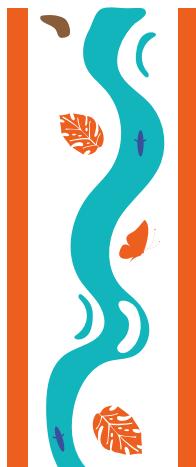


# Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental

para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal en placeres auríferos en Madre de Dios



# Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental

para la formalización de  
actividades de pequeña minería  
y minería artesanal en placeres  
auríferos en Madre de Dios



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**PERÚ**

Ministerio  
de Energía y Minas



GOBIERNO REGIONAL  
**MADRE DE DIOS**  
*Caminemos Junto*

## **Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal en placeres auríferos en Madre de Dios**

Combatiendo los Delitos Ambientales en la Amazonía Peruana. Proyecto Prevenir de USAID.  
www.preveniramazonia.pe  
Primera edición: junio 2021

**Cita:** Yaku Consultores. (2021). *Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal en placeres auríferos en Madre de Dios*. Estudio elaborado para USAID en el marco de su proyecto Prevenir. Lima, Perú. 202 pp.

**Autor:**  
Yaku Consultores

**Edición:**  
Militza Blanca Angulo Flores

**Cuidado de edición y corrección de estilo:**  
Jhonathan Jara Giudiche

**Diseño y diagramación:**  
Gabriel Herrera Sánchez

**Foto de portada:**  
©Ministerio de Energía y Minas

### **Colaboradores:**

- Alberto Arturo Rojas Cortegana, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Martha Lucía Rico Llaque, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Luis Pedro Zapana Mestas, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Rocío Esperanza Suarez García, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Máximo Lactayo Monago, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Ilich Alexei Montesinos Farfán, Dirección General de Formalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.
- Yakir Rozas Manyá, Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos del Gobierno Regional de Madre de Dios.
- Alejandro Zambrano Rumayna, Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos del Gobierno Regional de Madre de Dios.
- Yordan Huanchuire Allende, Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos del Gobierno Regional de Madre de Dios.
- Pavel Aquino Espinoza, Proyecto Prevenir de USAID.
- Víctor Hugo Serrano Vera, Proyecto Prevenir de USAID.

**Esta publicación es posible gracias al generoso apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de USAID. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente los puntos de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.**







# ÍNDICE

---

6	Siglas y abreviaturas	41	2.1.2. Biodiversidad
8	Glosario	49	2.1.3. Suelo
10	Marco normativo	57	2.1.4. Aspectos sociales y culturales
12	Introducción	63	2.2 Línea base
16	<b>CAPÍTULO 1</b>	63	2.2.1. Medio físico
	<b>Actividad minera</b>	82	2.2.2. Medio biológico
18	1.1. Actividad minera según el método de explotación y/o beneficio	82	2.2.3. Medio socio económico
24	1.2. Actividad de beneficio	88	<b>CAPÍTULO 3</b>
28	1.3. Herramientas, equipos, maquinarias e insumos		<b>Requerimientos y características</b>
34	<b>CAPÍTULO 2</b>	90	3.1. Rutas de acceso al área (conectividad y características)
	<b>Caracterización del entorno</b>	91	3.2. Uso de explosivos
36	2.1 Situación actual del área	91	3.3. Uso de combustible, aditivos y grasas
37	2.1.1. Recursos hídricos	92	3.4. Energía
		93	3.5. Volumen de agua requerido consumo doméstico o industrial
		93	3.6. Fuente de abastecimiento de agua

## Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental

94	3.7. Estimación de efluentes líquidos	138	<b>ANEXOS</b>
95	3.8. Estimación de residuos sólidos a generar	140	Anexo 1: instructivo para el uso de mapas
98	<b>CAPÍTULO 4</b>	150	Anexo 2: flora y fauna típica del área
	<b>Identificación de impactos ambientales</b>	174	Anexo 3: lista de verificación de impactos ambientales y sociales
102	<b>CAPÍTULO 5</b>	178	Anexo 4: medidas de manejo de los impactos sociales
	<b>Plan de manejo ambiental y social</b>		
112	<b>CAPÍTULO 6</b>	182	<b>MAPAS</b>
	<b>Plan de monitoreo y control</b>	182	1. Mapa de tipo de clima
112	<b>CAPÍTULO 6</b>	184	2. Mapa de suelos
	<b>Plan de monitoreo y control</b>	184	3. Mapa de capacidad de uso mayor
126	<b>CAPÍTULO 7</b>	186	4. Mapa de uso actual de la tierra
	<b>Medidas de cierre y poscierre</b>	188	5. Mapa de fisiografía
126	<b>CAPÍTULO 7</b>	190	6. Mapa de geología
	<b>Medidas de cierre y poscierre</b>	192	7. Mapa de cuencas hidrográficas
132	<b>CAPÍTULO 8</b>	194	8. Mapa de cobertura vegetal
	<b>Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental, cierre y poscierre</b>	196	9. Mapa de zonas de vida
132	<b>CAPÍTULO 8</b>	198	
	<b>Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental, cierre y poscierre</b>		



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

ANA	Autoridad Nacional del Agua
CINCA	Centro de Innovación Científica y Amazónica
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
DREM	Dirección Regional de Energía y Minas
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EESS	Establecimientos de Salud
ESCALE	Estadísticas de la Calidad Educativa
GORE	Gobierno Regional
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGAFOM	Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal
IIEE	Instituciones Educativas
INACAL	Instituto Nacional de Calidad
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
LMP	Límites Máximos Permisibles
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEDU	Ministerio de Educación
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PMA	Plan de manejo ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SGSD	Secretaría de Gestión Social y Diálogo
SUCAMEC	Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil
ZEE	Zonificación Ecológica Económica



## GLOSARIO

---

- **Autoridad competente:** quien evalúa y aprueba el instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal (IGAFOM) es la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) competente o la que haga sus veces. En el caso de Lima Metropolitana se considera como autoridad competente para evaluar y aprobar el IGAFOM a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- **Área donde se encuentran las actividades mineras:** para efectos de esta guía se denominará también “área de trabajo” o “área de las actividades mineras para formalización” a la zona prevista en el Anexo I del decreto de urgencia N° 012-2010. En ese sentido, cuando se describan los “tipos de suelos”, “las cuencas presentes”, “las formaciones geológicas”, entre otras que se representen en porcentajes respecto de un total, este total será el de la referida área.
- **Contaminante ambiental:** toda materia o energía que, al incorporarse o actuar en el ambiente, degrada su calidad original a un nivel que afecta la salud, el bienestar humano y pone en peligro los ecosistemas.
- **Contaminación ambiental:** acción que resulta de la introducción, por el hombre o por causas naturales, directa o indirectamente en el ambiente, de contaminantes que, tanto por su concentración como por el tiempo de su permanencia, hacen que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales que pueden ser perjudiciales o nocivas para la salud, la calidad ambiental, los ecosistemas o la diversidad biológica.

---

• **Estación de monitoreo:** ubicación geográfica del lugar donde periódicamente se colectan muestras directas, o a través de equipos, para realizar el seguimiento de los impactos del proyecto. Comúnmente son un subgrupo de las estaciones de muestreo evaluadas durante la línea base, las cuales son seleccionadas por su ubicación en relación con aquella del proyecto y los impactos previstos.

• **Estándar de Calidad Ambiental (ECA):** es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

• **Límite Máximo Permisible (LMP):** es la medida de la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

• **Placeres auríferos aluviales:** son acumulaciones fragmentarias de grava, arena, arcilla, provenientes de la desintegración de rocas por agentes naturales y que contienen partículas o láminas de diferente tamaño de oro, que se obtienen mediante un proceso de lavado, por lo que se los llama comúnmente “lavaderos”.



# MARCO NORMATIVO

A continuación, se presenta el marco normativo aplicable a esta guía:

**Tabla 1. Marco legal específico aplicable**

Nº	NÚMERO DE NORMA	DESCRIPCIÓN
1	Decreto legislativo N° 1293	Declara de interés nacional la formalización de las actividades de la pequeña minería y minería artesanal.
2	Decreto legislativo N° 1336	Establece disposiciones para el proceso de formalización minera integral.
3	Decreto supremo N° 038-2017-EM	Disposiciones reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM).
4	Resolución ministerial N° 473-2017-MEM/DM	Aprueban formatos con el contenido detallado del aspecto correctivo y preventivo del IGAFOM, el Catálogo de medidas ambientales.
5	Resolución de jefatura N° 035-2018-ANA,	Aprueban formatos para el procedimiento de evaluación del IGAFOM.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

Asimismo, existe normativa general aplicable a esta actividad. En la tabla N° 2 se muestran las principales normas ambientales generales aplicables:

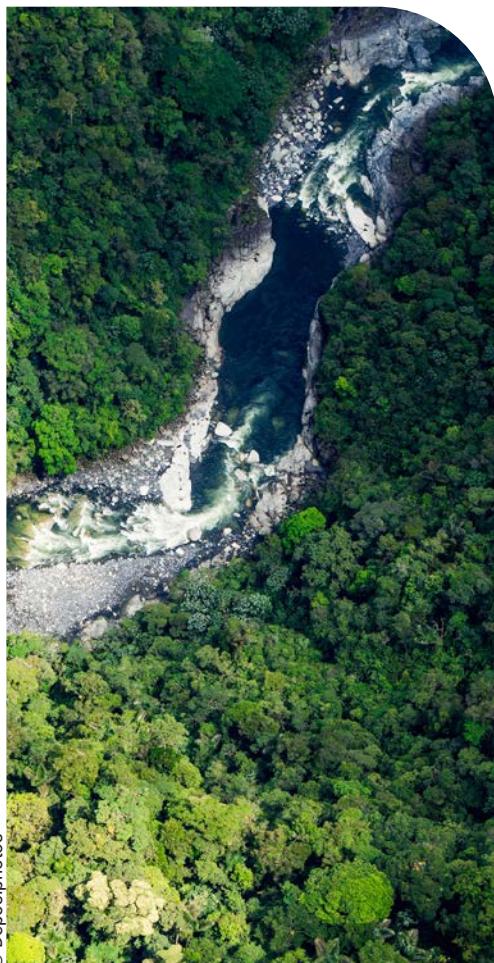
**Tabla 2. Principales normas ambientales generales aplicables**

N°	NÚMERO DE NORMA	DESCRIPCIÓN
1	Ley N° 28611	Ley General del Ambiente.
2	Decreto supremo N° 085-2003-PCM	Estándar de Calidad Ambiental para Ruido.
3	Decreto supremo N° 003-2017-MINAM	Estándar de Calidad Ambiental para Aire.
4	Decreto supremo N° 004-2017-MINAM	Estándar de Calidad Ambiental para Agua.
5	Decreto supremo N° 011-2017-MINAM	Estándar de Calidad Ambiental para Suelo.
6	Decreto supremo N° 012-2017-MINAM	Criterios para la gestión de sitios contaminados.
7	Resolución ministerial N° 315-96-EM/VMM	Límites máximos permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas.
8	Decreto supremo N° 010-2010-MINAM	Aprueban límites máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



# INTRODUCCIÓN



© Deposiphotos

## ¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE LA GUÍA?

La Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades de pequeña minería y minería artesanal (IGAFOM) aplicado a la minería en placeres auríferos, en Madre de Dios (en adelante, la Guía), tiene como objetivo orientar la elaboración de instrumentos de gestión ambiental en el proceso de formalización de la minería aluvial sobre la base del marco normativo ambiental minero vigente.

En ese contexto y con miras a contribuir a una minería sostenible en la Amazonía peruana, el proyecto Prevenir de USAID junto con el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y la Dirección Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos (DREMEH) del Gobierno Regional de Madre de Dios (GOREMAD), han unido esfuerzos para elaborar el presente documento cuyo fin es servir de hoja de ruta para ayudar a los mineros de la región en la gestión ambiental y social de sus operaciones mineras en el proceso de formalización y la sostenibilidad de sus actividades.

Esta Guía puede ser utilizada también en otros ámbitos del territorio nacional donde se desarrolla la minería aluvial en los aspectos generales que le sean aplicables.

El IGAFOM se desarrolla en dos aspectos:

- **Correctivo:** comprende la corrección, mitigación, cierre u otras medidas que permitan minimizar los impactos

ambientales negativos generados en el área donde el/la minero/a informal declare que ha desarrollado y está desarrollando alguna actividad minera.

- **Preventivo:** comprende la identificación, prevención, control, supervisión, medidas de cierre u otras medidas que permitan minimizar los impactos ambientales negativos por generarse en el área donde el/la minero/a informal declare que desarrollará alguna actividad minera.

En la figura N° 1 se muestra de manera esquemática las situaciones donde se aplica el aspecto correctivo o preventivo, según corresponda:

**Figura N° 1. Esquema de aplicación del aspecto correctivo y preventivo del IGAFOM**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

Esta Guía establece los lineamientos para el desarrollo de los acápite de: a) actividad minera, b) requerimientos de la actividad (para el aspecto correctivo y preventivo respectivamente), c) identificación de los impactos ambientales y d) las medidas de manejo ambiental, que incluyen el seguimiento, control y las medidas de cierre.

El contenido de la Guía orienta el acceso a fuentes de información secundaria, las cuales permiten que se cuente con datos de contexto para la descripción del entorno donde se desarrolla la actividad minera o donde se continuará desarrollando. Asimismo, presenta indicaciones para la verificación o reconocimiento en campo y precisa el alcance de los monitoreos ambientales a los parámetros relacionados con la actividad minera o con situaciones relevantes del entorno que se encuentre actualmente intervenido. Por otro lado, presenta de manera esquemática una metodología para identificar los impactos ambientales previstos para este tipo de actividad en el Catálogo de medidas ambientales. Finalmente, orienta el uso del Catálogo de medidas ambientales con el fin de poder incorporar en el IGAFOM las medidas que correspondan de acuerdo a los impactos identificados, y sugiere buenas prácticas para la remediación y recuperación del área intervenida.

**Figura N° 2. Aspectos desarrollados en la Guía**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

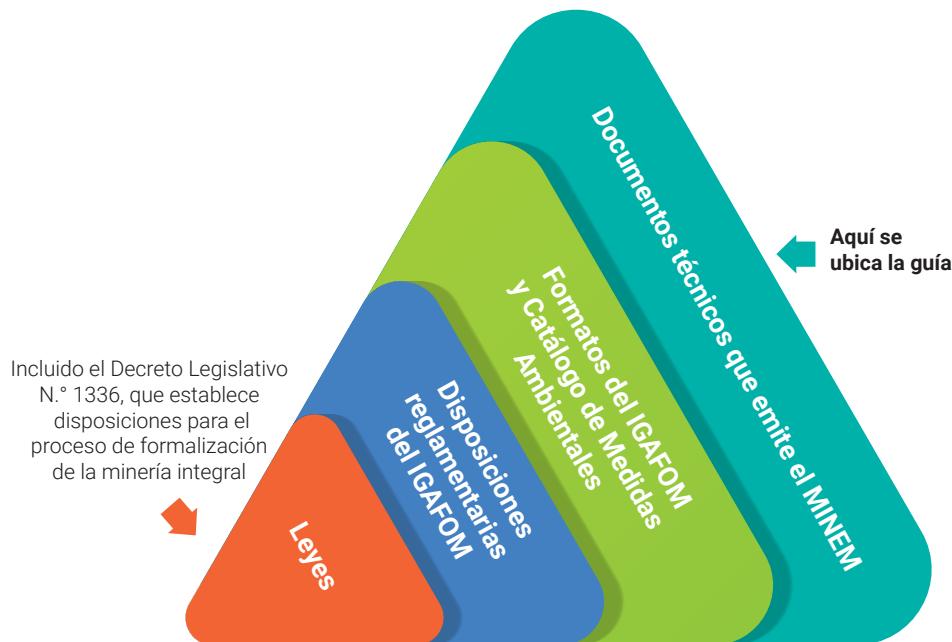
### ¿QUIÉN PUEDE USAR LA GUÍA?

La Guía puede ser utilizada por los mineros informales inscritos en el Registro Integral de Formalización Minera (en adelante, los mineros), las personas que se encuentran a cargo de la elaboración del IGAFOM y la sociedad civil interesada.

### ¿CÓMO DEBE USARSE LA GUÍA?

La Guía se utiliza conjuntamente con la normativa que regula el proceso de formalización minera integral, disposiciones reglamentarias del IGAFOM, formatos, catálogos y otros documentos técnicos aprobados por el MINEM y las otras autoridades del gobierno con competencia en la materia.

Figura N° 3. Esquema del contexto normativo de la Guía



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



Mesa Gravimétrica RP-4



# **CAPÍTULO I** **ACTIVIDAD** **MINERA**

**U**n primer punto por desarrollar es el conocimiento de los aspectos más relevantes de la actividad que desarrolla el pequeño productor minero y productor minero artesanal, específicamente de la minería en placeres auríferos, en la región de Madre de Dios. En estos capítulos se proporcionará una descripción sobre los métodos de explotación o beneficio que comúnmente se emplean en estas actividades mineras, y se identificarán sus principales componentes, así como el flujo de materiales de las operaciones y procesos involucrados.

El minero o persona encargada de la elaboración del IGAFOM podrá reconocer las técnicas y elementos que corresponden a su actividad y, por tanto, adecuar las concepciones y diagramas de flujo que correspondan a su operación con el fin de completar los contenidos requeridos por el formato del IGAFOM.

## 1.1. ACTIVIDAD MINERA SEGÚN EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN O BENEFICIO

Los placeres auríferos son depósitos del tipo detrítico (arenas, grava y otros) y de acarreo. Esto significa que los minerales y materiales que componen dichos placeres (especialmente oro) han sido transportados por ríos desde hace miles de años, y que los yacimientos originales, generalmente ubicados a grandes distancias, han servido como fuente primigenia para la acumulación de estos depósitos en zonas bajas de los ríos (remansos y zonas quietas que han permitido que minerales pesados sedimenten como oro, magnetita, estaño, titanio, etc.).



Con el paso de períodos muy extensos y muchas veces con el cambio del lecho de los ríos (meandros) se han consolidado estructuras con oro y otros minerales pesados. La configuración o forma física en la que se encuentra el oro metálico (achataado o como esferas deformes), liberado de su yacimiento original por intemperismo de las rocas que lo formaban, es un indicativo de la distancia que el oro ha recorrido desde su punto de origen.

En la Tabla N° 3 se consignan los principales tipos de placeres de acarreo.

**Tabla N° 3. Depósitos minerales de acarreo: placeres y sus características**

CARACTERÍSTICA	TIPOS DE PLACERES*		
	ALUVIALES	ELUVIALES	MARINOS
Agente de acarreo	Ríos	Lluvia/viento	Corrientes marinas y mareas
Distancia entre depósito de acarreo y yacimiento original	Extensas	Cortas	Variables, generalmente cortas
Minerales valiosos involucrados	Au (oro)	Au, Sn (casiterita)	Ti (rutilo)

\* Existen también los placeres eólicos, transportados y concentrados por el viento. Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



## **“Los ríos que han contribuido a la formación de estos depósitos son principalmente Madre de Dios, Malinowski, Caychive y Huaypetue”**

En ese sentido, los placeres aluviales son acumulaciones fragmentarias de grava, arena y arcilla, provenientes de la desintegración de las rocas primarias por agentes naturales (lluvia, variación en temperaturas, etc.) y que contienen partículas o láminas de oro de diferente tamaño, que se obtienen mediante un proceso de lavado y de transporte (acarreo) de estos materiales hacia los lavaderos.

Ahora bien, es oportuno aclarar que otros tipos de depósitos de acarreo son los llamados “depósitos morrénicos”, los cuales se han formado por desplazamiento de suelos enriquecidos con oro por acción de glaciares o por la presencia de granizadas que han desplazado suelos minerales a zonas más bajas. Un ejemplo muy ilustrativo de estos fenómenos geológicos son los placeres auríferos de Madre de Dios y las morrenas auríferas en la región Puno.

### **1.1.1. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

En una gran extensión de territorio de la zona baja de Madre de Dios se han constituido estos depósitos como estructuras consolidadas de arena y grava cubiertas por vegetación propia de la zona. Los ríos que han contribuido a la formación de estos depósitos son principalmente Madre de Dios, Malinowski, Caychive y Huaypetue. Estos hechos permiten identificar actualmente diferentes tipos de depósitos:

- Depósitos en playas y lechos de los ríos.
- Depósitos en terrazas “ribereñas” (Madre de Dios).
- Depósitos en terrazas “piedemonte o colgadas”.

El método de explotación de estos depósitos dependerá de su ubicación, extensión y concentración de oro que pueda haberse determinado durante la etapa de exploración. Así, por ejemplo, para la explotación en las terrazas piedemonte es posible utilizar métodos como los denominados “ingenio”, “arrastre o módulo” y “chute”. En el caso de las terrazas ribereñas se emplean métodos de succión que usan canaletas y chupaderas.

**Cabe resaltar que está prohibido el uso de dragas y otros artefactos similares en todos los cursos de agua, ríos, lagos, lagunas, cochas, espejos de agua, humedales y aguajales<sup>1</sup>. Entiéndase por “artefactos similares” a los siguientes:**

- a. Las unidades móviles o portátiles que succionan materiales de los lechos de ríos, lagos y cursos de agua con fines de extracción de oro u otros minerales.**
- b. Draga hidráulica, dragas de succión, balsa gringa, balsa castillo, balsa draga, tracas y carancheras.**
- c. Otros que cuentan con bomba de succión de cualquier dimensión y que tengan o no incorporada una zaranda o canaleta.**
- d. Cualquier otro artefacto que ocasione efecto o daño similar.**

Con todo, la aplicación de los métodos antes mencionados dependerá del volumen de mineral o material por explotar. En ese sentido, se presenta la tabla N° 4 en la que se ilustran las diferencias del tipo y volumen de explotación, a partir de las categorías “artesanal”, “semimecanizada” y “mecanizada”.

