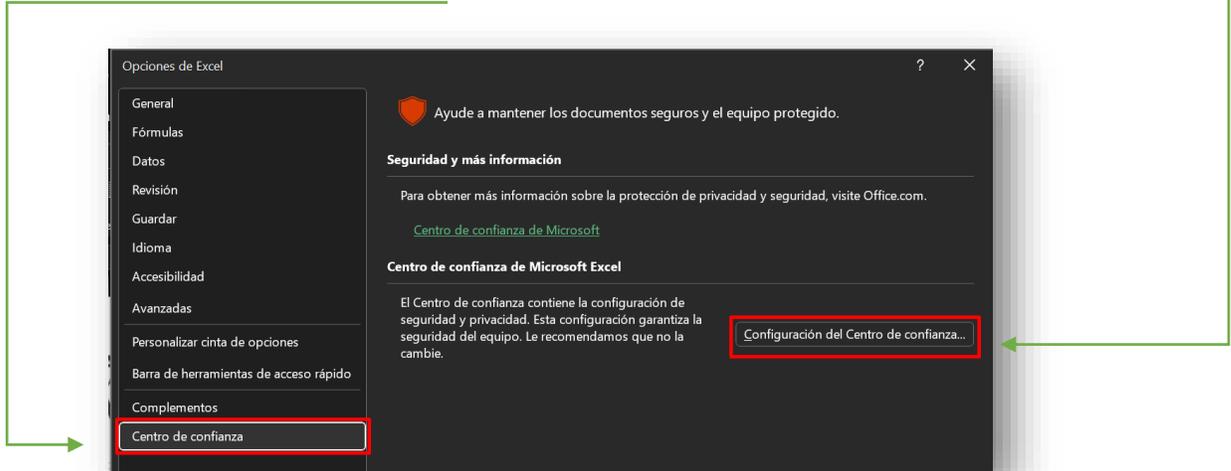
1. En la cinta de opciones ir a **[Archivo]** ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla:



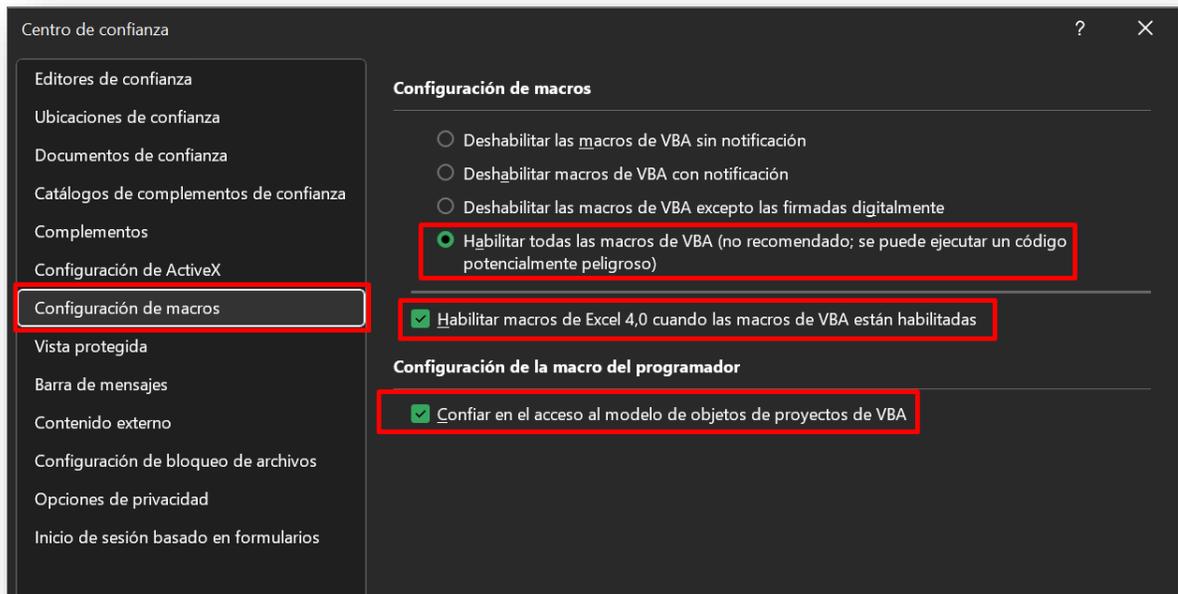
2. En la lista de menú Archivo ir a **[Opciones]** (ubicado como última opción del menú a la izquierda):