<sup>1</sup>De acuerdo con el artículo 5 del decreto legislativo N°1100 que regula la interdicción de la minería ilegal en toda la república y establece medidas complementarias.



**Tabla N° 4. Tipos de intervenciones de acuerdo al uso de maquinaria**

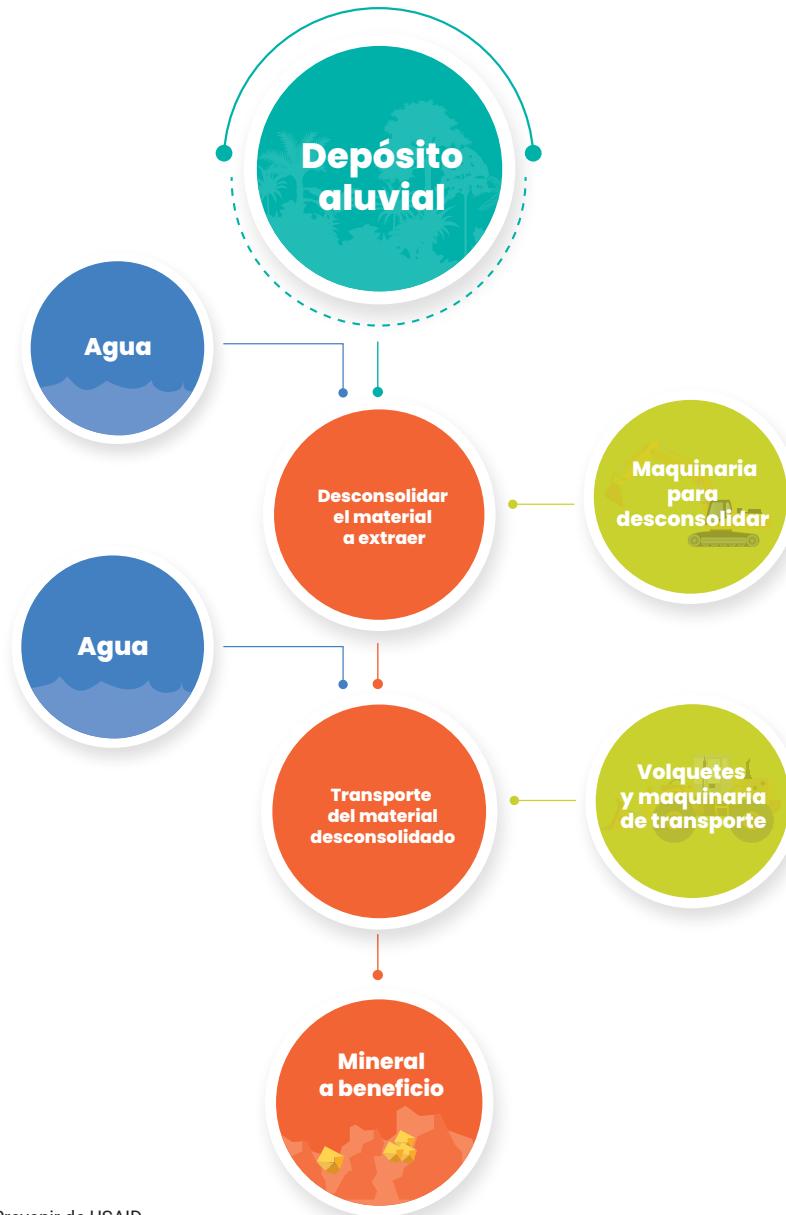
CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE EXPLOTACIÓN	
	ARTESANAL	SEMIMECANIZADA
Forma de intervención	La extracción del mineral, el lavado y la recuperación de la arenilla con oro son manuales	La recuperación de la arenilla con oro es manual.
Método	Ingenio, canaleta y arrastre.	Caranchera, chupadera, balsa gringo, shute-cargador frontal, draga tipo lanza.

\* Existen también los placeres eólicos, transportados y concentrados por el viento.  
Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

A continuación, se incluye un ejemplo de diagrama de flujo de la operación de minado en los placeres aluviales.

Como podemos apreciar, se tienen básicamente dos operaciones en esta fase. La primera se refiere al arranque de material o mineral que constituye el depósito aluvial, operación que puede realizarse con el empleo de agua en alguno de los métodos antes descritos o mediante maquinaria que extraiga el material del depósito. La siguiente operación es el transporte del material de arranque al área de beneficio; este transporte puede realizarse con agua o con maquinaria de carguío y camiones o volquetes. El método de transporte dependerá de la magnitud de la explotación y de la ubicación y configuración del terreno entre el depósito aluvial y la unidad de beneficio.

Figura N° 1. Flujo de explotación



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



## 1.2. BENEFICIO

El beneficio del mineral o material extraído de los depósitos aluviales comprende básicamente tres etapas: clasificación por tamaño en presencia de agua, concentración gravimétrica y extracción metálica; en caso de amalgamación el producto final es el llamado “oro refogado”, que es oro metálico de alta pureza. La etapa de clasificación permite separar la fracción gruesa del material de arranque de la fracción fina, que es la que contiene el oro; esta operación se realiza con la presencia de agua en una determinada relación L/S (líquido/sólido). La clasificación se realiza mediante un separador tipo zaranda inclinado (compuesto de rieles o barras metálicas con espacios de separación entre ellas). La fracción gruesa que no pasa por las aberturas de la parrilla constituye un material residual descartable que debe disponerse adecuadamente.

La fracción fina, que es generalmente menor a media ( $\frac{1}{2}$ ) pulgada, continúa su descenso en el plano inclinado junto con el agua y toma contacto con el dispositivo de concentración gravimétrica, que, en el caso más simple, es una especie de “alfombra” o manta en cuyas rugosidades se produce la retención del oro grueso. Dependiendo de la operación, esta etapa también puede contar con equipamiento gravimétrico, como las mesas gravitatorias o equipos centrífugos para recuperar el oro más fino. Los productos salientes de esta segunda etapa son: el material valioso (oro) retenido en la “alfombra” (o como concentrado de un equipo gravimétrico), al que se le conoce como “arenilla negra” y de alto peso específico, y la pulpa que pasa sobre la “alfombra” y sigue su ruta descendente. Este último flujo de agua y sólidos debe pasar a una operación de separación sólido/líquido, en la cual el sólido debe disponerse adecuadamente en tanto que el líquido suficientemente claro debe recircularse para la clasificación. Por su parte, la arenilla negra es la tercera etapa de extracción metálica.

En esta tercera etapa, la arenilla negra se contacta con el mercurio metálico en una determinada relación de pesos y la extracción metálica del oro se produce al formarse la amalgama de oro, que es una solución sólida homogénea que forma el metal precioso con el mercurio. El contacto de arenilla negra y mercurio se lleva a cabo en equipos llamados “tambores de amalgamación”, que son dispositivos cilíndricos con movimiento rotacional sobre ejes, los cuales rotan, a su vez, y permiten el adecuado





**“El beneficio del mineral o material extraído de los depósitos aluviales comprende básicamente tres etapas: clasificación por tamaño en presencia de agua, concentración gravimétrica y extracción metálica”**

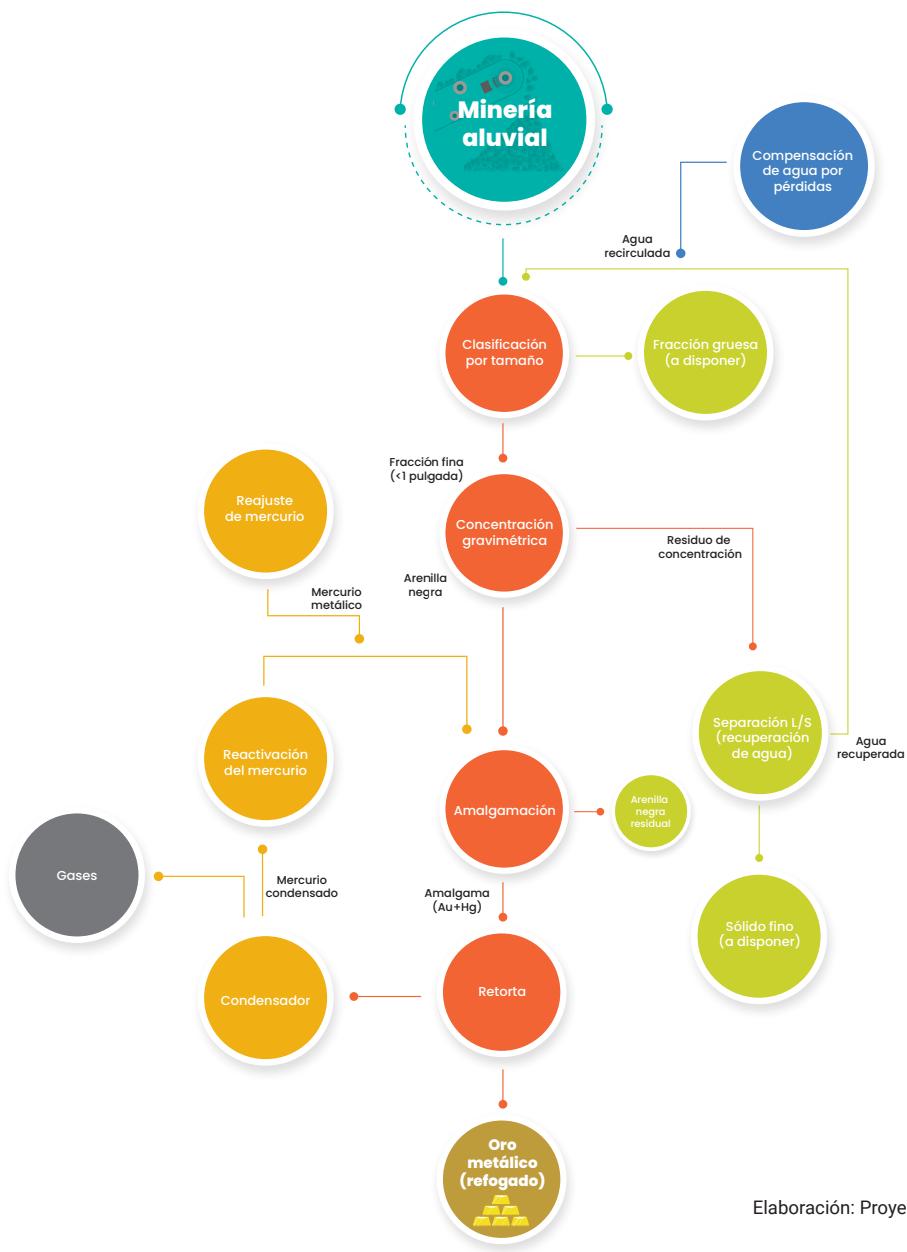
contacto entre las fases reaccionantes. Una vez que se completa el proceso de amalgamación, que es relativamente mucho más rápido que la cianuración, se separa la amalgama (Au + Hg) de la arenilla negra residual; asimismo, se elimina el exceso de mercurio de la amalgama, y este producto queda listo para la retorta.

En este último proceso de la tercera etapa, la amalgama, que se encuentra dentro de la retorta, es sometida a una temperatura tal que produce la volatilización del mercurio, el cual es luego recuperado en el condensador de la retorta, donde el mercurio gaseoso se licuefacta por enfriamiento.

En ese sentido, los productos de esa etapa son: el oro refogado y el mercurio líquido recuperado en el condensador de la retorta. La etapa crítica de este proceso es la concentración gravimétrica, ya que prácticamente define la recuperación total del oro. En este momento es oportuno mencionar que las pérdidas de oro en esta etapa ocurren en los tamaños más finos que no pueden ser capturados por los dispositivos gravimétricos antes mencionados, especialmente la “alfombra” o manta que funge de dispositivo gravimétrico muy limitado.

Actualmente, en operaciones de mayores capacidades, se emplean dispositivos como mesas gravitatorias y separadores centrífugos que registran niveles más elevados de recuperación de oro. A continuación, se presenta un diagrama de flujo del proceso de beneficio.

Figura N° 2. Ejemplo de diagrama de flujo de beneficio



Elaboración: Proyecto Prevenir de USAID.



## 1.3. HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIAS E INSUMOS

### 1.3.1. EQUIPOS Y MAQUINARIAS

En este acápite se brindan ejemplos con el fin de describir y abarcar la cantidad y las características de la mayoría de los equipos y maquinarias empleados para las operaciones de la actividad minera aluvial sobre la base de lo requerido en el IGAFOM. Adicionalmente, si bien no es requerido por el marco legal, a manera de buenas prácticas se recomienda indicar el año de fabricación y el último mantenimiento del equipo o maquinaria.

**Cabe reiterar que está prohibido el uso de dragas y otros artefactos similares en todos los cursos de agua, ríos, lagos, lagunas, cochas, espejos de agua, humedales y aguajales<sup>2</sup>. En este sentido, entiéndase por “artefactos similares” a los siguientes:**

- a. Las unidades móviles o portátiles que succionan materiales de los lechos de ríos, lagos y cursos de agua con fines de extracción de oro u otros minerales.
- b. Draga hidráulica, dragas de succión, balsa gringa, balsa castillo, balsa draga, tracas y carancheras.
- c. Otros que cuentan con bomba de succión de cualquier dimensión y que tengan o no incorporada una zaranda o canaleta.
- d. Cualquier otro artefacto que ocasione efecto o daño similar.

<sup>2</sup>De acuerdo con el artículo 5 del decreto legislativo N°1100 que regula la interdicción de la minería ilegal en toda la república y establece medidas complementarias.

A continuación, se presenta la tabla N° 5 como ejemplo:

**Tabla N° 5. Ejemplo de equipos y maquinarias**

EQUIPO, MAQUINARIA O HERRAMIENTA	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - CARACTERÍSTICAS (CAPACIDAD)	N° DE UNIDADES (CANTIDAD)	ESTADO DE CONSERVACIÓN	PROPIO O ALQUILADO	ÚLTIMO MANTENIMIENTO	AÑO DE FABRICACIÓN
Cargador frontal	5.0 yd <sup>3</sup> – 50 hp	02	Bueno	Propio	Enero de 2020	2009
Volquete	20 t	03	Bueno	Propio	Enero de 2020	2006
Camión cisterna	15 m <sup>3</sup>	01	Bueno	Alquilado	Octubre de 2019	2005
Retro excavadora	-	-	-	-	-	-
Compresora	-	-	-	-	-	-
Bomba	-	-	-	-	-	-

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

También se pueden mencionar otras herramientas utilizadas en la minería artesanal como picos, palas (lampas), carretillas, motobomba, mangueras, tubos, baldes, etc.





A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM según el siguiente detalle:

### CORRECTIVO

Para desarrollar la actividad minera es necesario el uso de herramientas o equipos o maquinarias o insumos (marcar con un aspa “x” según corresponda). En caso de tener herramientas, equipos y maquinarias compartidos deberá indicar los nombres de los mineros informales a quienes correspondan. Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

Herramientas  Equipos  Maquinarias  Insumos

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICO-CORRECTIVO.

Listar e indicar su especificación técnica:

N°	Herramientas	Características	Cantidad	Estado (Bueno, regular, malo)	Propio o alquilado
01	Ej. carretilla	Ej. 50 kg	Ej. 01	Ej. Regular	Ej. Propio
...	...	...	...	...	...

N°	Equipos	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado (Bueno, regular, malo)	Propio o alquilado
01	Ej. grupo electrógeno	Ej. 50 kg	Ej. 01	Ej. Regular	Ej. Propio
...	...	...	...	...	...

N°	Maquinarias	Especificaciones técnicas	Cantidad	Estado (Bueno, regular, malo)	Propio o alquilado
01	Ej. cargador frontal de bajo perfil	Ej. 50 kg	Ej. 01	Ej. Regular	Ej. Propio
...	...	...	...	...	...

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICO, CORRECTIVO-PREVENTIVO.

### 1.3.2. USO DE INSUMOS QUÍMICOS

En este punto se presenta un ejemplo para indicar los insumos químicos utilizados en la actividad minera, cantidad (mensual o anual), unidad de medida (kg, t, l, m3), uso o fines, conforme lo requieren los formatos del IGAFOM. Adicionalmente, se recomienda indicar el nombre comercial, tipo de envase que los contiene y sus características (criterios de peligrosidad).

De ser el caso, indicar si cuenta con los permisos y autorizaciones u otro documento emitido por la autoridad competente (número, fecha de documento y entidad que lo otorga), así como, adjuntar las hojas de seguridad del insumo químico. A continuación, se presenta la tabla N° 6 como ejemplo:

**Tabla N° 6. Ejemplo de insumos químicos**

PRODUCTO QUÍMICO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA (kg, l, t, m3 u otro / indicar)	USO O FINES (para qué y cuál es el PROPÓSITO)	NOMBRE COMERCIAL	TIPO DE ENVASE	CRITERIO DE PELIGROSIDAD*				
						INFLAMABLE	CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO
Mercurio líquido	300	kg/mes	...	Mercurio	Galonera / Bidón					X
Floculante	30	g/día	...	PH-50	Bolsa	...	...	...	...	...

(\*) Los criterios de peligrosidad se encuentran definidos en el Libro Naranja de Naciones Unidas sobre recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas - Reglamentación Modelo, Decimonovena edición revisada, disponible en <http://www.unece.org/es/trans/danqer/publi/unrec/rev19/19files.html>

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



Considerar el uso de técnicas alternativas a las que utilizan mercurio o que permitan su uso lo más eficientemente posible. El Catálogo de medidas ambientales establece lo siguiente:

**En caso de utilizar mercurio tener en consideración lo siguiente:**

- **Construir las trampas de mercurio.** Son cajones de tipo laberinto que se colocan en la descarga de las colas, de manera que el mercurio queda en el fondo por ser más pesado que el mineral. Se pueden utilizar trampas hidráulicas con un flujo de agua en contracorriente con el flujo de las colas. El mercurio queda depositado en el fondo del equipo.
- **Se deben utilizar retortas que eviten la emisión de mercurio a la atmósfera durante la quema de amalgamas.**
- **El mercurio recuperado deber ser almacenado en envases seguros que no sean destinados a otros usos. Jamás deberán utilizar un envase de mercurio para guardar alimentos o agua de consumo humano. Asimismo, el residuo sólido de la amalgama deber ser almacenado en cilindros de plástico con tapa y bajo sombra, para su posterior comercialización.**
- **Si el mineral se somete a una concentración gravitacional, es posible manejar el mercurio en un sistema cerrado, con mayor seguridad para los operadores, ahorro de mercurio y menor riesgo de contaminación ambiental. Se pueden utilizar equipos artesanales, como bateas y canaletas, o equipos de fábrica, como jigs, mesas de concentración, espirales o concentradores centrífugos.**
- **Adelantar programas de capacitación para todos los empleados que trabajan con el mercurio o cerca de él.**
- **Cualquier persona que trabaje con o cerca de estas sustancias deberá contar con información acerca de los riesgos, formas de uso, manejo, almacenamiento y transporte.**

Sobre la base de este análisis se pueden completar los aspectos del **IGAFOM PREVENTIVO-CORRECTIVO**, conforme el siguiente detalle:

Nº	Insumos	Cantidad/día	Unidad de medida	Uso o fines (para qué y cuál es su propósito)
01	Ej. Petróleo, gasolina, otros	Ej. 10	Ej. Galones	Ej. Transporte
...	...	...	...	...

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICO, CORRECTIVO-PREVENTIVO.



© Víctor Serrano





## **CAPÍTULO 2**

# **CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO**



# CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

**L**a **línea base** es el estado actual del área de actuación, previa a la ejecución de un proyecto de inversión, y comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área de emplazamiento de un proyecto<sup>3</sup>.

En el presente caso, para poder identificar los impactos que se están generando por la actividad minera que

actualmente se realiza o los que se generarán por la continuación de las mismas, y proponer medidas de manejo adecuadas, necesariamente se tienen que conocer las características del área donde se desarrolla o desarrollará la actividad minera. Cuando hablamos del IGAFOM en su aspecto correctivo, se establece la caracterización de la “situación actual del área”, mientras que para el IGAFOM preventivo se le denomina “línea base”.

<sup>3</sup> Anexo I del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Anexo I del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

© Gabriel Herrera



### **¿Por qué la diferencia?**

Como se mencionó al inicio, en ambos casos se trata de conocer el área donde se desarrolla o desarrollará la actividad minera; sin embargo, la diferencia radica en que al tratarse de un área intervenida y otra que aún no lo está, la forma o metodología en la que podemos conocer sus características es diferente y los aspectos en los que se tendrá mayor enfoque o énfasis también lo son.

Por ejemplo, si se tiene un área donde se está realizando actividad minera y para ello se ha efectuado previamente la remoción de la vegetación y el suelo, el enfoque estará en la recopilación de información que sirva para conocer los impactos generados y proporcionar una idea de las medidas de rehabilitación que serán requeridas una vez culminadas las actividades mineras. En el caso de áreas que se utilizarán en el futuro (no intervenidas actualmente), el enfoque estará en la prevención, minimización y también rehabilitación de dichas áreas luego de que se realice la actividad minera. En ese sentido, se buscará conocer la flora y fauna del área para procurar no afectarlas o hacerlo al mínimo posible o plantear medidas de rehabilitación de las áreas después de realizadas las actividades, para lo cual se puede almacenar el suelo orgánico y ejemplares de flora para su posterior uso, entre otros.

En la tabla N° 7 se resumen los enfoques de caracterización previstos.



**Tabla N° 7. Enfoques de caracterización del área de la actividad minera**

CONCEPTO	ACTIVIDAD QUE SE REALIZA	ACTIVIDAD QUE SE REALIZARÁ EN EL FUTURO
Denominación	Situación actual del área	Línea base
Área	Área ya intervenida	Área por intervenir
Impactos ambientales	Impactos generados y que seguirán manifestándose	Impactos que se generarán (potenciales)
Aspectos por caracterizar	Aspectos clave con el fin de establecer medidas, principalmente de rehabilitación	Aspectos que permitan conocer el área y establecer medidas para prevenir, minimizar y también rehabilitar

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

## 2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA

Para el desarrollo de la situación actual del área, aplicable al IGAFOM correctivo, se ha previsto desarrollar los siguientes componentes:

**Figura N° 3. Aspectos por desarrollar en la situación actual del área**

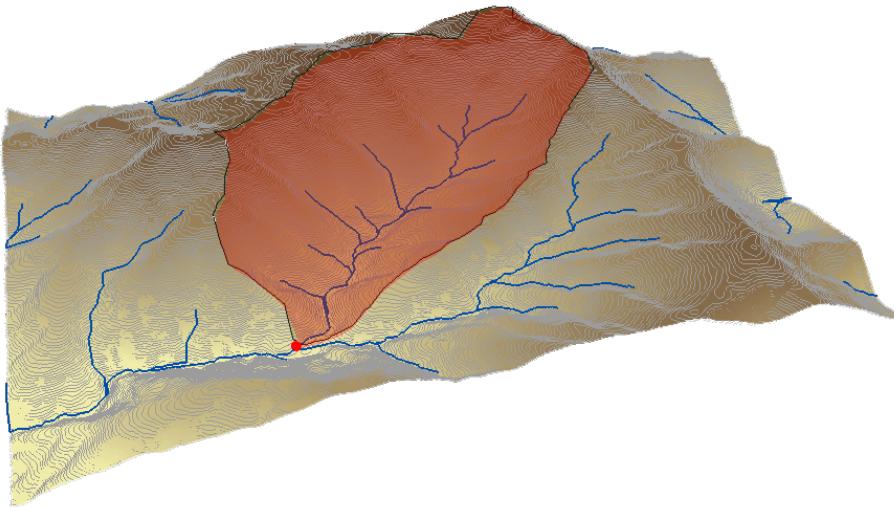


Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 2.1.1. RECURSOS HÍDRICOS

Una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, sus aguas dan al mar a través de un único río o vierte sus aguas a un único lago (por ejemplo, las aguas que se vierten al lago Titicaca). Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada “divisoria de aguas”.

**Figura N° 4. Vista tridimensional de una cuenca hidrográfica**



Fuente: acolita.com

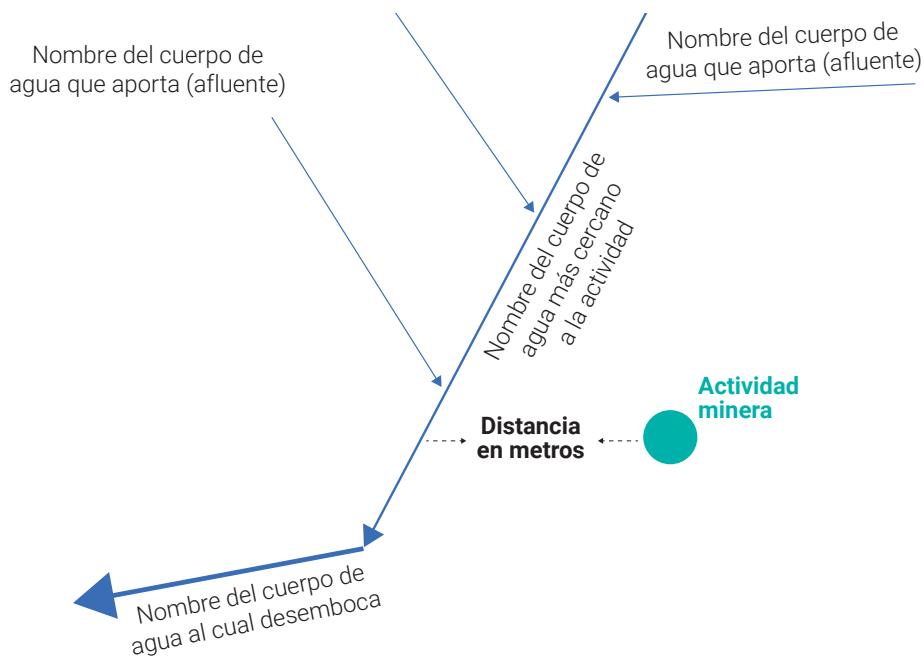
La delimitación o conocimiento de la cuenca hidrográfica en la que se encuentra la actividad minera permitirá estimar el alcance de algunos impactos (principalmente sobre el recurso hídrico), toda vez que la red de cuerpos de agua (red hidrográfica), entendida como un conjunto de canales conectados, hace que lo que sucede en el cuerpo de agua cercano al entorno de la actividad minera repercuta en otras aguas.



Por otra parte, se requiere describir e indicar la distancia de cuerpos de agua naturales (ríos, cochas, etc.) e infraestructura hidráulica (hecha por el hombre, por ejemplo, canales, reservorios, otros). También, es importante identificar si existen otras actividades cercanas que estuvieran generando descargas al cuerpo de agua.

Se recomienda representar los cursos de agua (principal y afluentes), para lo cual se presenta un ejemplo gráfico. En este gráfico se deberá señalar con una flecha la dirección hacia donde discurren los mencionados cursos de agua y la ubicación de la actividad minera.

**Figura N° 5. Gráfico para representar los cursos de agua (principal y afluentes)**



Fuente: Elaborado a partir de la adaptación del método de Horton.

Sobre la base de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO, conforme el siguiente detalle:

**a. En el área de la actividad minera existen cuerpos de agua como (Marcar con un aspa "X", según corresponda):**

Río  Lago  Manantial  Pozo  Riachuelo  Otros (especificar)

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM CORRECTIVO.

### 2.1.2. BIODIVERSIDAD

La descripción del medio biológico de la zona se refiere a la flora y fauna del área donde se realiza la actividad minera. En el Anexo II se presenta un registro de las coberturas vegetales (MINAM, 2015)<sup>4</sup>, más comunes registradas en Madre de Dios. Asimismo, se presenta un listado de especies de flora y fauna que el titular puede emplear para describir el área de la actividad.

Complementariamente se puede utilizar la información del Mapa de Vegetación Ecológica y Económica-ZEE de Madre de Dios, la cual puede ser acompañada por una descripción simple de la vegetación de la zona, por ejemplo, si presenta bosque natural, bosque perturbado, zonas con malezas, la misma que deben ser apoyada con fotos de la zona.

La descripción de la flora del área donde se desarrolla la actividad minera se realizará cuantificando la presencia de vegetación con una aproximación visual del porcentaje que ocupa respecto de toda el área materia de análisis; de ella debe mencionar si es bosque natural, bosque donde se ha extraído madera y está levemente impactada por alguna extracción, si es una zona descubierta de vegetación, si se está revegetando naturalmente o si la vegetación observada es maleza.

<sup>4</sup> Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2674-mapa-nacional-de-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>



Cada tipo de vegetación identificada será descrita y verificada con fotografías tomadas en campo con un celular o cámara fotográfica.

En ese sentido, con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar las coberturas vegetales presentes en el área.

### **EJEMPLO 1: Concesión minera imaginaria, de 100 Ha, que recibe el nombre de AGUAJE 1**

El área minera AGUAJE 1 abarca un área pequeña, cerca del cruce del río “Carama”, que corresponde a la única fuente de agua. Además, presenta bosques naturales y animales silvestres; el suelo es de tipo pedregoso en su mayor parte y arenoso en las orillas del río.

Información obtenida de la visualización en campo.

Concesión minera que abarca un área de 100 Ha, de las cuales el 80% se encuentra con vegetación y el 20% restante presenta instalaciones, vías de acceso y un pasivo minero que corresponde a pozas de destilación antigua (información referencial a partir del área correctivo/preventivo, observado en el mapa satelital). La vegetación presenta dos tipos de cobertura vegetal, que corresponden a:

Información obtenida a partir de la información del mapa de ecosistema del MINAM y los Anexos 1 y II de esta guía, de aquí en adelante.



**Bosque inundable de palmeras o aguajal (Bi-pal):** área inundada con predominio de la palmera “aguaje”, que logra alcanzar hasta los 20 m de alto, en período de floración y fructificación. Adicionalmente hay otras especies arbóreas de menor tamaño, pero en menor número, de uso común o sin uso conocido. También existen otras palmeras como la shapaja (*Attalea butyracea*), huasai (*Euterpe precatoria*) y cashapona (*Socratea exorrhiza*), entre las especies más frecuentes.



**Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba)<sup>5</sup>:** esta cobertura vegetal es la que presenta una mayor área dentro de la concesión minera AGUAJE 1, debido a que hay cultivos o pastos cultivados para la ganadería. Además, casi el 50% de la zona presenta zonas cubiertas con vegetación de purma o algunas consideradas como malezas. Asimismo, hay regeneración de bosque natural, debido a la presencia de cético (*Cecropia* sp.) y palo balsa (*Ochroma pyramidale*), las cuales comienzan a formar un bosque muy ralo.

<sup>5</sup> Estas áreas son las que han sido intervenidas en algún momento por el hombre (tala de árboles). Dicha intervención ha dejado áreas muy descubiertas, donde comienzan a proliferar especies oportunistas, en su mayoría, hierbas y lianas. Sin embargo, un bosque intervenido donde es frecuente registrar las especies mencionadas en el ejemplo también es considerado dentro de este tipo de cobertura vegetal.



A continuación, se presenta un registro total de las especies de flora silvestre en toda el área:

Nombre científico	Nombre común
<i>Mauritia flexuosa</i>	aguaje
<i>Virola surinamensis</i>	cumala caupuri
<i>Attalea butyracea</i>	shapaja
<i>Eriotheca macrophylla</i>	punga
<i>Ilex sp.</i>	timareo
<i>Campsiandra cf angustifolia</i>	huacapurana
<i>Guatteria af multivenia</i>	carahuasca lanuda
<i>Socratea exorrhiza</i>	cashá pona
<i>Buchenavia sp</i>	yacushapana
<i>Astrocarium murumuru</i>	huicungo
<i>Copaifera sp.</i>	copaiba
<i>Spondias mombin</i>	ubos
<i>Heliconia sp.</i>	situli
<i>Inga sp.</i>	guaba
<i>Sterculia apetala</i>	huarmi caspi

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

El área de la concesión AGUAJE 1 presenta un registro total de las siguientes especies de fauna silvestre:

Grupo	Especie	Grupo	Especie	Grupo	Especie	Grupo	Especie
<b>Mamíferos</b>	<i>Sciurus spadiceus</i>	<b>Murciélagos</b>	<i>Cormura brevirostris</i>	<b>Anfibios</b>	<i>Allobates aff conspicuus</i>	<b>Aves</b>	<i>Trogon collaris</i>
	<i>Coendou bicolor</i>		<i>Noctilio leporinus</i>		<i>Rhinella sp.1</i>		<i>Trogon melanurus</i>
	<i>Didelphis marsupialis</i>		<i>Carollia sp.</i>		<i>Rhinella sp.2</i>		<i>Nonnula ruficapilla</i>
	<i>Marmosops sp</i>			<i>Dendropsophus sp.</i>	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>		
	<i>Puma yagouaroundi</i>			<b>Reptiles</b>	<i>Micrurus obscurus</i>		<i>Picumnus rufiventris</i>
	<i>Leopardus pardalis</i>				<i>Bothrops atrox</i>		<i>Campephilus rubricollis</i>
	<i>Panthera onca</i>						<i>Micrastur ruficollis</i>
	<i>Puma concolor</i>						<i>Thamnophilus palliatus</i>
	<i>Pecari tajacu</i>						<i>Thamnophilus schistaceus</i>
	<i>Mazama americana</i>						
	<i>Tapirus terrestris</i>						

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



## EJEMPLO 1: Concesión minera imaginaria, de 200 Ha, llamada LOMADA

Concesión minera que abarca un área de 200 Ha, de las cuales más del 80% presenta vegetación secundaria, debido a que son zonas anteriormente empleadas en la extracción de mineral y que han quedado como pasivos mineros antiguos. La vegetación natural ha sido restringida a pequeños parches donde todavía es posible encontrar árboles de hasta 15 m de alto; sin embargo, son muchas las especies pioneras.

Información obtenida de la visualización en campo.

Por lo tanto, la cobertura vegetal que se registra en la zona corresponde a:

Información obtenida a partir de la información del mapa de ecosistema del MINAM y los Anexos 1 y II de esta guía, de aquí en adelante.



© EFE

**Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba):** corresponde a la mayor parte de la vegetación presente, con pequeños parches de bosque rodeados de vegetación de tipo maleza. Entre ellas, las especies más frecuentes son Cético (*Cecropia* sp.), *Bahuinia* sp. (pata de burro), camona (*Iriarthea deltoidea*), palmiche (*Chamaedorea* sp.), kapiro (*Guadua sarcocarpa*), mientras que las plantas herbáceas más frecuentes están dominadas por el piri piri (*Cyperus* sp.), monte mani (*Arachis* sp.), koriti o camote (*Ipomoea batatas*), entre otras.

**Áreas sin vegetación<sup>6</sup>:** Son las áreas de suelo removido donde no hay vegetación reciente, no presentan especies o escasa presencia, y corresponden a pasivos antiguos.

<sup>6</sup> Es necesario mencionar si la zona tiene áreas sin vegetación, siempre que el área sea muy grande o la ausencia sea muy evidente.

A continuación, se presenta un registro total de las especies de flora silvestre en toda el área de la concesión LOMADA:

Especie	Nombre común/característica	Observaciones
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Cultivo
<i>Manihot sculenta</i>	Yuca	Cultivo
<i>Oriza sativa</i>	Arroz	Cultivo
<i>Citrus lemon</i>	Limón	Cultivo
<i>Ananas comosus</i>	Piña	Cultivo
<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje	Cultivo
<i>Brachiaria decumbens</i>	Gramínea	Forraje
<i>Brachiaria brizantha</i>	Gramínea	Forraje
<i>Brachiaria humidicola</i>	Gramínea	Forraje
<i>Andropogon gayanus</i>	Gramínea	Forraje
<i>Axonopus compresus</i>	Gramínea	Forraje
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Leguminosa	
<i>Centrosema macrocarpum</i>	Leguminosa	
<i>Arachis pintoi</i>	Leguminosa	
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Leguminosa	

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

El área de la concesión LOMADA presenta la siguiente fauna silvestre:

Grupo	Especie	Grupo	Especie	Grupo	Especie	Grupo	Especie
<b>Mamíferos mayores</b>	<i>Dasyprocta variegata</i>	<b>Mamíferos menores (murciélagos)</b>	<i>Carollia sp.</i>	<b>Anfibios</b>	<i>Rhinella sp. 1</i>	<b>Aves</b>	<i>Trogon collaris</i>
	<i>Cuniculus paca</i>				<i>Rhinella sp. 2</i>		<i>Trogon sp.</i>
	<i>Marmosops sp</i>				<i>Rinella sp. 3</i>		<i>Tangara sp.</i>
	<i>Mazama americana</i>			<b>Reptiles</b>	<i>Micrurus obscurus</i>		
	<i>Tapirus terrestris</i>				<i>Bothrops atrox</i>		

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



Sobre la base de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO, conforme el siguiente detalle:

**a. En el área de la actividad minera hay presencia de vegetación (herbáceas, arbustos, árboles y/o cultivos, etc.):**

Indicar el nombre común de cada uno de ellos. Ej. ichu, molle, ortiga, etc.

**b. En el área de la actividad minera hay presencia de fauna (animales) silvestre:**

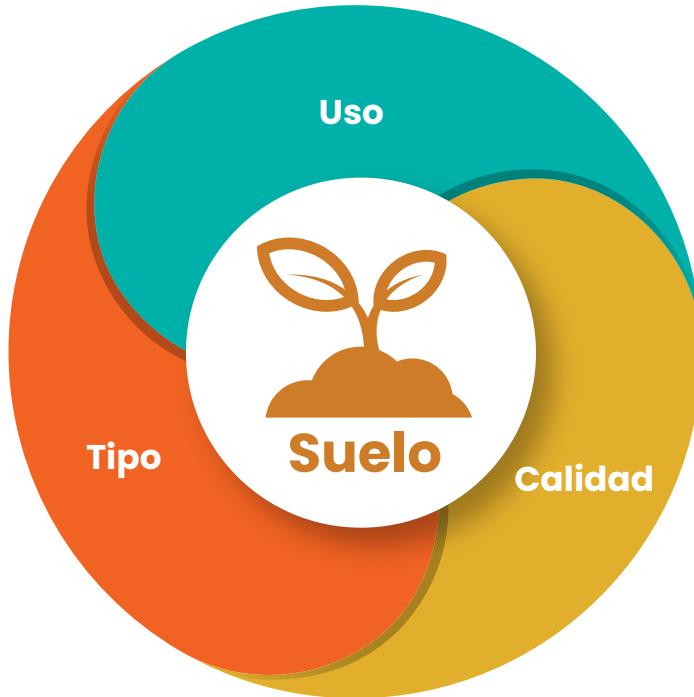
Indicar si pasa por ahí o habita o permanece estacionalmente alguna fauna silvestre e indicar el nombre común de cada uno de ellos. Ej. vizcacha, venado, zorro, puma, etc.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

### 2.1.3. SUELO

El suelo es un ente natural formado a partir de la roca madre, como resultado de una serie de procesos de transformación físico-química que actúan sobre su composición. Es un componente importante que determina las características de otros componentes físicos y biológicos, así como de actividades económicas. Para conocer la situación del área en el componente suelo se pueden considerar tres (3) variables: a) el tipo, b) el uso y c) su calidad.

**Figura N° 6. Variables del suelo por considerar en el aspecto correctivo**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



Para el aspecto preventivo se considera, además, la “clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”.

- **El tipo de suelo** se refiere a sus características físicas (textura, composición, tamaño de partículas); químicas (por ejemplo, el pH que determina al grado de acidez o basicidad, o la conductividad eléctrica); y biológicas (presencia de materia orgánica, entre otros). Existen diferentes metodologías para clasificar el suelo, en nuestro país; la más usada es la taxonomía de suelos del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos<sup>7</sup>.

- **Para el uso** se tienen en cuenta las actividades que se realizan en la superficie del suelo, por ejemplo, si se trata de un uso tipo bosque, minero, o para viviendas o campamentos. El uso se puede definir a partir de una observación simple del área o para grandes extensiones con el uso de imágenes de satélite que pueden ser adquiridas, o gratuitas, de los sistemas Google Earth (o Maps) o Bing, los cuales son accesibles desde un celular o computadora.

- **La calidad del suelo** se refiere a su composición en los aspectos que establecen el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. En el aspecto correctivo, la calidad del suelo se incorpora como parte de las actividades de seguimiento y control.

- **Otro de los aspectos del suelo** por considerar es la clasificación de tierras por su uso potencial, la cual se denomina “Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”. Este aspecto será desarrollado para el aspecto preventivo.

<sup>7</sup> Para más información se puede revisar el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos aprobado mediante decreto supremo N° 013-2010-AG.

### 2.1.3.1. TIPO DE SUELO

En la región Madre de Dios se han realizado diversos estudios sobre el suelo, dentro de los cuales se encuentra la “Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios”, que contiene información sobre el tipo de suelo presente en la región<sup>8</sup>.

Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan los siguientes tipos de suelo:

**Tabla N° 8. Tipos de suelo en el área de las actividades mineras para formalización**

TIPO DE SUELO	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
CONSOCIACIONES		
Agua Negra	Agn	5,97%
Aguajal II	Agj	2,90%
Botafogo	Bf	2,61%
Cantera	Cn	6,58%
Cantos Rodados	CR	0,15%
Cigarra	Cg	0,05%
Citulli	Ct	0,31%
Delta II	Dt	0,24%
Iberia	Ib	1,46%
Inambari	In	2,27%
Isla	Isl	0,02%
Loboyoc	Lob	1,23%
Loero	Loe	0,93%
Misceláneo	Ms	1,76%
Pardo	Prd	0,13%
Progreso	Pg	5,88%
Sarayacu	Sr	0,42%

<sup>8</sup> Disponible en <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/propuesta-zonificacion-ecologica-economica-departamento-madre-dios>



TIPO DE SUELO	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
ASOCIACIONES		
Agreb-Piña	Ag/Pñ	6,30%
Alerta-Castaña (60%-40%)	Al/Cs	4,69%
Mazuco-Cumbre	Mz/Cb	4,24%
Motelo-Manu	Mt/Mn	1,03%
Progreso-Misceláneo	Pg/Ms	0,99%
Rellano-Isula	Rl/Is	0,98%
Shapaja-Shimbillo	Sp/Sm	1,62%
Topa-Sarayacu	Tp/Sr	20,43%
Ungurahui-Bonanza	Un/Bn	0,35%
Villa Rocío	Vr	5,72%
Wicungo-Shimbillo	Wi/Sh	16,36%
OTRAS ÁREAS		
Centros poblados	Cp	0,001%
Cuerpos de agua	CA	4,35%

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.