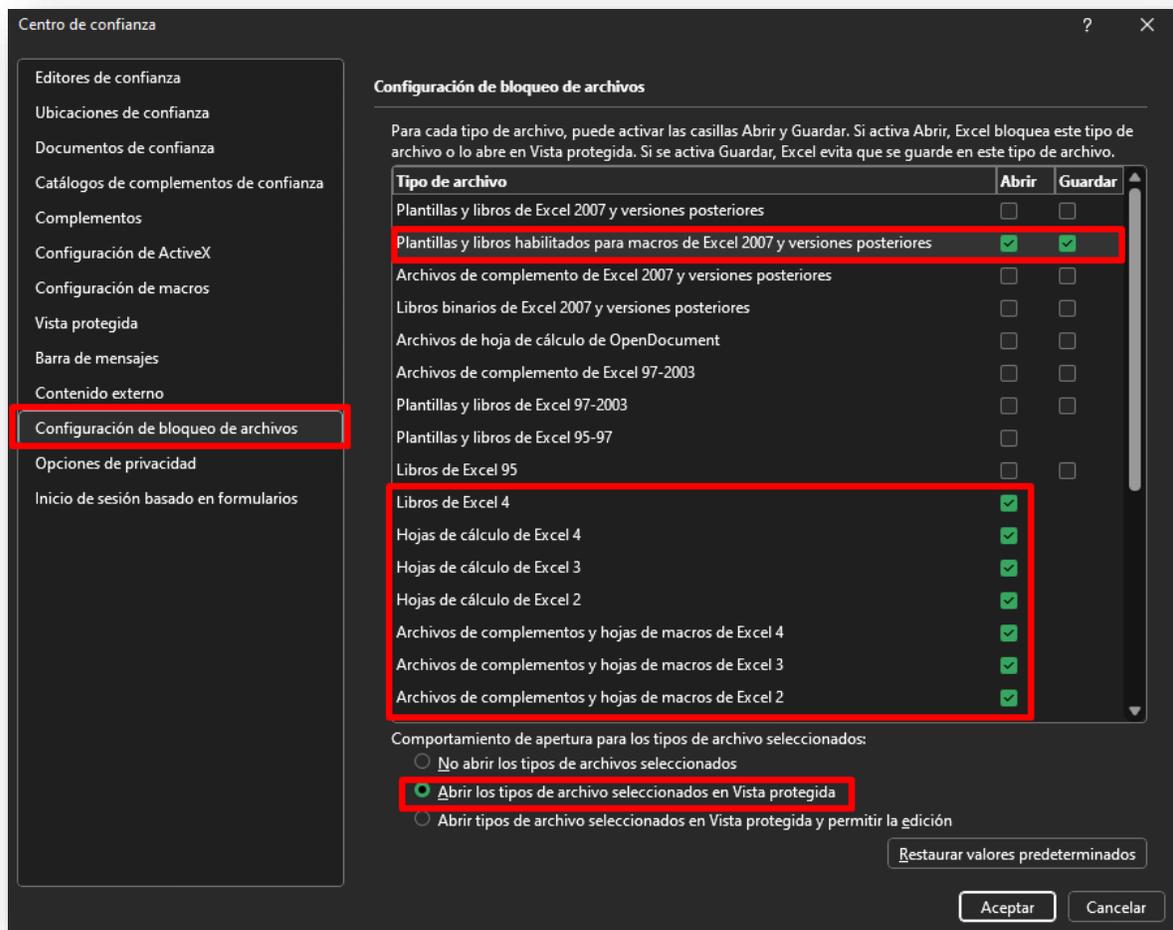
3. En la ventana emergente ir a [Centros de Confianza] y luego [Configuración de Centros de confianza]:



4. En las opciones listadas en la izquierda, dar clic en [Configuración de macros], en las opciones de la derecha "Configuración de macros" activar el ítem [Habilitar todas las macros de VBA...], el ítem [Habilitar macro de Excel 4.0 cuando las macros de VBA están habilitadas] y por último el ítem [Confiar en el acceso al modelo de Objetos de proyectos de VBA].



5. En las opciones listadas en la izquierda, dar clic en [**Configuración de bloqueo de archivos**], en las opciones de la derecha hay que confirmar que los siguientes ítems estén activos:
  - a. “Plantillas y libros habilitados para macros de Excel 2007 y versiones posteriores”
  - b. “Libros de Excel 4”
  - c. “Hojas de cálculo de Excel 4”
  - d. “Hojas de cálculo de Excel 3”
  - e. “Hojas de cálculo de Excel 2”
  - f. “Archivos de complementos y hojas de macros de Excel 4”
  - g. “Archivos de complementos y hojas de macros de Excel 3”
  - h. “Archivos de complementos y hojas de macros de Excel 2”



6. Finalmente dar [Aceptar] para la pestaña “Centros de confianza” y [Aceptar] para la pestaña “Opciones de Excel”

## 7. BIBLIOGRAFIA

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2021). *Listado de Impactos Ambientales Específicos*. Bogotá.

Ministerio de Minas y Energía. (2003). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. (2006). *Métodos de Minería a Cielo Abierto*. Madrid: Juan Herrera Herbert.