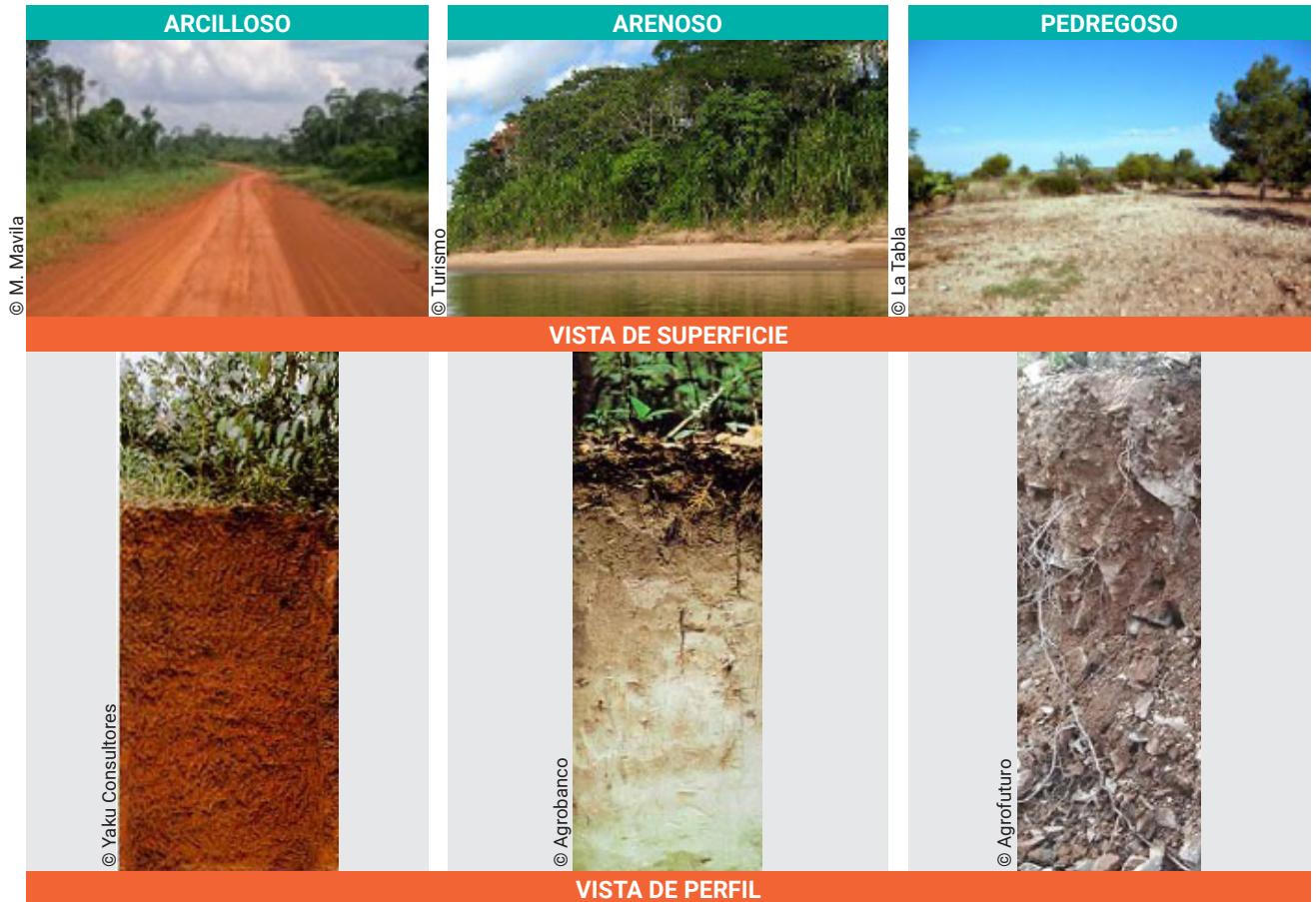
En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Suelos. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar los tipos de suelo presentes en el área. La memoria descriptiva de la Zonificación Ecológica y Económica (en adelante ZEE)<sup>9</sup> de Madre de Dios proporciona la descripción de cada uno de los suelos presentes. En el Anexo I se presenta un instructivo que permite ubicarse en los referidos mapas y posteriormente identificar los tipos de suelo presentes en el área de la actividad minera y su descripción.

Lo recomendable es verificar si lo descrito en la información de la ZEE coincide con lo comprobado en campo. Por ejemplo, reconocer si efectivamente el suelo de la zona es arcilloso, arenoso, entre otros. Comúnmente, los suelos de la selva

<sup>9</sup> Disponible en <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>

son arcillosos y arenosos en algunas terrazas de playa de la ribera del río; en ese sentido, en la figura N° 7 se muestran imágenes de cómo se ven las diferentes texturas de suelo que pueden ser observadas en un corte de acceso o al hacer una pequeña calicata:

**Figura N° 7. Ejemplos de texturas del suelo**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO, conforme el siguiente detalle:

**a. En el área de la actividad minera el tipo de suelo es:**

Arcilloso     Arenoso     Pedregoso     Otros (especificar)

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

### 2.1.3.2. USO DEL SUELO

Al igual que el caso anterior, la ZEE de Madre de Dios contiene información sobre el uso del suelo. En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Uso Actual de la Tierra. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar los usos de suelo del área. La memoria descriptiva de la ZEE<sup>10</sup> de Madre de Dios proporciona la descripción de cada uno de los usos presentes. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos del tipo de suelo y que se aplica de manera similar para el uso del suelo.

Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan los siguientes usos de suelo:

<sup>10</sup> Disponible en <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>

**Tabla N° 9. Usos de suelo en el área de las actividades mineras para formalización**

USO DE SUELO	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Frente extractivo de concesiones mineras	FE-CM	56%
Frente productivo de predominio ganadero asociado con agricultura de subsistencia	FP-GA	3%
Frente extractivo de concesiones de castaña	FE-CC	3%
Frente extractivo de concesiones forestales	FE-CF	9%
Frentes de tierras sin ocupación ni uso conocido	SU	24%
Centros poblados	CP	0,001%
Cuerpos de agua	CA	4%

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.

Es necesario completar la descripción de los usos del suelo del área con la información del área que se encuentra actualmente intervenida, la cual debe ser clasificada como “área de uso minero”. Asimismo, también se puede complementar con información de imágenes de satélite que pueden ser adquiridas, o gratuitas, de los sistemas Google Earth (o Maps) o Bing, los cuales son accesibles desde un celular o computadora. En el caso del uso de sistemas gratuitos será necesario conocer la fecha de la toma de las imágenes con el fin de validar la información con la observada actualmente en campo.

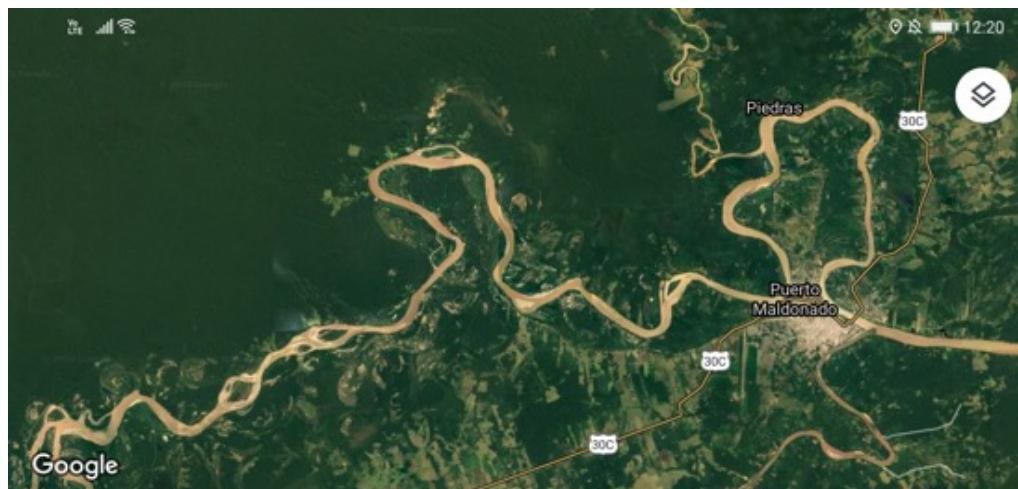


**Tabla N° 10. Listado de proveedores web de vistas de imágenes de satélite**

PROVEEDORES DE VISTAS DE IMÁGENES DE SATÉLITE	DIRECCIÓN WEB
Google Maps (acceso web y por celular)	<a href="https://maps.google.com/">https://maps.google.com/</a> o descargar la aplicación Maps en Google Play/Play Store
Google Earth (programa a instalar o acceder por web)	<a href="https://maps.google.com/">https://maps.google.com/</a>
Bing Maps	<a href="https://www.bing.com/maps">https://www.bing.com/maps</a>

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

**Figura N° 8. Ejemplo de vista de imagen de satélite en la aplicación Maps de Google**



Fuente: Aplicación Google Maps, La vista nos permite identificar las áreas cubiertas por zonas pobladas, ríos, vegetación, entre otros usos.

#### 2.1.4. ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES

En este punto se requiere identificar los nombres de las poblaciones o localidades (anexos, caseríos, centros poblados) cercanas o circundantes al área donde se está desarrollando la actividad minera.

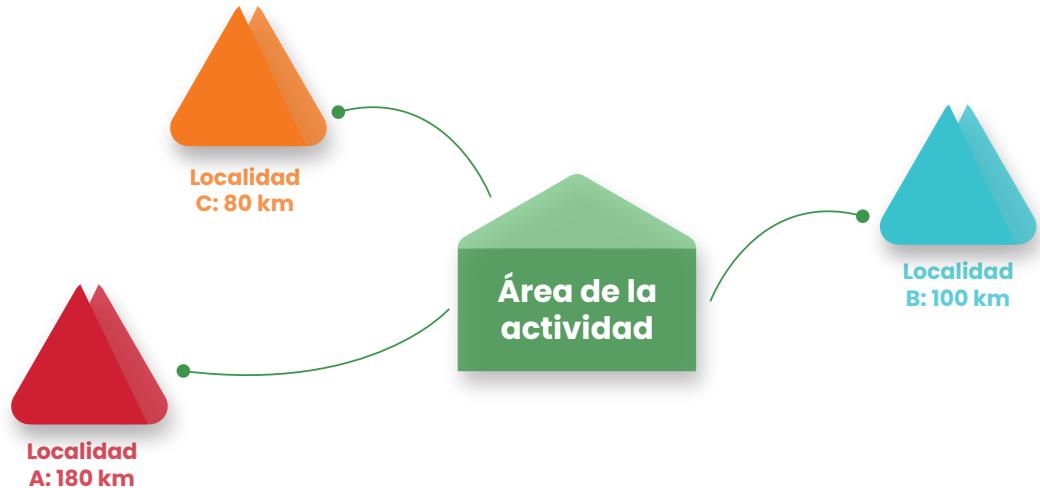
**Figura N° 9. Esquema de localidades cercanas o circundantes al área donde se desarrolla la actividad minera**



Elaboración: Proyecto Prevenir de USAID.

En esta sección también se deberá consignar la distancia que existe entre el área de la actividad y las localidades más cercanas. Por ejemplo:

Figura N° 10. Distancia entre el área de actividad y localidades



Elaboración: Proyecto Prevenir de USAID.

A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO según el siguiente detalle:

a. En el área de la actividad minera o circundante a esta se encuentran asentadas poblaciones (Marcar con un aspa "X", según corresponda):

Sí  No

Indicar el (los) nombre(s) de las poblaciones (anexo, caserío, centros poblados) si existe algún conflicto social.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

Para verificar los nombres de las localidades el minero puede consultar fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la municipalidad distrital o el establecimiento de salud (EESS) del distrito.

### **INEI**

Con los resultados de los Censos Nacionales 2017 esta entidad ha actualizado los centros poblados de los 24 departamentos del país.

El directorio puede ser consultado en el siguiente enlace: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1541/index.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm)

Al entrar a esta dirección aparece una pantalla en la que se puede ingresar al departamento de interés y acceder a la información.

### **Municipalidad distrital:**

Como parte de sus documentos de gestión, los municipios elaboran Planes de Desarrollo. Estos documentos, tienen un acápite en el que describen las condiciones de la población y, generalmente, incluyen los nombres de las localidades que conforman el distrito. Asimismo, las oficinas de participación ciudadana también pueden proveer este tipo de información.

### **Establecimientos de salud del distrito:**

Los EESS tienen una lista detallada de las localidades que tienen a su cargo. Por el tipo de actividades que realizan, por ejemplo, las campañas de vacunación, desagregan la información por sexo y grupos de edades.

### **Conflictos sociales**

La palabra “conflicto” puede ser definida como un “problema, riña o hecho de discusión”<sup>11</sup>, es decir, como una desavenencia entre personas o grupos de personas. La Defensoría del Pueblo define a estos episodios como “un proceso complejo en el cual sectores de la sociedad, el Estado y/o las empresas perciben que sus posiciones, intereses, objetivos, valores, creencias o necesidades son contradictorios, creándose una situación que podría derivar en violencia”. Asimismo, sobre la base del tipo de demanda, esta misma entidad los clasifica en diez tipos:

<sup>11</sup> Fuente: Diccionario de la RAE.



**Tabla N° 11. Tipos de conflictos sociales**

<b>TIPO</b>	<b>DINÁMICA GIRA EN TORNO A:</b>
Asuntos de Gobierno Local	A la gestión pública de los municipios provinciales y distritales.
Asuntos de Gobierno Regional	A la gestión pública de los gobiernos regionales.
Asuntos de Gobierno Nacional	A la gestión pública del gobierno central.
Socioambiental	Al control, uso o acceso al ambiente y sus recursos. Están presentes también componentes políticos, económicos, sociales y culturales.
Por demarcación territorial	Al establecimiento de límites entre circunscripciones territoriales.
Por cultivo ilegal de hoja de coca	A la siembra ilegal de coca, la presencia del narcotráfico y las acciones del Estado.
Laborales	A los derechos laborales.
Comunales	Al acceso a recursos naturales, propiedad y límites territoriales entre comunidades.
Electorales	A la no aceptación de resultados electorales y el rechazo a las autoridades electas.
Otros asuntos	A reclamos estudiantiles, universitarios, etc.

Fuente: Defensoría del Pueblo.

Entonces, para desarrollar este acápite, el minero deberá identificar si en las localidades cercanas a su área de trabajo existe alguno de los tipos de conflictos señalados en la tabla anterior. A continuación, se presentan algunos casos que podrían registrarse:

**Figura N° 11. Ejemplos de tipo de conflictos sociales**



Elaboración: Proyecto Prevenir de USAID.



Asimismo, el minero deberá señalar si alguno de estos conflictos afecta o está relacionado con la actividad que realiza. Por ejemplo, a pesar de que el área de la concesión esté alejada de la capital distrital, una huelga de los trabajadores puede cerrar alguna carretera y esto puede perjudicar el transporte de los insumos necesarios para la minería.

En cuanto a las fuentes oficiales para consultar la existencia de conflictos nacionales se puede recurrir a la Defensoría del Pueblo y a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM).

#### **Defensoría del Pueblo:**

Mensualmente la Defensoría pública un Reporte Mensual de Conflictos Sociales que puede ser consultado en su página web: [www.defensoria.gob.pe](http://www.defensoria.gob.pe). Al ingresar a esa dirección aparece una pantalla en la que se puede visualizar el ícono “Mapa Interactivo de Conflictos Sociales”, a través del cual se puede acceder al documento.

#### **PCM:**

Dentro de la PCM, la Secretaría de Gestión Social y Diálogo (SGSD) es la encargada de hacer seguimiento a los diferentes conflictos sociales. Esta oficina emite un informe mensual al cual se puede acceder desde la página web institucional: [http://www.pcm.gob.pe/willaqniki\\_sgsd/](http://www.pcm.gob.pe/willaqniki_sgsd/)

Sobre la base de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO, según el siguiente detalle:

**a. Existe conflicto social en el área donde se desarrolla la actividad minera o circundante a esta (marcar con un aspa “X”, según corresponda): asentadas poblaciones (Marcar con un aspa “X”, según corresponda):**

Sí

No

**Comentario:**  
Realizar un breve comentario del conflicto que existe y si este afecta a su actividad.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

## 2.2 LÍNEA BASE

Como se mencionó previamente, la línea base comprende la descripción detallada de los atributos o características socioambientales del área donde se continuará la actividad minera (en adelante, área de la actividad minera), incluyendo los peligros naturales que pudieran afectar su viabilidad.

### 2.2.1. MEDIO FÍSICO

Se deben describir los componentes ambientales identificados en el área de la actividad minera, sobre la base de los elementos del entorno que puedan verse afectados por el desarrollo de la actividad minera.

Para la elaboración de este capítulo se puede tomar como referencia la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobada mediante resolución ministerial N° 455-2018-MINAM; otras guías, manuales, protocolos y otros que apruebe el MINAM, así como las autoridades competentes; sin embargo, el nivel de detalle requerido será determinado por los requisitos establecidos en el formato del IGAFOM y en esta guía.

**Figura N° 12. Componentes ambientales por ser desarrollados para el medio físico del aspecto preventivo del IGAFOM**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



Sobre la base de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM PREVENTIVO según el siguiente detalle:

**a. Del medio físico:**

**Descripción de las características físicas del suelo, vegetación, presencia de cuerpos de agua (río, lago, manantial, quebrada, pozo, etc.), meteorología (temperatura, humedad y precipitación de los últimos cinco años), clima, y zonas de vida en relación al área de la actividad minera.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

### 2.2.1.1. GEOLOGÍA

El conocimiento de los caracteres geológicos, tanto litológicos como estructurales, constituye un aspecto de importante interés aplicativo porque permite establecer el grado y tipo de acciones erosivas que podrían desencadenarse como consecuencia de los trabajos por ser realizados por la actividad minera.

La ZEE de Madre de Dios contiene información sobre las unidades litoestratigráficas de la zona donde se desarrolla la actividad minera. Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan las siguientes unidades geológicas:

En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Geología. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera, es posible identificar las unidades litoestratigráficas (o unidades geológicas) presentes en el área. La memoria descriptiva de la ZEE<sup>13</sup> de Madre de Dios proporciona la descripción de cada una de las unidades geológicas presentes. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para la geología.

<sup>13</sup> Disponible en <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>

**Tabla N° 12. Unidades litoestratigráficas del área de las actividades mineras para formalización**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
K-i	Grupo Oriente	0,1%
Km-ch	Formación Chonta	0,2%
P-p	Formación Punquiri	0,3%
P-ta	Formación Tavara	0,2%
PN-qd	Formación Quendeque	1,4%
N-ch	Formación Charqui	9,4%
NQ-mz	Formación Mazuco	0,0%
Fm-M	Formación Maldonado	42,4%
Q-alp	Depósitos aluviales pleistocénicos	9,4%
Q-lap	Depósitos lacustres palustres	0,7%
Q-fla	Depósitos fluvio-lacustres	2,9%
Qsr-a	Depósitos aluviales subrecientes	1,8%
Qr-fl	Depósitos fluviales recientes	26,9%
Cp	Centros poblados	0,01%
Ca	Cuerpos de agua	4,4%

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.



### 2.2.1.2. FISIOGRAFÍA

Se deben describir las características fisiográficas del área de estudio, es decir, las formas dominantes del relieve, lo cual permitirá identificar prospectivamente los procesos erosivos que pueden condicionar o potenciar los impactos ambientales del proyecto.

Al igual que el caso anterior, la ZEE de Madre de Dios contiene información sobre las unidades fisiográficas. En ese sentido, con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera, es posible identificar las unidades fisiográficas presentes en el área. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para la fisiografía.

Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan las siguientes unidades fisiográficas:

**Tabla N° 13. Unidades fisiográficas del área de las actividades mineras para formalización**

UNIDADES FISIGRÁFICAS	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Terrazas bajas con drenaje bueno a moderado	Tb-dbm	5,3%
Terrazas bajas con drenaje imperfecto a pobre	Tb-dip	2,7%
Terrazas bajas con drenaje muy pobre	Tb-dmp	2,9%
Terrazas medias con drenaje bueno a moderado	Tm-dbm	1,3%
Terrazas medias con drenaje imperfecto a pobre	Tm-dip	0,4%
Terrazas medias moderadamente disectadas	Tm-md	0,1%
Terrazas medias con drenaje muy pobre	Tm-dmp	0,4%

UNIDADES FISIGRÁFICAS	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Terrazas altas con drenaje imperfecto a pobre	Ta-dip	6,9%
Terrazas altas ligeramente disectadas	Ta-ld	24,9%
Terrazas altas moderadamente disectadas	Ta-md	5,3%
Terrazas altas fuertemente disectadas	Ta-fd	1,6%
Terrazas altas con drenaje muy pobre	Ta-dmp	0,3%
Terrazas altas ligeramente disectadas con áreas de mal drenaje	Ta-ldmd	13,5%
Terrazas altas degradadas	Ta-d	1,2%
Colinas bajas moderadamente disectadas	Cb-md	0,05%
Colinas altas moderadamente disectadas	Ca-md	0,02%
Colinas bajas moderadamente disectadas	Cb-md-T	1,9%
Colinas bajas fuertemente disectadas	Cb-fd	4,5%
Colinas altas moderadamente disectadas	Ca-md	0,6%
Colinas altas fuertemente disectadas	Ca-fd	1,9%
Montaña baja empinada	Mbe	1,0%
Playas, playones y bancos de arena	PI	0,6%
Islas	Isl	2,6%
Complejo de orillares	Co	15,6%
Centros poblados	Cp	0,001%
Cuerpos de agua	Ca	4,4%

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.



En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Fisiografía. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar las unidades fisiográficas presentes en el área. La memoria descriptiva de la ZEE de Madre de Dios proporciona la descripción de cada una de las unidades fisiográficas presentes. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para la fisiografía.

### 2.2.1.3. CLIMA Y METEOROLOGÍA

El clima constituye un factor de suma importancia por contribuir no solo con la flora y fauna propias de un lugar, sino también por los fenómenos meteorológicos que se pueden producir en el área de la actividad minera. El clima y la meteorología influyen en los impactos ambientales que se pueden generar (por ejemplo, la erosión) y, por tanto, en las medidas que se deben implementar para manejarlos.

En ese sentido, la ZEE de Madre de Dios contiene información sobre el tipo de clima de la región. Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan los siguientes tipos de clima:

**Tabla N° 14. Tipo de clima**

TIPO DE CLIMA	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Húmedo	Hm	18,92 %
Subhúmedo	Sh	81,08 %

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.

Asimismo, para describir las condiciones meteorológicas se puede obtener información de la estación meteorológica Puerto Maldonado, que cuenta con datos de libre acceso desde el año 2017 que pueden ser descargados del sitio web del SENAMHI<sup>14</sup> y que corresponden a información de precipitación, temperatura y humedad relativa.

**Figura N° 13. Ejemplo de acceso a los datos libres del SENAMHI para la estación meteorológica Puerto Maldonado**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

En el mapa 1 se presenta el Mapa de Tipo de Clima. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar los tipos de clima presentes en el área. La memoria descriptiva de la ZEE<sup>15</sup> de Madre de Dios proporciona la descripción de cada uno de los tipos de clima presentes. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para el clima y la meteorología.

<sup>14</sup> Disponible en <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=madre-de-dios&p=estaciones>

<sup>15</sup> Disponible en <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>



© Gabriel Herrera

#### 2.2.1.4. ZONAS DE VIDA

Una zona de vida es una región geográfica que está delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y las precipitaciones, por lo que se presume que dos zonas de clima similar desarrollarán formas de vida similares.

Se deben describir las zonas de vida del área de estudio. En este caso, el Mapa Ecológico del Perú del ONERN, de 1975 (actualizado por el INRENA en 1995), nos proporciona información sobre las zonas de vida presentes en Madre de Dios. En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Zonas de Vida (o mapa ecológico). En ese sentido, con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera es posible identificar la o las zonas de vida presentes en el área. El Anexo I brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para zonas de vida. Para la descripción se debe recurrir al documento de la memoria descriptiva del Mapa Ecológico del Perú<sup>16</sup>.

Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan las siguientes zonas de vida:

**Tabla N° 15. Zonas de vida presentes en el área de las actividades mineras para formalización**

ZONAS DE VIDA	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Bosque húmedo Subtropical (transicional a bmh-S)	bh-S/bmh-S	52%
Bosque húmedo Subtropical	bh - S	21%
Bosque muy húmedo Subtropical	bmh-S	15%
Bosque muy húmedo Subtropical (transicional a bp-S)	bmh-S/bp-S	8%
Bosque pluvial Subtropical	bp-S	5%

Fuente: ONERN,1995 - Elaboración propia.

<sup>16</sup> Disponible en <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/1052>



Cuando se señala “transicional a” se refiere a que esta zona se traslapa o se encuentra cambiando hacia otra unidad de zona de vida. En el caso del área de trabajo existen dos unidades en tránsito, que son bmh-S (bosque muy húmedo-subtropical) y bp-S (Bosque pluvial-subtropical); por lo tanto, la descripción de la zona de vida deberá especificar el tránsito hacia esta otra zona y agregar una descripción sobre la misma.

#### 2.2.1.5. SUELO

El suelo será caracterizado según las variables de tipo y uso, de manera similar a lo realizado en el aspecto correctivo (véase numeral 6.1.3). Para el aspecto preventivo, además, se adicionarán las variables de: a) capacidad de uso mayor de tierras y b) calidad.

##### 2.2.1.5.1. CAPACIDAD DE USO MAYOR

La capacidad de uso mayor de una superficie geográfica es definida como su aptitud natural para producir de forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos<sup>17</sup>. Se deberá realizar la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, de conformidad con el Reglamento de Clasificación de Tierras establecido por el Ministerio de Agricultura, aprobado mediante decreto supremo N° 017-2009-AG. Esta clasificación expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, y comprende tres categorías de clasificación: grupo, clase y subclase.

En la ZEE de Madre de Dios se tiene información sobre la capacidad de uso mayor del suelo en la región. Particularmente en la zona donde se ubican las actividades mineras para formalización se observan las siguientes capacidades de uso mayor del suelo:

<sup>17</sup> De acuerdo con el literal a del artículo 8 del Reglamento de Clasificación de Tierras establecido por el Ministerio de Agricultura, aprobado mediante decreto supremo N° 017-2009-AG.

**Tabla N° 16. Capacidad de uso mayor**

CAPACIDAD DE USO MAYOR	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Centros poblados	Cp	0,0012%
Cuerpos de agua	Ca	4,35%
Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitación por suelo y drenaje - Asociadas con tierras aptas para pastos de calidad agrícola baja con limitación de suelo y drenaje	C3sw - P3sw	0,0027%
Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola media con limitación por suelo - Asociadas con tierras aptas para pastos de calidad agrícola media con limitación de suelo	C2s - P2s	0,13%
Tierras aptas para cultivo permanente y pastos de calidad agrícola baja con limitación de suelo - Asociadas con tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo	C3s - P3s - F2s	32,61%
Tierras aptas para pastos de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo - Asociadas con tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación de pendiente y suelo	P3es - F2es	0,50%
Tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo - Asociadas con tierras para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitación de pendiente y suelo	F2es - C3es	1,65%
Tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación de pendiente y suelos	F2es	4,74%
Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrícola baja con limitación por suelo y drenaje - Asociadas con tierras de protección por suelos y drenaje	A3sw - Xsw	2,75%

CAPACIDAD DE USO MAYOR	SÍMBOLO	PORCENTAJE DE ÁREA QUE OCUPAN
Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitación por suelo - Asociadas con tierras de protección por suelo	C3s - Xs	1,60%
Tierras de protección por suelos y drenaje	Xsw	3,63%
Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitación por suelo y drenaje - Asociadas con tierras de protección por suelo y drenaje	C3sw - Xsw	17,26%
Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrícola media con limitación por suelo e inundación - Asociadas con tierras de protección con limitación de suelo y drenaje	A2si - Xsw	20,38%
Tierras de protección por suelo e inundación	Xsi	0,63%
Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrícola media con limitación por suelo e inundación - Asociadas con tierras de protección con limitación de suelo e inundación	A2si - Xsi	2,77%
Tierras para protección con limitación de pendiente y suelo - Asociadas a tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo	Xes - F2es	1,02%
Tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo - Asociados con tierras para protección por limitación de pendiente y suelo	F2es - Xes	3,10%
Tierras de protección por pendiente y suelo	Xes	1,12%
Tierras de protección por suelo	Xs	1,16%
Tierras aptas para pastos de calidad agrícola media con limitación por pendiente y suelo - Asociadas con tierras de protección con limitación de pendiente y suelo	P3es - Xes	0,59%

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Madre de Dios.

En los mapas del anexo se presenta el Mapa de Capacidad de Uso Mayor. Con las coordenadas de la concesión sobre la cual se ubica la actividad minera, es posible identificar los tipos de capacidades de uso mayor del suelo presentes en el área. La memoria descriptiva de la ZEE<sup>18</sup> de Madre de Dios proporciona la descripción de cada uno de los tipos de clima presentes. El Anexo I nos brinda orientación para el uso de los mapas temáticos de tipo de suelo y que se aplica de manera similar para la capacidad de uso mayor.

#### 2.2.1.5.2. CALIDAD

La calidad del suelo es la capacidad natural del mismo de cumplir diferentes funciones: ecológicas, agronómicas, económicas, culturales, arqueológicas y recreacionales. Es el estado del suelo en función de sus características físicas, químicas y biológicas que le otorgan una capacidad de sustentar un potencial ecosistémico natural y antropogénico.

Para conocer la calidad del suelo en el área se requiere la contratación de un laboratorio que se encuentre acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL). El número recomendado de puntos de muestreo de suelo es mínimo dos (2), donde se tomen muestras para determinar su calidad. Para la toma de muestras se utiliza lo previsto en la Guía para el Muestreo de Suelos del MINAM.

Un primer punto puede servir como “control”, y ubicarse en un área donde se evidencie claramente que no hay indicios de actividad minera previa y no se tenga evidencia de derrames o vertimiento de otras sustancias. Los resultados del análisis de la muestra en este punto permitirán conocer las características naturales del suelo en la zona. Por otro lado, el segundo punto deberá ubicarse en una zona donde se llevará a cabo la actividad minera. Por ejemplo, áreas donde se ubicarán maquinarias o donde se realizará el beneficio de minerales con el uso de mercurio.

Existen valores establecidos que corresponden a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), que determinan el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representan riesgo significativo

<sup>18</sup> Disponible en <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>



para la salud de las personas ni para el ambiente. En ese sentido, se compararán los resultados obtenidos con los ECA para suelos aprobados mediante decreto supremo N° 011-2017-MINAM.

Sobre la base de los procesos, materia prima y productos que se manipularán en las áreas bajo operación, se recomienda la evaluación de parámetros inorgánicos (metales, cianuro, mercurio y cromo hexavalente). En la zona cercana a los almacenes de combustible, residuos y sistemas de tratamiento de aguas residuales se recomienda la evaluación de fracción de hidrocarburos.



© Gabriel Herrera

**Tabla N° 17. Parámetros de calidad del suelo para ser comparados con los resultados de laboratorio**

PARÁMETROS (MG/KG PS)	SUELO AGRÍCOLA <sup>19</sup>	SUELO EXTRACTIVO <sup>20</sup>	MÉTODO DE ENSAYO
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>			
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	200	500	EPA 8015 <sup>21</sup>
Fracción de hidrocarburos F2 (ΣC10-C28)	1200	5000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 (ΣC28-C40)	3000	6000	EPA 8015
<b>Inorgánicos</b>			
Arsénico	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total	750	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	1,4	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	[**]	1000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	0,4	1,4	EPA 3060/ EPA 7199 o DIN EN 15192 <sup>22</sup>
Mercurio	6,6	24	EPA 7471 EPA 6020 o 200.8
Plomo	70	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro Libre	0,9	8	EPA 9013 SEMWW-AWWA-WEF 4500 CN F o ASTM D7237 o ISO 17690:2015

Fuente: Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

[\*\*] Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

<sup>19</sup> Suelo agrícola: dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería.

<sup>20</sup> Suelo extractivo: suelo donde la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros), o la elaboración transformación o construcción de bienes.

<sup>21</sup> EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés).

<sup>22</sup> DIN: Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung, por sus siglas en alemán).



© Gabriel Herrera

## 2.2.1.6. RECURSOS HÍDRICOS

Se identificarán y describirán las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas sobre la base de la información de la ANA, así como los lagos, ríos y tipo de quebradas que se encuentren dentro del área de la actividad minera de manera similar a lo desarrollado en el aspecto correctivo (véase ítem 6.1.1).

## 2.2.1.7. CALIDAD AMBIENTAL

### 2.2.1.7.1. CALIDAD DEL AIRE

En relación a la calidad de aire, se debe realizar la caracterización preferiblemente a partir de información primaria o, en casos excepcionales, de información secundaria, como evaluaciones previas, observaciones en campo de fuentes de emisión, entre otras. En caso de que la actividad minera se desarrolle cerca de receptores sensibles (población, especies silvestres protegidas o zonas agrícolas), con el fin de anticipar su potencial afectación, se recomienda considerar la evaluación de parámetros por medio de muestreos en función de los ECA para aire, establecidos en el decreto supremo N° 003-2017-MINAM, los cuales deben responder a los protocolos y parámetros correspondientes.

Para la ubicación de los puntos de monitoreo de calidad del aire se deberán considerar los siguientes criterios:

- Los puntos de monitoreo de aire deben estar ubicados en función a la identificación de las potenciales fuentes generadoras de emisiones propias de la actividad minera.
- Los puntos de monitoreo deben ubicarse dentro del área de la actividad minera.
- Los puntos de monitoreo deben ubicarse en zonas libres de obstáculos.

Para la obtención de información primaria se debe considerar que para el monitoreo de calidad de aire se deberán tomar como mínimo dos (2) puntos de monitoreo (barlovento y sotavento) y que los parámetros por priorizar<sup>23</sup>, de acuerdo con lo establecido en los ECA para aire y el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante decreto supremo N° 010-2019-MINAM, son los siguientes:

<sup>23</sup> En el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (p. 14) se señala que los parámetros por priorizar para las acciones de monitoreo de calidad de aire deben basarse en los inventarios de emisiones, características de los procesos de la actividad minera u otra fuente bibliográfica de carácter técnico-científico que permita identificar los parámetros por priorizar. Además, señala que la información señalada en la tabla 2 "Parámetros a priorizar en función a las fuentes vinculadas" debe formar parte del diagnóstico de línea base.

**Tabla N° 18. Parámetros de calidad del suelo para ser comparados con los resultados de laboratorio**

FUENTE VINCULADA	PARÁMETROS POR PRIORIZAR	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
Extracción de minerales metálicos	PM10, PM2.5, SO2, metales pesados (Pb, As y mercurio gaseoso total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenio de Minamata. Anexo C. Extracción de oro artesanal y en pequeña escala.</li> <li>• AP-42, chapter 11.24 Metallic Minerals Processing.</li> </ul>

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire.

### 2.2.1.7.2. CALIDAD DE RUIDO

En relación con el ruido ambiental se deberán precisar los criterios técnicos empleados para la frecuencia y ubicación de los puntos de monitoreo y considerar lo siguiente:

- Al menos una (1) estación de monitoreo.
- Los puntos de monitoreo de ruido deben estar ubicados en función a la identificación de las fuentes generadoras de ruido propias de la actividad minera.
- Los puntos de monitoreo deben ubicarse dentro del área de la actividad minera.
- Los puntos de monitoreo deben ubicarse en zonas libres de obstáculos que permitan la continuidad del mismo.
- Los puntos de monitoreo deben ubicarse en zonas libres de interferencia que permitan la medición del ruido ambiental.

Asimismo, se deberán identificar los factores externos que pueden incrementar los niveles de ruido. Las mediciones de los niveles de presión sonora se realizan en horarios diurnos o nocturnos, según corresponda al horario de funcionamiento de la actividad minera y, de presentarse zonas o áreas sensibles, las mediciones se enfatizan en ellas.

### 2.2.1.7.3. CALIDAD DEL AGUA

En relación con la calidad de agua, si se considera captar agua, ejecutar trabajos cerca de un cuerpo de agua o realizar la descarga de un efluente, es necesario realizar la caracterización fisicoquímica del efluente (de ser el caso) y del cuerpo de agua receptor, aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.

En dichos casos se requerirá una caracterización general de parámetros in situ y de sólidos totales en suspensión, sumados a otros parámetros que serían potencialmente afectados por la actividad minera. La determinación de estos parámetros deberá ser justificada en función de la potencial afectación del cuerpo de agua; la clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales, aprobada mediante resolución jefatural N° 056-2018-ANA; y los ECA para agua, establecidos por el decreto supremo N° 004-2017-MINAM.

Los parámetros mínimos que se considerarán, de acuerdo con lo establecido en los ECA para agua y al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado mediante resolución jefatural N° 010-2016-ANA, son los siguientes:

**Tabla N° 19. Parámetros por monitorear para el control de la calidad de agua natural de un cuerpo receptor en función de la categoría ECA-Agua del cuerpo receptor**

Actividad	Poblacional y recreacional	Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales	Riego de vegetales y bebida de animales	Ríos, lagunas y lagos
Minera y metalúrgica	pH, AyG, CNtotal, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn	pH, AyG, SST, CNWAD, As, Cd, Cr+6, Cu, Pb, Hg, Zn	pH, AyG, CNWAD, As, Cd, Cr, Cu	pH, AyG, SST, CNtot, As, Cd, Cr+6, Cu, Pb, Hg, Zn
Parámetros de campo	pH, T, Cond, OD	pH, T, OD	pH, T, Cond, OD	pH, T, Cond, OD

Fuente: Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.



La evaluación de la calidad de agua, aire y ruido debe realizarse como parte de la línea base y debe contener:

- Un análisis de los resultados y la comparación con los ECA de cada parámetro.
- La ubicación de las estaciones de monitoreo y los criterios considerados para su ubicación dentro del área.
- Un panel de fotografías fechadas.
- La copia de los informes de ensayo emitidos por el laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- El mapa de ubicación de los puntos de monitoreo a escala adecuada, en coordenadas y zona UTM Datum WGS84.
- El certificado de calibración de equipos utilizados
- La cadena de custodia, entre otros.

La información referente a resultados de monitoreos ambientales (agua, aire, suelo) no debe tener una antigüedad mayor a dos (2) años y para su realización se requiere la contratación de un laboratorio que se encuentre acreditado ante el INACAL.

### 2.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

La descripción del medio biológico se realiza de manera similar que para el IGAFOM correctivo (véase ítem 5.1.3).

### 2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para el caso del IGAFOM preventivo la descripción del medio socioeconómico deberá describir, de manera general, las principales características de las localidades o poblaciones ubicadas en el entorno de la actividad minera. A continuación, se presentan los tópicos que debe considerar el minero al momento de elaborar el IGAFOM preventivo:

- 1) Indicar la(s) población(es) más cercana(as) al área de la actividad minera.
  - Para la identificación de las localidades revisar lo indicado en la sección “Aspectos sociales y culturales del IGAFOM correctivo” (véase ítem 5.1.4.).

2) En esta sección también se deberá consignar la relación que se tiene las localidades, la cual podrá ser de tipo comercial, laboral o administrativo:

**Figura N° 14. Tipos de relación con las localidades**



Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



© Gabriel Herrera

3) Asimismo, para caracterizar a la población asentada dentro del área de estudio, el minero deberá considerar los siguientes tópicos:

- Demografía
- Vivienda
- Actividades económicas
- Infraestructura de transporte
- Salud
- Educación
- Servicios de abastecimiento y usos de agua
- Servicios básicos
- Índice de Desarrollo Humano (distrital)
- Tenencia de tierras
- Actores sociales
- Costumbres locales

4) En la tabla 20 se presenta la estructura sugerida para la elaboración de esta sección, así como las probables fuentes de información:

**Tabla N° 20. Parámetros por monitorear para el control de la calidad de agua natural de un cuerpo receptor en función de la categoría ECA-Agua del cuerpo receptor**

ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE SOCIAL		
TÓPICO	CONTENIDO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Identificación de la(s) población(es) más cercana(s) al área de la actividad minera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de localidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar lo indicado en la sección “Aspectos sociales y culturales” del IGAFOM correctivo</li> </ul>
Distancia que existe entre área de la actividad y las localidades más cercanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar la distancia que existe entre las localidades y el área de actividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Municipalidad distrital o provincial</li> <li>• Google Earth</li> </ul>
Demografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población general</li> <li>• Población según sexo</li> <li>• Población según edad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INEI. Censos nacionales 2017: <a href="https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/">https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/</a></li> </ul>
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de propiedad</li> <li>• Material de la vivienda: techos, paredes y pisos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INEI. Censos Nacionales 2017: <a href="https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/">https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/</a></li> </ul>
Actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganadería</li> <li>• Agricultura</li> <li>• Minería</li> <li>• Otras actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Por conversaciones con las personas locales (por ejemplo, los trabajadores de la concesión minera)</li> <li>• Revisión de fuentes secundarias oficiales; INEI. Censos Nacionales 2017: <a href="https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/">https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/</a></li> </ul>
Infraestructura de transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales vías de acceso</li> <li>• Tipo y estado de las vías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Por conversaciones con las personas locales (por ejemplo, los trabajadores de la concesión minera)</li> <li>• Revisión de fuentes secundarias oficiales: municipalidades distritales o provinciales</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia o ubicación de los • EESS más cercanos</li> <li>• Enfermedades frecuentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Por conversaciones con las personas locales (por ejemplo, los trabajadores de la concesión minera)</li> <li>• Fuentes secundarias: recopilación de información en el EESS de la zona</li> </ul>

## ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE SOCIAL

TÓPICO	CONTENIDO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de instrucción de la población</li> <li>• Ubicación de las de Instituciones Educativas (IIEE)</li> <li>• Número y tipo de IIEE</li> <li>• Número de estudiantes según nivel educativo</li> </ul>	<p>Fuentes secundarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• INEI. Censos nacionales 2017: <a href="https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/">https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/</a></li> <li>• MINEDU - Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE): <a href="http://escale.minedu.gob.pe/">http://escale.minedu.gob.pe/</a></li> </ul>
Servicios básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso al servicio de electricidad</li> <li>• Acceso al servicio de agua</li> <li>• Acceso al servicio de desagüe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INEI. Censos nacionales 2017: <a href="https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/">https://www.inei.gob.pe/sistemas-consulta/</a></li> <li>• Municipalidad distrital o provincial</li> </ul>
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDH distrital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): <a href="https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/">https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/</a></li> </ul>
Tenencia de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de propiedad de la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente: INEI: Censo Nacional Agropecuario 2012: <a href="https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/">https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/</a></li> </ul>
Actores sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de autoridades (alcaldes, gobernadores, jueces, representantes de las entidades públicas, etc.)</li> <li>• Lista de líderes sociales (representantes de las organizaciones sociales, clubes deportivos, ONG, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad distrital: oficina de participación ciudadana</li> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Por conversaciones con las personas locales (por ejemplo, los trabajadores de la concesión minera)</li> </ul>
Costumbres locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiestas locales</li> <li>• Historia oral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad distrital o provincial</li> <li>• Por observación directa (si el especialista conoce o puede viajar a la zona)</li> <li>• Por conversaciones con las personas locales (por ejemplo, los trabajadores de la concesión minera)</li> </ul>

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



© Depositphotos





# **CAPÍTULO 3**

# **REQUERIMIENTOS Y**

# **CARACTERÍSTICAS**

# REQUERIMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS

## 3.1. RUTAS DE ACCESO AL ÁREA (CONECTIVIDAD Y CARACTERÍSTICAS)

Se recomienda describir las condiciones de tránsito de las vías de acceso que se usan para acceder al área. Esta información debe detallar una referencia, distancia y tiempo promedio de viaje. A continuación, se presenta la tabla N° 21 como ejemplo:

**Tabla N° 21. Ejemplo de rutas de acceso**

TRAMO	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO PROMEDIO DE VIAJE (HORA-MINUTOS)
Puerto Maldonado - Mazuco	Carretera Interoceánica	170	2.0 – 2.5 Horas
Mazuco - Huaypetue	Trocha carrozable	30	1.5 – 2.0 Horas
Huaypetue - Campamento	Trocha	10	2.0 – 2.5 Horas

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



© Andina

### 3.2. USO DE EXPLOSIVOS

Indicar, en caso corresponda, los explosivos utilizados en la actividad minera aluvial. Se recomienda señalar la cantidad (mensual o anual), unidad de medida (las cuales deberán ser indicadas de acuerdo con la normativa de la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil - SUCAMEC) y especificaciones sobre su almacenamiento. A continuación, se presenta la tabla N° 22 como ejemplo:

**Tabla N° 22. Ejemplo de explosivos**

NOMBRE DEL EXPLOSIVO	CONSUMO MENSUAL	TIPO Y ESPECIFICACIONES DEL EXPLOSIVO	FORMA DE ALMACENAMIENTO EN CAMPAMENTO
Dinamita	50	Cartucho 7/8" x 7"	Dispuesto sobre piso de madera en ambiente cerrado y de acceso restringido

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 3.3. USO DE COMBUSTIBLE, ADITIVOS Y GRASAS

Señalar la cantidad, unidad de medida, uso o fines del combustible, aditivos y grasas que se utilizan en la actividad minera. Se recomienda, además, señalar las especificaciones sobre el almacenamiento y proveedor. A continuación, se presenta la tabla N° 23 como ejemplo:



**Tabla N° 23. Ejemplo de combustible, aditivos y grasas**

TIPO DE COMBUSTIBLE, ADITIVOS Y GRASAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA(*)	USO O FINES (para qué y cuál es el propósito)	ESPECIFICACIONES SOBRE ALMACENAMIENTO	PROVEEDOR
Diésel 2	200	gal/mes	....	Bodega combustibles	Grifo San Jorge
Gasolina	50	gal/mes	....	Espacio cerrado	Grifo San Luis
Aceite	25	gal/mes	....	Estante taller - mantenimiento	Grifo San Jorge

(\*) Gal/mes, m3/mes o equivalentes. Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 3.4. ENERGÍA

Indicar las especificaciones técnicas, cantidad, estado y señalar si los equipos que proveen energía son propios o alquilados. Asimismo, se recomienda señalar el tipo y consumo estimado de energía (mensual o anual), las fuentes de energía, así como las instalaciones auxiliares (red pública de distribución de energía eléctrica, otros tipos de energía), en caso aplicara esta condición. A continuación, se presenta la tabla N° 24 como ejemplo:

**Tabla N° 24. Ejemplo de requerimiento de energía**

FUENTE DE ENERGÍA	ESPECIF. TÉCNICAS	NÚMERO DE UNIDADES	ESTADO (bueno, regular o malo)	PROPIO O ALQUILADO	UNIDAD DE MEDIDA(*)	CONSUMO MENSUAL	ORIGEN DE FUENTE
Generadores	...	1	Bueno	Propio	30 KvA	650 kW/h	Diésel
Grupo electrógeno	....	3	Regular	Propio	325 Kw	530 kW/h	Batería

(\*) kW/h, Gal/mes, m3/mes o equivalentes. Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 3.5. VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO CONSUMO DOMÉSTICO O INDUSTRIAL

Indicar el consumo estimado de agua (mensual o anual), fuentes de abastecimiento y tipo de uso. A continuación, se presenta la tabla N° 25 como ejemplo:

**Tabla N° 25. Ejemplo de volumen de agua requerido**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA UTM WGS 84 ZONA		CONSUMO (m³)		USO	
	NORTE	ESTE	MENSUAL	ANUAL	DOMÉSTICO	INDUSTRIAL
Agua subterránea	8 546 000	375 000	250	3000	-	X
Agua superficial	8 546 359	375 345	35	420	X	-
Otros (especificar, por ejemplo, agua en bidones)	....	....	10	120	X	-

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 3.6 FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para el abastecimiento de agua esta podrá ser tomada directamente de la red pública de agua potable, camión cisterna a cargo de empresa prestadora de servicio, cuerpo de agua superficial o subterránea, entre otros.

Si el proceso involucra el uso de agua subterránea o superficial, se debe precisar su respectiva ubicación georreferenciada en coordenadas y zona UTM WGS 84. Si el minero capta este recurso de forma directa, deberá indicar el número y fecha de permiso de otorgamiento de uso de agua superficial o subterránea emitido por la ANA, a través de la Autoridad Administrativa del Agua. Si, por el contrario, su abastecimiento es a través de un proveedor autorizado, deberá indicar los datos de dicho proveedor. A continuación, se presenta la tabla N° 26 como ejemplo:



**Tabla N° 26. Ejemplo de fuentes de abastecimiento de agua**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CAUDAL (*)	COORDENADAS UTM WGS 84	DERECHO DE USO DE AGUA
Río Blanco (agua de proceso)	15 m <sup>3</sup> /h	[Indicar Este y Norte]	[Indicar resolución, en caso se cuente con ella]
Quebrada Negra (agua para campamento)	30 L/s	[Indicar Este y Norte]	[Indicar resolución, en caso se cuente con ella]

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 12.5 del artículo 12 de las Disposiciones reglamentarias del IGAFOM, una vez obtenida la autorización de inicio o reinicio de actividades mineras de explotación o beneficio de minerales o título de concesión de beneficio en el marco del Proceso de Formalización Minera Integral, la ANA otorga a favor del/de la minero/a informal los títulos habilitantes de licencia de uso de agua y cuando corresponda, la autorización de vertimiento o reúso de aguas residuales tratadas, a través de un procedimiento de aprobación automática. Sin perjuicio de ello, realiza las acciones de fiscalización o supervisión respecto de las recomendaciones emitidas al IGAFOM.

### 3.7. ESTIMACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Se recomienda precisar el origen del efluente líquido (doméstico o industrial), la ubicación, caudales de la descarga (diario, mensual y anual), características del flujo (continuo o intermitente) y calidad del vertimiento (físico y químico).

Indicar si disponen de algún tipo de tratamiento (pretratamiento, tratamiento primario, secundario o terciario). En ese contexto, proporcionar la siguiente información: características técnicas del sistema de tratamiento y descripción sobre su funcionamiento.

Señalar si el vertimiento líquido es dispuesto en el sistema de alcantarillado o en algún cuerpo receptor natural o artificial. A continuación, se presenta la tabla N° 27 como ejemplo:

**Tabla N° 27. Ejemplo de estimación de efluentes líquidos**

FUENTE DE GENERACIÓN	UBICACIÓN	CAUDAL (m <sup>3</sup> /h o m <sup>3</sup> /día)	LUGAR DE DESCARGA			TRATAMIENTO		DISPOSICIÓN FINAL
			ALCANTARILLADO	CURSO DE AGUA	OTROS	SÍ	NO	
Sobrenadante poza de sedimentación	Salida de poza	10 m <sup>3</sup> /h	-	X	-	X	-	Curso del río Blanco
Aguas de campamento no domésticas	Campamento	8 m <sup>3</sup> /día	-	X	-	-	X	Pozo séptico

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

### 3.8. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR GENERAR

Se recomienda indicar los residuos sólidos por generar en cada una de las etapas de la actividad minera y señalar los tipos, cantidad y peligrosidad. Asimismo, es recomendable especificar si los residuos sólidos generados contemplan algún tratamiento, valorización y, de ser así, indicar el volumen que se reaprovechará y recibirá tratamiento.

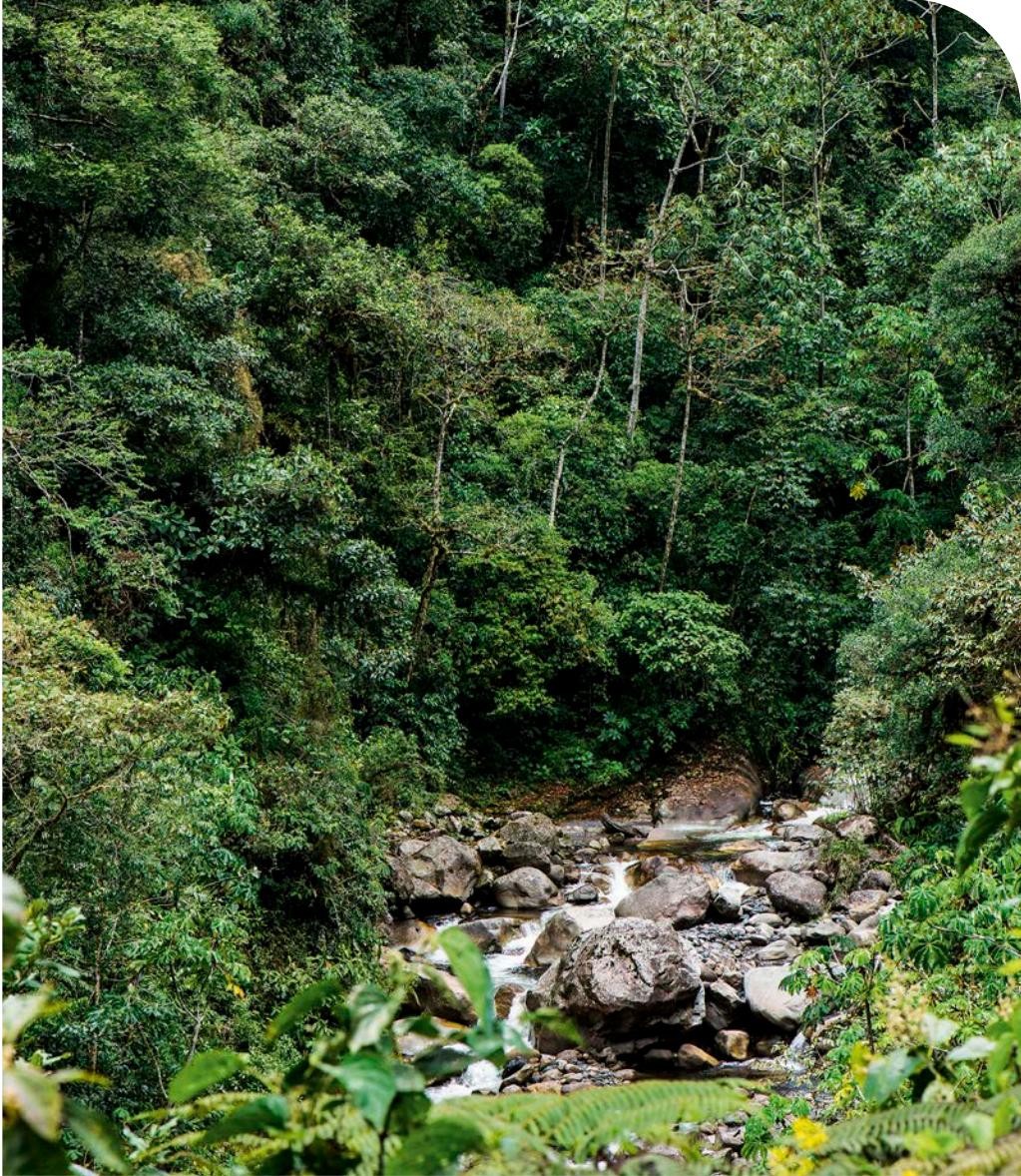
Para la disposición final de residuos sólidos peligrosos indicar el número del Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizado por el MINAM. A continuación, se presenta la tabla N° 28 como ejemplo:

**Tabla N° 28. Ejemplo de generación de residuos sólidos**

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO <sup>24</sup>	FUENTE DE GENERACIÓN	CANTIDAD (*)	CRITERIO DE PELIGROSIDAD						DISPOSICIÓN FINAL
			INFLAMABLE	CORROSIVO	REACTIVO	EXPLOSIVO	TÓXICO	NO PELIGROSO	
Pilas (industrial)	Taller-mantenimiento	20 unid/mes	-	-	-	-	X	-	EO-RS San Juan EIRL
Aceite usado (industrial)	Taller-mantenimiento	50 gal/mes	X	-	-	-	X	-	EO-RS San Juan EIRL
Botella de plástico (doméstico)	Campamento	100 unid/mes	-	-	-	-	-	X	EO-RS San Juan EIRL

(\*) kg/mes o T/mes o unidades/mes o equivalentes. Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

<sup>24</sup> Considerar la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada mediante decreto legislativo N° 1278, y su Reglamento, aprobado mediante decreto supremo N° 014-2017-MINAM.







# **CAPÍTULO 4** **IDENTIFICACIÓN** **DE IMPACTOS** **AMBIENTALES**

# IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**E**l diseño del IGAFOM como instrumento de gestión ambiental considera la existencia de un Catálogo de medidas ambientales que contiene un listado de impactos ambientales que potencialmente puedan presentarse y las correspondientes medidas para su manejo. En ese sentido, para la identificación de los impactos ambientales y sociales que se presentan actualmente y de los posibles impactos ambientales y sociales generados o por generarse en las diferentes etapas de la actividad minera, se plantea una metodología tipo check list o lista de revisión.

Esta lista permite identificar rápidamente los impactos ambientales

a través de preguntas sobre situaciones actualmente existentes o que pueden suceder que se responden con un SÍ o NO y, de ser afirmativo, el minero deberá señalar en el IGAFOM que su actividad minera genera o generará dicho impacto ambiental.

En el Anexo III se presentan las listas de verificación aplicables al IGAFOM.

En el IGAFOM correctivo este será un paso previo para poder seleccionar las medidas de manejo del Catálogo de medidas ambientales; mientras que en el IGAFOM preventivo permitirá completar la información requerida de acuerdo con el siguiente detalle:

## VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

**Describir los impactos ambientales que podrían ocasionarse por la actividad minera en el agua, suelo, flora y fauna, paisaje, así como los impactos socioeconómicos, identificando y evaluando cada uno de los impactos generados.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA PREVENTIVO.

**Figura N° 15. Ejemplo de pregunta e identificación de impacto ambiental utilizando el Anexo III**

### IGAFOM EN SU ASPECTO CORRECTIVO

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MINERÍA EN PLACERES AURÍFEROS		
SITUACIÓN ACTUAL	¿SE PRESENTA EN LA ACTIVIDAD? (SÍ/NO)	IMPACTO AMBIENTAL QUE SE PRESENTA ACTUALMENTE
¿Se observa que el área tenía vegetación y ahora solo hay restos de vegetación o maleza crecida? ¿se observa el suelo removido?	SÍ	Pérdida de masa boscosa, modificación del paisaje natural, perturbación de la fauna silvestre, desertificación del área.
¿Se observa montículos de desmonte o tierra en el área? ¿En el cuerpo de agua más cercano se observa alta turbiedad y presencia de desmonte?	NO	Pérdida de masa boscosa y materia orgánica, colmatación de los ríos y quebradas.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

Si la respuesta a la pregunta formulada es afirmativa, entonces la actividad está generando el impacto ambiental señalado en la última columna.





© Gabriel Herrera

# **CAPÍTULO 5**

# **PLAN DE MANEJO**

# **AMBIENTAL Y SOCIAL**



# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

**S**e describirán en el plan de manejo ambiental y social las medidas que se realizarán para prevenir, minimizar, rehabilitar o compensar los potenciales impactos ambientales negativos identificados. Asimismo, se deberán incluir las medidas correctivas sobre la base de los impactos ambientales que se están generando por la actividad

minera que actualmente se realiza. Una vez identificados los impactos ambientales en el capítulo 7 de esta guía, se procederá a ubicarlos en el Catálogo de medidas ambientales para así seleccionar adecuadamente las medidas de manejo ambiental por adoptar en el Plan de manejo ambiental del IGAFOM, tanto en su aspecto correctivo como preventivo.



© MINAM

## CORRECTIVO

Las medidas de manejo ambiental para el Plan de manejo ambiental del IGAFOM en su aspecto correctivo (capítulo 1 del Catálogo de medidas ambientales), establecidas para la actividad de Explotación y beneficio de minería en placeres auríferos, se ubican en el siguiente link: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/05%20CMAC%20Explotacion%20y%20BeneficiodeMineriaen%20Placeres%20Auriferos.pdf>.

La forma correcta de seleccionar las medidas de manejo ambiental es, una vez identificado el impacto ambiental, seleccionar el símbolo de libro abierto () ubicado en la última columna. Este símbolo direcciona a las medidas de manejo correspondientes al impacto ambiental identificado, las cuales deben ser adoptadas por el minero, en caso corresponda, en el Plan de manejo ambiental del IGAFOM en su aspecto correctivo. Por otro lado, las medidas de manejo social estarán contenidas en el Anexo IV y deberán ser seleccionadas de acuerdo con el impacto social identificado.

En las siguientes figuras se detallarán los pasos previamente señalados:

**Figura N° 16. Identificación del impacto ambiental - Aspecto correctivo**

Dirección General de Formalización Minera

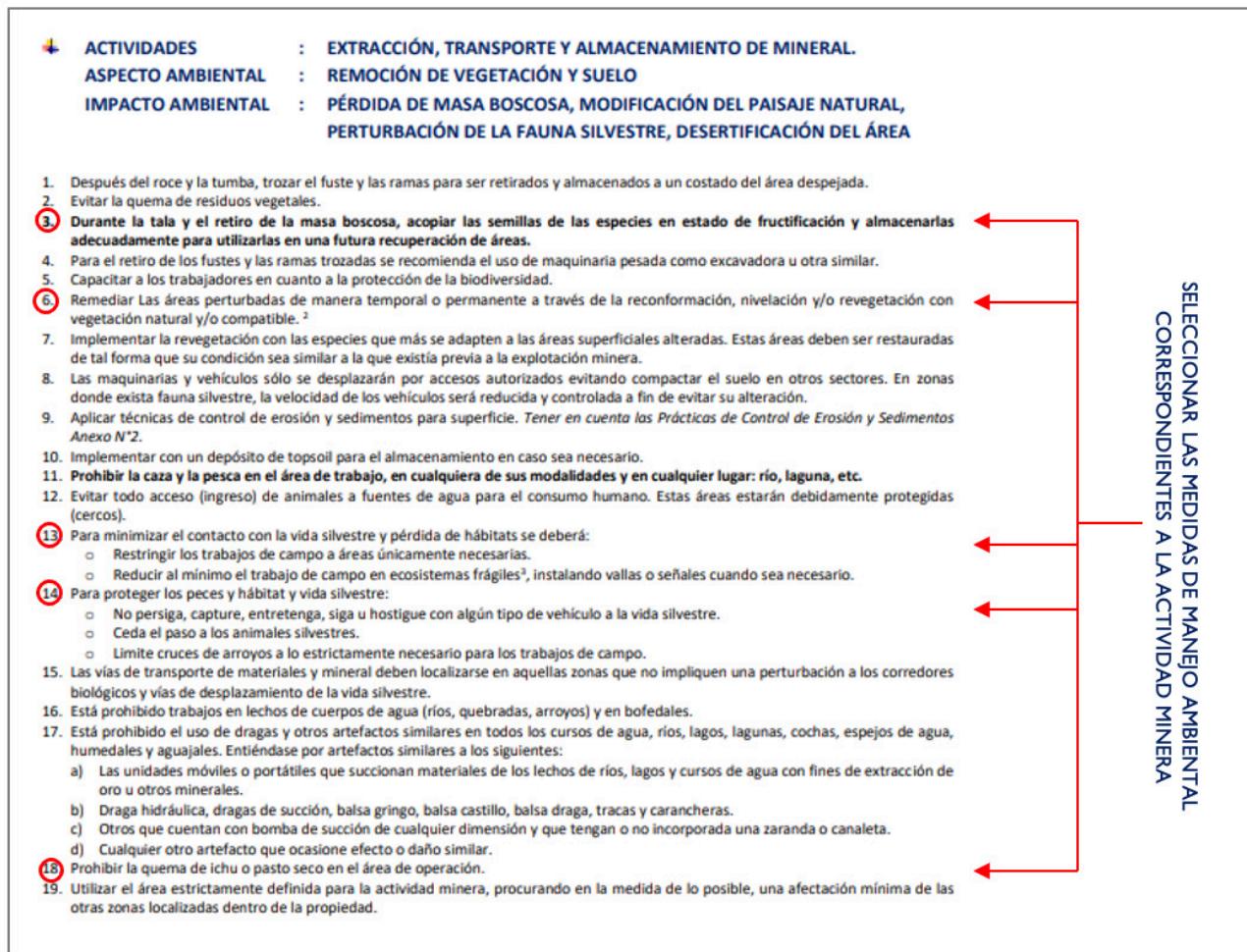
 **PERU** Ministerio de Energía y Minas

IGAFOM EN SU ASPECTO CORRECTIVO  
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL  
MINERÍA EN PLACERES AURIFEROS

ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	SELECCIONAR
Extracción, transporte y almacenamiento de mineral.	Remoción de vegetación y suelo	Pérdida de masa boscosa, modificación del paisaje natural, perturbación de la fauna silvestre, desertificación del área		

Fuente: Resolución Ministerial N° 473-2017-MEM/DM "Catálogo de medidas ambientales".

Figura N° 17. Elección de medidas de manejo ambiental - Aspecto correctivo



Fuente: Resolución Ministerial N° 473-2017-MEM/DM "Catálogo de medidas ambientales".

En adición a las medidas de manejo del Catálogo de medidas ambientales, esta Guía propone también la identificación de impactos sociales y sus correspondientes medidas, las cuales se pueden verificar en el Anexo IV.

### Figura N° 18. Elección de medidas de manejo social - Aspecto correctivo

Cambios en la composición demográfica local	Plan de contratación de mano de obra local que priorice a los habitantes de las localidades cercanas.
	Plan de compras locales en el que se consigne la relación comercial con los negocios formales.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

#### V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL POR IMPLEMENTAR

El(los) minero(s) informal(es) desarrollará, de forma detallada, las acciones que implementará para corregir, mitigar o establecer otras medidas, respecto de los impactos negativos generados como producto de la actividad minera.

Me comprometo a ejecutar las medidas de manejo ambiental conforme a “(señalar la etapa de operación, según la naturaleza, método de explotación o beneficio que desarrolla)”, los mismos que a continuación detallo y que estas se encuentran desarrollados de acuerdo al Catálogo de medidas de manejo ambiental establecido para tal fin:

1. Acción 1
2. Acción 2
3. Acción 3
4. ...

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.



## PREVENTIVO

Las medidas de manejo ambiental para el Plan de manejo ambiental del IGAFOM en su aspecto preventivo (capítulo II del Catálogo de medidas ambientales), establecidas para la actividad de Explotación y beneficio de minería en placeres auríferos, se ubican en el siguiente link: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/10%20CMAP%20Explotacion%20y%20Beneficio%20de%20Mineria%20en%20Placeres%20Auriferos.pdf>.

La forma correcta de seleccionar las medidas de manejo ambiental es, una vez identificado el impacto ambiental, seleccionar el símbolo de libro abierto () ubicado en la última columna. Este símbolo direcciona a las medidas de manejo correspondientes al impacto ambiental identificado, las cuales deben ser adoptadas por el minero, en caso corresponda, en el Plan de manejo ambiental del IGAFOM en su aspecto preventivo. Por otro lado, las medidas de manejo social estarán contenidas en el Anexo IV y deberán ser seleccionadas de acuerdo al impacto social identificado.

En las siguientes figuras se detallarán los pasos previamente señalados:

**Figura N° 19. Identificación del impacto ambiental - Aspecto preventivo**



Directión General de Formalización Minera

PERU Ministerio de Energía y Minas

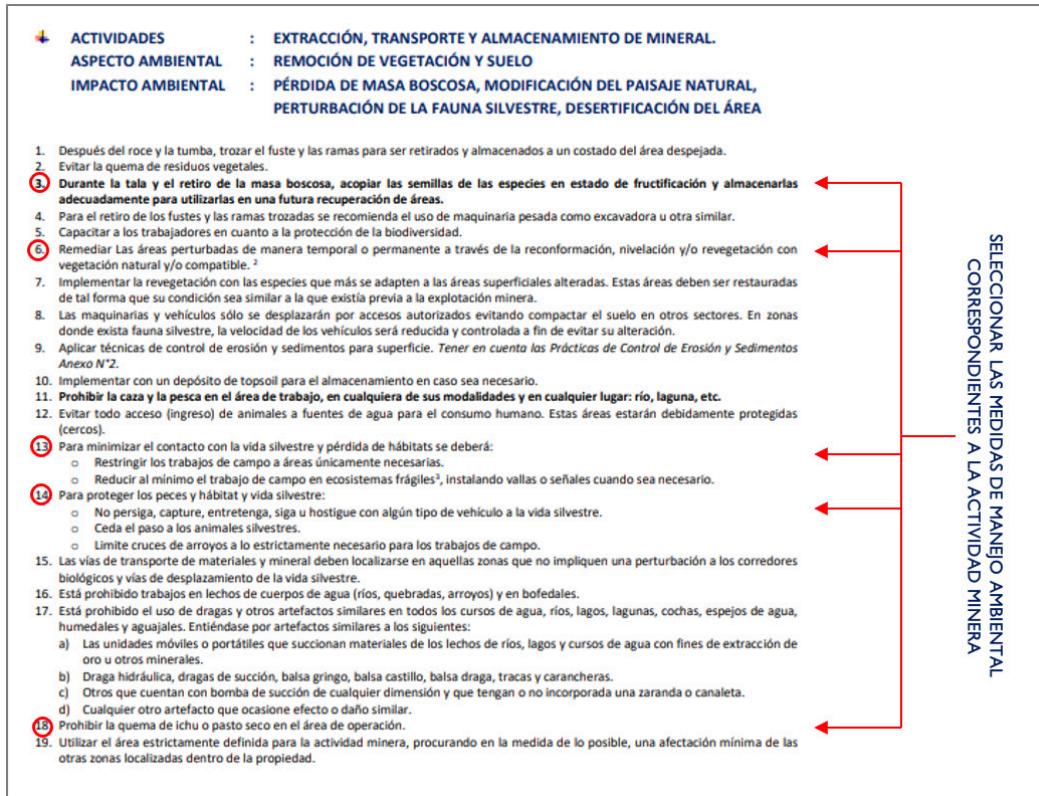
**IGAFOM EN SU ASPECTO PREVENTIVO**  
**MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**  
**MINERÍA EN PLACERES AURIFEROS**

ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
Extracción, transporte y almacenamiento de mineral.	Remoción de vegetación y suelo	Pérdida de masa boscosa, modificación del paisaje natural, perturbación de la fauna silvestre, desertificación del área.	

SELECCIONAR

Fuente: Resolución Ministerial N° 473-2017-MEM/DM "Catálogo de medidas ambientales".

## Figura N° 20. Elección de medidas de manejo ambiental - Aspecto preventivo



Fuente: Resolución Ministerial N° 473-2017-MEM/DM "Catálogo de medidas ambientales".

En adición a las medidas de manejo del Catálogo de medidas ambientales, esta Guía propone también la identificación de impactos sociales y sus correspondientes medidas las cuales se pueden verificar en el Anexo IV.



**Figura N° 21. Elección de medidas de manejo social - Aspecto preventivo**

Cambios en la composición demográfica local	Plan de contratación de mano de obra local que priorice a los habitantes de las localidades cercanas.
	Plan de compras locales en el que se consigne la relación comercial con los negocios formales.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

## **VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**Señalar las medidas de prevención, control, minimización, corrección y recuperación de los impactos ambientales negativos que podrían originarse en cada etapa de la operación como producto de la continuidad de la actividad minera, para ello debe tomarse como referencia el Catálogo de medidas de manejo ambiental.**

### **\*MEDIDAS DEL ASPECTO CORRECTIVO, DE CORRESPONDER:**

**Incorporar las medidas asumidas en el aspecto correctivo, señalando el estado de su implementación, el mismo que debe ser detallado de acuerdo a los componentes ambientales e incluidos en el cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental, haciendo hincapié que son medidas del aspecto correctivo.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.



© Gabriel Herrera





# **CAPÍTULO 6**

# **PLAN DE DE**

# **MONITOREO**

# **Y CONTROL**

# PLAN DE MONITOREO Y CONTROL

**M**ediante el seguimiento y control se busca diseñar y establecer las herramientas que permitan verificar el estado de cumplimiento del Plan de manejo ambiental propuesto en el IGAFOM, validar la previsión de impactos ambientales y verificar la efectividad de las medidas preventivas y correctivas propuestas, lo que le permitirá al titular identificar la

necesidad de ajustarlas, si se requiere, a las nuevas condiciones que se presenten durante el desarrollo de las actividades mineras.

Es necesario señalar que los tipos de monitoreos descritos en este capítulo son desarrollados según corresponda en cada aspecto del IGAFOM (preventivo y correctivo), de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla N° 29. Tipos de monitoreos aplicables a los aspectos del IGAFOM**

TIPOS DE MONITOREO	ASPECTO DEL IGAFOM	
	CORRECTIVO	PREVENTIVO
Calidad del aire	X	X
Calidad de agua	X	X
Efluentes mineros	X	X
Calidad de suelo	X	
Ruido ambiental	X	X
Flora y fauna		X

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

## 6.1. CALIDAD DEL AIRE

Se establecerán dos (02) puntos de monitoreo como mínimo en el área, a barlovento y sotavento, para lo cual se deben identificar las fuentes de contaminantes atmosféricos provenientes de la actividad de minería aluvial, la dirección del viento y las poblaciones circundantes del área.

El monitoreo de calidad del aire considera monitorear material particulado menor a 10 micras (PM10); sin embargo, de acuerdo a la evaluación se puede monitorear: dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado menor a 2,5 micras (PM<sub>2.5</sub>), plomo (Pb), sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), mercurio gaseoso total (Hg).

La frecuencia de medición recomendada es la siguiente:

**Tabla N° 30. Frecuencia de monitoreo de calidad de aire**

ACTIVIDAD MINERA	FRECUENCIA DE MONITOREO
Pequeña minería	Semestral
Minería artesanal	Anual

Fuente: Anexo II del Catálogo de medidas ambientales.



Es importante señalar que, de la evaluación del IGAFOM, la autoridad competente puede determinar una frecuencia menor a la señalada (trimestral). Las mediciones se realizarán siguiendo los protocolos de monitoreo ambiental vigentes y con laboratorios acreditados por INACAL. Los resultados obtenidos serán comparados con los ECA aire, aprobados mediante decreto supremo N° 003-2017-MINAM.

**Tabla N° 31. Punto de control de monitoreo de calidad de aire**

COMPONENTE	CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM WGS 84	REFERENCIA	ALTITUD
Calidad de aire	AR-01	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	En el área del campamento	[Indicar altitud]
	AR-02	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	A sotavento del área de procesamiento	[Indicar altitud]

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

## 6.2. RUIDO AMBIENTAL

Se establecerá como mínimo un (01) punto de monitoreo para el ruido ambiental. Cada punto de monitoreo deberá estar ubicado lo más cerca posible de los receptores (campamentos, poblaciones, entre otros). Cuando no existan se debe colocar en un punto representativo del área de la actividad minera teniendo en cuenta la ubicación de la maquinaria, entre otros. En ese sentido, el minero deberá señalar los criterios técnicos empleados para la ubicación de los puntos de monitoreo.

La frecuencia de monitoreo deberá coincidir con los días y horas en las que se tenga mayor intensificación de las actividades. Las mediciones de ruido podrán ser realizadas en horario diurno y nocturno, si es que se trabaja de manera nocturna. La frecuencia de medición recomendada será la siguiente:

**Tabla N° 32. Frecuencia de monitoreo de ruido ambiental**

ACTIVIDAD MINERA	FRECUENCIA DE MONITOREO
Pequeña minería	Semestral
Minería artesanal	Anual

Fuente: Anexo II del Catálogo de medidas ambientales.

Es importante señalar que, de la evaluación del IGAFOM, la autoridad competente puede determinar una frecuencia menor a la señalada en el Catálogo de medidas ambientales. Las mediciones se realizarán siguiendo los protocolos de monitoreo ambiental vigentes y con laboratorios acreditados por INACAL. Los resultados obtenidos serán comparados con los ECA para ruido, aprobados mediante decreto supremo N° 085-2003-PCM.

### **6.3. CALIDAD DE AGUA**

Se establecerán dos (02) puntos de monitoreo de calidad del agua superficial (ríos, lagunas, quebradas, entre otros). Cuando haya vertimiento de efluentes minero-metalúrgicos en algún curso de agua se monitoreará aguas arriba y aguas abajo de la descarga. Para la ubicación de las estaciones de monitoreo se deben considerar la localización de las instalaciones, la red de drenaje y los sectores de cruces de río y aquellos cursos de agua que puedan ser afectados por las actividades constructivas u operativas de la actividad minera.

Los parámetros que se recomienda analizar son los siguientes: caudal, pH, conductividad eléctrica, temperatura, turbiedad, sólidos suspendidos totales, aceites y grasas, cromo hexavalente, CN Total, detergentes (SAAM), coliformes totales y termotolerantes, demanda biológica de oxígeno (DBO5), hierro total, arsénico total, cadmio total, cobre total, mercurio total, plomo total y zinc total. Sin embargo, la elección de los parámetros dependerá de la evaluación que realice el minero sobre la base de la calidad de sus efluentes generados y la influencia de los mismos sobre el cuerpo receptor.



La frecuencia de medición recomendada será la siguiente:

**Tabla N° 32. Frecuencia de monitoreo de calidad de agua superficial**

ACTIVIDAD MINERA	FRECUENCIA DE MONITOREO
Pequeña minería	Semestral
Minería artesanal	Anual

Fuente: Anexo II del Catálogo de medidas ambientales.

Es importante señalar que, de la evaluación del IGAFOM, la autoridad competente puede determinar una frecuencia menor a la señalada en el Catálogo de medidas ambientales.

Las mediciones se realizarán siguiendo los protocolos de monitoreo ambiental vigentes y con laboratorios acreditados por INACAL. Los resultados obtenidos serán comparados con los ECA agua, aprobados mediante decreto supremo N° 004-2017-MINAM.

**Tabla N° 34. Punto de control de monitoreo de calidad de agua superficial**

COMPONENTE	CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM WGS 84	REFERENCIA	ALTITUD
Calidad de Agua superficial	AG-01	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	En la ribera del río Blanco	[Indicar altitud]
	AG-02	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	Aguas arriba del campamento	[Indicar altitud]

Fuente: Elaboración propia.

## 6.4. EFLUENTES MINEROS

Monitorear los efluentes líquidos de la actividad minera, es decir, los líquidos provenientes de las áreas de procesamiento de mineral, cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales asociado con actividades mineras o conexas, incluyendo sistemas de tratamiento de efluentes domésticos, depósito de residuos mineros y otros. Las estaciones de monitoreo se ubican en cada vertimiento antes de su descarga en el cuerpo receptor (rio, quebrada, laguna, etc.) o a la salida del sistema de tratamiento de agua, es decir en el punto de la descarga.

Los parámetros son los indicados en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas, aprobados mediante decreto supremo N° 010-2010-MINAM: pH, SST, aceites y grasas, mercurio, hierro disuelto, temperatura y turbiedad. Los parámetros seleccionados para el monitoreo de efluentes se realizan en función del tipo de actividad minera por desarrollar.

## 6.5. CALIDAD DEL SUELO

Para conocer la calidad del suelo en el área se requiere la contratación de un laboratorio que se encuentre acreditado ante el INACAL. El número recomendado es como mínimo dos (2) puntos de muestreo, donde se tomen muestras de suelo para determinar su calidad.

Un primer punto puede servir como “control” y debe ubicarse en un área donde se pueda evidenciar claramente que no se tienen indicios de actividad previa, donde no se tenga evidencia de derrames o vertimiento de sustancia alguna; los resultados del análisis de la muestra en este punto permitirán conocer las características naturales del suelo del área. Por otro lado, el segundo punto debería ubicarse en un área donde se haya realizado o se realice la actividad minera, por ejemplo, donde se han estacionado maquinarias o se ha realizado el beneficio de minerales utilizando mercurio. En caso de que se tenga más de un punto con estas características deberá establecerse un punto adicional para el muestreo respectivo. Para la toma de muestras se utiliza lo previsto en la Guía para el Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente.



Existen valores establecidos que corresponden a los ECA, los cuales determinan el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. El muestreo se realizará una vez aprobado el IGAFOM en su aspecto correctivo y al culminar la actividad. Considerando los procesos, materia prima y productos que se manipularían en las áreas bajo operación, se recomienda la evaluación de parámetros inorgánicos (metales, cianuro, mercurio y cromo hexavalente). En la zona cercana a los almacenes de combustible, residuos y sistemas de tratamiento de aguas residuales se recomienda la evaluación de fracción de hidrocarburos.



© Víctor Serrano

**Tabla N° 35. Parámetros de calidad del suelo para ser comparados con los resultados de laboratorio**

PARÁMETROS (MG/KG PS)	SUELO AGRÍCOLA <sup>25</sup>	SUELO EXTRACTIVO <sup>26</sup>	MÉTODO DE ENSAYO
<b>Hidrocarburos de petróleo</b>			
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	200	500	EPA 8015 <sup>27</sup>
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	1200	5000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 (>C28-C40)	3000	6000	EPA 8015
<b>Inorgánicos</b>			
Arsénico	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total	750	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	1,4	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	[**]	1000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	0,4	1,4	EPA 3060/ EPA 7199 o DIN EN 15192 <sup>28</sup>
Mercurio	6,6	24	EPA 7471 EPA 6020 o 200.8
Plomo	70	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro Libre	0,9	8	EPA 9013 SEMWW-AWWA-WEF 4500 CN F o ASTM D7237 o ISO 17690:2015

Fuente: Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

[\*\*] Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

<sup>25</sup> Suelo agrícola: dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería.

<sup>26</sup> Suelo extractivo: suelo donde la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros), o la elaboración transformación o construcción de bienes.

<sup>27</sup> EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés).

<sup>28</sup> DIN: Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung, por sus siglas en alemán).



Si durante el monitoreo final se identifican sitios contaminados que hubieran sido generados por el minero, se debe presentar un plan dirigido a la remediación de suelos ante la autoridad competente, conforme a lo señalado en el decreto supremo N° 012-2017-MINAM que aprueba los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados.

**Tabla N° 36. Punto de control de monitoreo de suelos**

COMPONENTE	CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO	UBICACIÓN COORDENADAS UTM WGS 84	REFERENCIA	ALTITUD	FRECUENCIA
Suelo	S-01	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	En el campamento	[Indicar altitud]	Obtenida la autorización de inicio
	S-02	[Indicar coordenadas UTM Este y Norte]	En el área de procesamiento	[Indicar altitud]	Obtenida la autorización de inicio

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

Finalmente es necesario señalar que el laboratorio encargado de realizar los muestreos, análisis y mediciones correspondientes deberá contar con las metodologías de análisis acreditadas por INACAL y deberá adjuntarse el certificado de calibración de los equipos utilizados en el monitoreo ambiental, según corresponda.

Los informes de monitoreo deben ser presentados a la DREM.

## 6.6. FLORA Y FAUNA

Se recomienda realizar una evaluación de la flora y fauna con el fin de verificar el comportamiento de este componente ambiental durante la ejecución del proyecto, la que se realizará durante todas las etapas del proyecto, incluyendo la etapa de poscierre. Los monitoreos deben establecerse en zonas impactadas y en zonas de control o naturales, con el objetivo de comparar y verificar la mejora de las acciones realizadas. Los aspectos por considerar deben relacionarse con la cobertura vegetal, el registro de

las especies vegetales, el registro de especies de fauna silvestre, el monitoreo de las zonas revegetadas y la verificación de éxito en relación con el tiempo.

**Tabla N° 37. Ejemplo de seguimiento y control de flora y fauna**

ACTIVIDADES	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5			
	TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Restitución de cobertura (manejo del sustrato)	X																			
Revegetación con especies nativas	X																			
Obtención de especies/propagación para reforestación	X	X																		
Reforestación (siembra de especies forestales)			X																	
Riego			X																	
Recalce			X	X	X	X														
Monitoreo de especies reforestadas			X	X	X	X			X				X				X			
Monitoreo del área revegetada - Flora			X	X	X	X			X				X				X			
Monitoreo del área revegetada -Fauna													X				X			

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO Y PREVENTIVO, según el siguiente detalle:

### **CORRECTIVO**

#### **VIII. SEGUIMIENTO Y CONTROL**

**Indicar conforme a la naturaleza de la actividad minera los monitoreos ambientales de agua, suelo, aire, ruido u otros que realizará precisando la ubicación de los puntos de monitoreo en sistema de coordenadas UTM WGS - 84 para el seguimiento y control de la operación minera. Asimismo, deberá indicar la frecuencia de dichos monitoreos.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

### **PREVENTIVO**

#### **VIII. PLAN DE MONITOREO Y CONTROL**

##### **PROGRAMA DE MONITOREO PERIÓDICO:**

**Se deberá presentar un programa de monitoreo ambiental respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna, ruido y efluentes, de corresponder. Asimismo, deberá considerar los parámetros de acuerdo con la normativa ambiental vigente, los mismos que deben comprender medidas que aseguren, entre otros, el cumplimiento de los ECA y los LMP.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.







# **CAPÍTULO 7**

# **MEDIDAS DE CIERRE**

# **Y POSCIERRE**

# MEDIDAS DE CIERRE Y POSCIERRE

**L**as medidas de cierre comprenden un conjunto de actividades implementadas por el minero a lo largo de la vida útil de su actividad minera. La aplicación de estas medidas tiene por objetivo que el impacto generado por la actividad minera no constituya un riesgo posterior de contaminación ambiental o afecte la salud de las personas. Por ello, estas deben contemplar acciones de mitigación, restauración y seguimiento, lo que incluye el poscierre.

En una operación minera aluvial el cierre de minas debe cumplirse de manera progresiva, porque se acumulan durante todo el proceso grandes cantidades de cascajo y lodo minero. Además, se producen callejones y orificios de tamaños y profundidades considerables con acumulación de agua, lo que dificulta una regeneración natural.

El Catálogo de medidas ambientales del IGAFOM contiene las medidas de cierre y poscierre propuestas (véase el capítulo IV del Catálogo de medidas ambientales en el siguiente link: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/12%20CMA%20Medidas%20ambientales%20de%20Cierre%20y%20post%20cierre.pdf>). Es necesario que el minero identifique y seleccione las medidas que correspondan a la naturaleza y características de su actividad minera.

Sin perjuicio de ello, si bien aún se están realizando estudios sobre cuáles son las técnicas más adecuadas y económicas para la reforestación y restauración de las áreas que son intervenidas por la actividad minera aluvial en Madre de Dios, uno de los documentos más recientes es el propuesto por el Centro de Innovación Científica y Amazónica (CINCA) que propone cuatro componentes para realizar este trabajo.



© Victor Serrano



**“En una operación minera aluvial el cierre de minas debe cumplirse de manera progresiva, porque se acumulan durante todo el proceso grandes cantidades de cascajo y lodo minero”**

- El primer componente corresponde al estudio del área materia de reforestación o restauración. Para ello se sugiere el uso de drones que permitan realizar un barrido e identificación rápida de las áreas que necesitan ser recuperadas. Cuando se traten de pequeñas extensiones se podría realizar un mapeo con una visita de campo. Lo importante es identificar y ubicar claramente los sitios que necesitan ser recuperados.
- Como segundo punto se plantea la aplicación, en esas áreas, del biocarbón (o biochar en inglés), el cual es una enmienda producida de los residuos de la cáscara de castaña, aserrín de madera, cáscara de cacao, entre otros residuos orgánicos, y es utilizada para mejorar la retención de humedad, disponibilidad de nutrientes y microorganismos para mejorar las condiciones de suelos altamente degradados por la minería.
- Como tercer punto o componente se debe recurrir a un vivero forestal. Actualmente CINCA aportó en la implementación y manejo de un vivero tecnificado en convenio con la Municipalidad de Inambari. El vivero cuenta con un sistema de producción en contenedores de polipropileno reciclable (tubetes), con un sistema de riego tecnificado por aspersión y un pozo tubular para el suministro constante de agua.
- Finalmente, se realiza la plantación de reforestación y restauración ecológica.

En el siguiente sitio web se puede acceder a la Nota Técnica referida a la metodología propuesta por CINCA que incluye una estimación de sus costos: [http://cincia.wfu.edu/wp-content/uploads/Nota-T%C3%A9cnica\\_](http://cincia.wfu.edu/wp-content/uploads/Nota-T%C3%A9cnica_)

METODOLOGÍA-DE-REFORESTACIÓN-Y-RESTAURACIÓN-DE-PAISAJES-AMAZONICOS-DEGRADADOS-POR-MINERÍA-ANÁLISIS-DE-COSTOS.pdf.

A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM CORRECTIVO Y PREVENTIVO según el siguiente detalle:

## **CORRECTIVO**

### **I. MEDIDAS DE CIERRE Y POSCIERRE**

Establecerá las acciones de cierre y poscierre, cuyo cronograma debe estar reflejado en el “Cronograma de Implementación de las Medidas de Manejo Ambiental” de este formato.

Me comprometo a ejecutar las medidas de cierre y poscierre según “(señalar la etapa de operación, según naturaleza, método de explotación o beneficio que desarrolla)”, los mismos que a continuación se detallan:

1. Medida A
2. Medida B
3. ...

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

## **PREVENTIVO**

### **II. MEDIDAS DE CIERRE Y POSCIERRE**

Describir los procedimientos y acciones que seguirán en caso de cierre de la actividad con el fin de que el área donde esta se ubique no constituya un peligro posterior de contaminación del ambiente o daño a la salud y a la vida de las poblaciones vecinas, por lo que contemplará, entre otras medidas, las siguientes:

- La protección o remoción, según sea el caso, de infraestructura y demás equipos.
- La descontaminación del suelo.
- La nivelación y revegetación del área afectada.
- Control de deslizamientos y escorrentías, entre otros.

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.





**CAPÍTULO 8**  
**CRONOGRAMA DE**  
**IMPLEMENTACIÓN**  
**DE LAS MEDIDAS DE**  
**MANEJO AMBIENTAL**  
**(INCLUYE EL CIERRE Y POSCIERRE)**

# CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (INCLUYE EL CIERRE Y POSCIERRE)

**E**ste cronograma deberá contener la secuencia de la ejecución de los programas propuestos en el Plan de manejo ambiental del IGAFOM en sus dos aspectos (correctivo y preventivo), así como las medidas de cierre y poscierre. A continuación, se presentan unas tablas como ejemplos:

## CORRECTIVO

Tabla N° 38. Ejemplo de cronograma de las medidas de manejo ambiental - Correctivo

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DURACIÓN DE LA MEDIDA
Alteración de la calidad del suelo y agua	Prohibir la quema de residuos en el área de operación		PREVENTIVA	
...	...			

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

Las medidas pueden ser correctivas, preventivas de minimización, rehabilitación y eventual compensación. Una vez establecido el esquema de impacto ambiental/medida ambiental es posible completar el cronograma propiamente dicho.

**Tabla N° 39. Ejemplo de cronograma de medidas del plan de manejo ambiental y del cierre y poscierre**

N°	FASE	ACTIVIDAD	PERÍODO DE EJECUCIÓN (MESES)					
			1°	2°	3°	4°	(...)	n°
1	Cierre	Los cascajos y los lodos que han sido dispuestos adecuadamente son ubicados en los agujeros						
2		Sembrar especies leguminosas con la finalidad de incorporar materia orgánica y nitrógeno al suelo						
...		...						

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.



© El Comercio



## I. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Indicar el tiempo de ejecución de las acciones establecidas en el “Plan de manejo ambiental” y “Medidas de cierre y poscierre”, de acuerdo a la etapa de operación, naturaleza, método de explotación o beneficio que se aplica en la actividad minera.

Ej.:

FASE	ACTIVIDAD	AÑO 01												AÑO 02											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Corrección	Ej. Reconformación y nivelación del terreno INTERVENIDO.	■	■	■	■	■	■																		
	Ej. Cierre de bocanizas																		■	■	■	■	■	■	■
	—																								

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA CORRECTIVO.

## CORRECTIVO

Tabla N° 40. Ejemplo de cronograma de medidas de manejo ambiental – Preventivo

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA AMBIENTAL	TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DURACIÓN DE LA MEDIDA
Alteración de la calidad del aire, flora y fauna	Disponer de los materiales estériles o desmontes en depósitos			
...	...			

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

**Tabla N° 41. Ejemplo de cronograma de medidas de cierre y poscierre**

N°	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	PERÍODO DE EJECUCIÓN (MESES)					
				1°	2°	3°	4°	(...)	n°
1	Los cascajos y los lodos que han sido dispuestos adecuadamente son ubicados en los agujeros								
2	Sembrar especies leguminosas con el fin de incorporar materia orgánica y nitrógeno al suelo								
...	...								

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID.

A partir de este análisis se pueden completar los aspectos del IGAFOM PREVENTIVO de acuerdo con el siguiente detalle:

## II. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

**Las actividades descritas en el cronograma deberán guardar coherencia con las medidas de manejo ambiental que se establecen en este documento.**

Fuente: Proyecto Prevenir de USAID. Formato IGAFOM METÁLICA PREVENTIVO.





© Gabriel Herrera

# ANEXOS



# INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE MAPAS

En este anexo se brinda un ejemplo de cómo se realiza la identificación del área de la concesión de la actividad minera y los mapas temáticos que componen esta Guía.

## **PASO 1. Identificación de coordenadas de la concesión**

El primer paso consiste en conocer las coordenadas de la concesión. Las concesiones son figuras geométricas tipo polígonos que constan de esquinas que se denominan “vértices”. Cada esquina ocupa un lugar dentro del territorio. Para poder referenciarlas en un plano se establece un sistema que le brinda una “dirección” (como la dirección de una casa) a cada vértice. Esta dirección consta de dos coordenadas, una que corresponde al desplazamiento en el Este (de izquierda a derecha) y otra que corresponde al Norte (de abajo hacia arriba). El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) tiene en su sitio web un módulo de reporte que nos permite conocer las coordenadas de los vértices de una concesión solo con su nombre o su código.

Por ejemplo, imagine que la concesión ARIEL 1 es la que corresponde al área donde se ubica su actividad. Ingrese a la web del INGEMMET en su página de búsqueda denominada SIDEMCAT en <https://www.ingemmet.gob.pe/sidemcat>.



## Consulta al SIDEMCAT

Realice consulta al Sistema de Derechos Mineros y Catastro (Sidemcat) a través de los siguientes campos disponibles.

A través de esta consulta puede encontrar datos generales del derecho minero, información de pagos por vigencia y penalidad, visualizar el expediente en formato digital y descargar en formato PDF. Asimismo puede acceder al Sistema Geológico Catastral Minero (Geocatmin).

### Enlaces de interés:

[Consulta de Petitorio Minero](#)

[Validación de archivos para Pagos Masivos.](#)

[Consulta de Distribución](#)

[Depósitos de Vigencia y/o Penalidad](#)

## Búsqueda

Tipo:

Buscar por:

Ingresar:

Buscar

### Búsqueda Geográfica

Departamento:

Provincia:

Distrito:

En el panel de búsqueda, en el que se indica “Buscar por”, se cambia de “Código” a “Nombre” y se ingresa el nombre de la concesión ARIEL I, luego se presiona el botón azul “Buscar”.

Tipo:  Buscar por:  Ingresar:

**Búsqueda Geográfica**

Departamento:  Provincia:  Distrito:

El resultado permite acceder a una Ficha informativa, que, entre otros aspectos, contiene las coordenadas UTM de la concesión minera. Se utilizarán los datos de las coordenadas que se indican como WGS84<sup>1</sup>:

Página: 1 de 2

**RESUMEN DEL DERECHO MINERO**

Datos Generales			
Código	07001160	Nombre	AREL I
Fecha de Formulación	01/08/200	Situación	VIGENTE
Procedimiento	TITULADO(CONCESION)	Tipo	PETITORIO (D.LEG. 708)
Has. Formuladas	200.00	Sustancia	METALICA
Has. Rectificadas		Has. Formadas	
Has. Reducidas		Has. Disponibles	
Ubicación	ARCHIVO CENTRAL desde el 21/12/2019		

Titular Referencial			
Tipo	Nombre de Razon Social	Dirección	% Participación
JURIDICO	INVERSIONES S.A.		100

Demarcaciones			
Departamento	Provincia	Distrito	
MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	

Cartas			
Código	Descripción	Zona UTM	
26-X	LABERINTO	19	

Vertice	Coordenadas UTM PSAD56		Coordenadas WGS84	
	Norte	Este	Norte	Este
1	8.598.000.00	424.000.00	8.597.629.45	423.811.95
2	8.597.000.00	424.000.00	8.596.629.43	423.811.95
3	8.597.000.00	422.000.00	8.596.629.47	421.811.91
4	8.598.000.00	422.000.00	8.597.629.43	421.811.91

Pagos	

Resoluciones

<sup>1</sup> Las coordenadas en el sistema PSAD 56 corresponden a un sistema antiguo que en la actualidad no es compatible con los nuevos mapas.

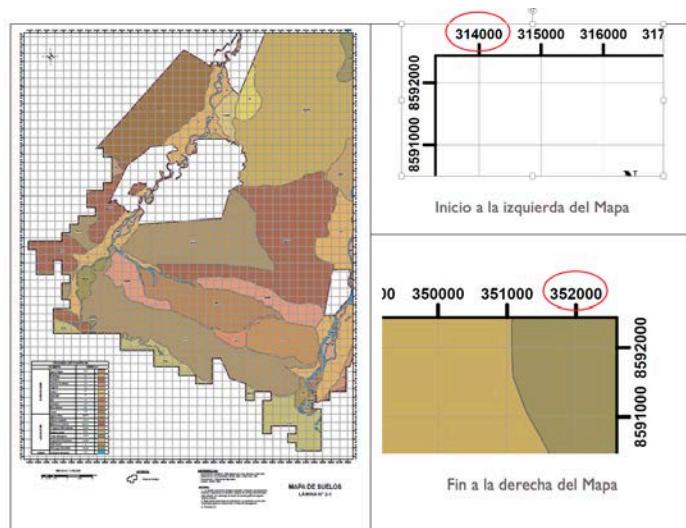
## PASO 2. Ubicación de la concesión en los mapas temáticos

De la Ficha informativa del INGEMMET se han obtenido cuatro coordenadas. Dejando de lado los decimales, se tiene lo siguiente:

VÉRTICE	NORTE	ESTE
1	8 597 629	423 811
2	8 596 629	423 811
3	8 596 629	421 811
4	8 597 629	421 811

Se observa que algunos valores coinciden en pares y ello sucede porque la concesión tiene una distribución tipo rectángulo, por lo que, los vértices coinciden algunos en lo horizontal y otros en lo vertical con sus pares opuestos.

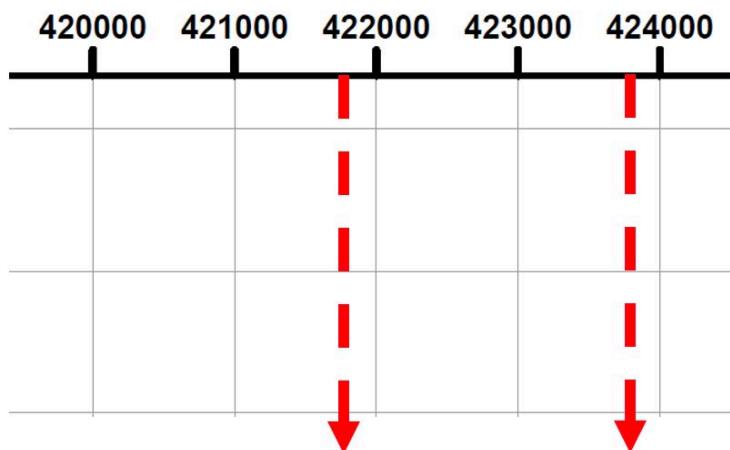
Al abrir el mapa 2 que corresponde a los tipos de suelo, se puede observar que este va en el ESTE desde el número 314 000 al 352 000 y los puntos ESTE de la concesión se encuentran entre los 421 811 y 423 811.





Sin embargo, si las coordenadas del mapa va de los 414 000 al 452 000, si incluye los valores del ESTE de la concesión materia de análisis. En ese sentido, corresponde desplazarse de izquierda a derecha y ubicar el lugar donde se encontrarían los valores 421 811 y 423 811.

El primer valor se encontraría entre los valores de la grilla del mapa 421 000 y 422 000 y estaría más cercano a 422 000 ya que termina en 800 y pico. Para el segundo valor sucede algo similar: estaría entre 423 000 y 424 000, más cercano a este último. En esos puntos se trazará una línea de arriba abajo.

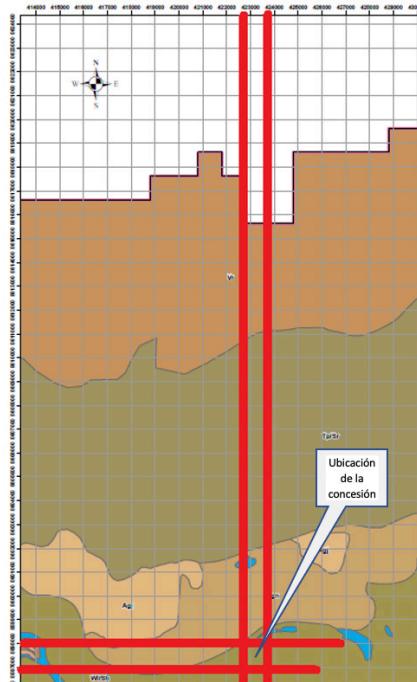


A continuación, se realiza el mismo ejercicio, pero en el eje vertical del mismo mapa, es decir los números que están distribuidos de arriba abajo. Se buscan los valores 8 596 629 y 8 597 629

En este caso, el primer valor se encontraría entre los valores de la grilla del mapa 8 596 000 y 8 597 000 y estaría más cercano a 8 597 000 ya que termina en 600 y pico. Para el segundo valor sucede algo similar: estaría entre 8 597 000 y 8 598 000, más cercano a este último. En esos puntos se trazará una línea de izquierda a derecha.

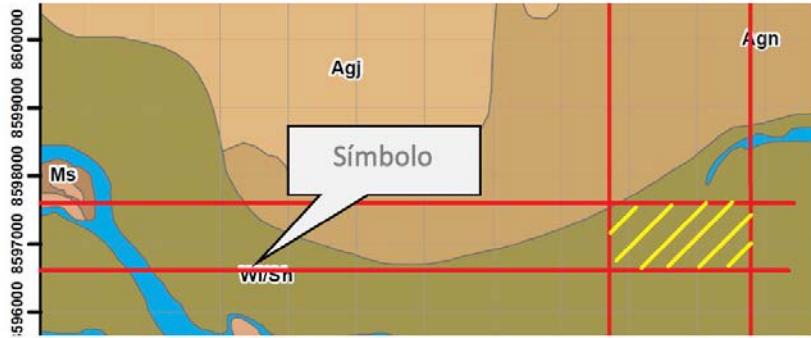


Así, con el cruce de las cuatro flechas, se dibuja la concesión:



### PASO 3. Identificación de los tipos de suelo presentes en la concesión

Una vez identificada la concesión en los mapas temáticos, se identificarán las unidades de suelo presentes en la concesión. Para ello hacemos uso de la leyenda del mapa y las etiquetas.



Del mapa se identifica que en la concesión se presenta el tipo de suelo color marrón oscuro que tiene el símbolo de Wi/Sh, que, de acuerdo a la leyenda, corresponde a la Asociación Wicungo-Shimbillo.

Unidades cartográficas			
		Nombre	Símbolo
Consociaciones		Agua Negra	Agn
		Aguajal II	Agj
		Botafogo	Bf
		Loboyoc	Lob
		Misceláneo	Ms
		Progreso	Pg
Asociaciones		Topa-Sarayacu	TP/Sr
		Villa Rocío	Vr
		Wicungo-Shimbillo	Wi/Sh
Otros		Cuerpos de agua	CA

Tipo de suelo de la concesión

## PASO 4. Identificación de la descripción del tipo de suelo en la memoria descriptiva de la ZEE de Madre de Dios

El último paso es ubicar en la memoria descriptiva de la ZEE de Madre de Dios la descripción del tipo de suelo que corresponde a la concesión ARIEL I, que es la Asociación Wicungo-Shimbillo.

Para ello se debe ingresar a la web del geoservidor del MINAM, <https://geoservidor.minam.gob.pe/zee-aprobadas/madre-de-dios/>, en el que se encuentra la información de la ZEE aprobada en Madre de Dios y se descarga el documento de la memoria descriptiva del Mapa de suelos.

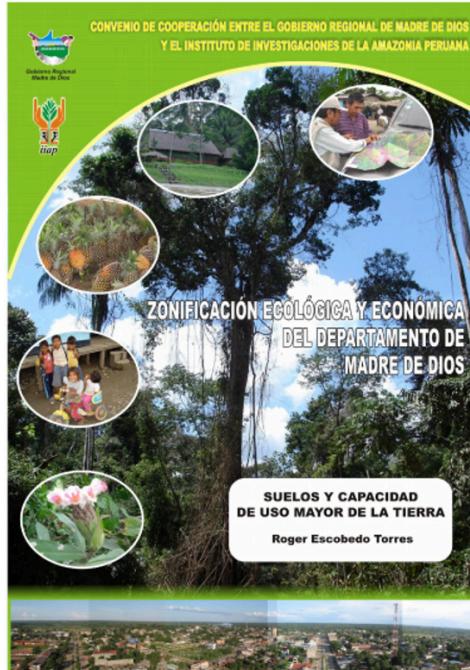


### Información Temática de la ZEE



**Memoria  
descriptiva del  
mapa de suelos**

Dentro del documento se ubica la descripción de la Asociación Wicungo-Shimbillo, que se puede incorporar a la descripción del instrumento de gestión ambiental adecuándola a la realidad observada en campo.



### 37. Asociación Wicungo – Shimbillo

Comprende una superficie aproximada de 246 230 ha. Que representa el 2.89% del área total evaluada, derivados de depósitos aluviales recientes, situados en orillares y terrazas bajas de drenaje bueno a imperfecto, con pendientes de 0 – 2%, y , se encuentran a lo largo de los ríos Madre de Dios, Tambopata, Elías Aguirre y Malinowsky, así como en los afluentes menores de estos ríos. Los suelos de esta asociación está conformada por el suelo Wicungo (60 %) y el suelo Shimbillo (40 %), que presentan drenaje imperfecto.

La vegetación natural está conformada por monte ribereño arbóreo principalmente. A continuación se describen las unidades de suelos dominantes.

#### Serie Wicungo (Typic Udifluvents)

Están constituidos por suelos de origen aluvial reciente, de variada litología, principalmente arena, limos y arcillas, depositados por los principales ríos de la zona de estudios y que pueden ser inundadas moderadamente por cortos periodos de tiempo en épocas de crecidas. Se observa un moderado proceso de erosión lateral, debido al socavamiento del talud de las terrazas en épocas de avenidas.

Son suelos profundos a moderadamente profundos, no presentan desarrollo genético, tienen un perfil tipo AC, son de color pardo oscuro y de textura media, de drenaje bueno a moderado.

Químicamente son de reacción moderadamente ácida (pH 5.6-5.9), bajo contenido de materia orgánica, fósforo y de potasio disponible. La capacidad de intercambio catiónico varía de 9.6 a 11.8 m.e.q/100 gr. de suelo y 90% de saturación de bases. Estas características le confieren un grado de fertilidad natural media.

#### Serie Shimbillo (Aquic Eutrudepts)

Están constituidos por suelos de origen aluvial reciente, que son depositados



# FLORA Y FAUNA TÍPICA DEL ÁREA

## PARTE A

### Coberturas vegetales presentes en el área

Se presenta en resumen la descripción de las coberturas vegetales y registro de especies presentes en el área donde se desarrollan las actividades por formalizar, a partir de la publicación Mapa nacional de cobertura vegetal. Memoria descriptiva (MINAM, 2015)<sup>1</sup>.

**Tabla N° 1. Cobertura vegetal presente en el área de las actividades mineras para formalización**

TIPO DE SUELO	SÍMBOLO	PORCENTAJE
Áreas de no bosque amazónico	Ano-ba	10,8%
Bosque de colina alta	Bca	5,2%
Bosque de colina baja	Bcb	3,6%
Bosque de colina baja con castaña	Bcb-cas	1,1%
Bosque de llanura meándrica	Bllm	12,3%
Bosque de montaña	Bm	1,4%
Bosque de montaña basimontano	Bm-ba	0,01%
Bosque de terraza alta	Bta	21,9%
Bosque de terraza alta con castaña	Bta-cas	10,3%
Bosque de terraza alta con paca	Bta-pa	0,5%
Bosque de terraza baja	Btb	19,8%
Bosque de terraza baja con castaña	Btb-cas	0,00001%
Bosque de terraza baja con paca	Btb-pa	0,2%
Bosque inundable de palmeras	Bi-pal	5,5%
Lagunas, lagos y cochas	Lag	0,2%
Río	Rio	5,8%
Vegetación de isla	Is	1,5%

<sup>1</sup> Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2674-mapa-nacional-de-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>

Fuente: Elaborada sobre la base de MINAM, Mapa nacional de cobertura vegetal. Memoria descriptiva (2015).

## Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba)<sup>2</sup>:

Esta unidad de cobertura vegetal ubicada en el departamento de Madre de Dios comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas con algún tipo de aprovechamiento, entre ellas las agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas o pastos cultivados. Asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descaso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. Entre las especies que se registran están:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Cultivo
<i>Manihot sculenta</i>	Yuca	Cultivo
<i>Oriza sativa</i>	Arroz	Cultivo
<i>Citrus lemon</i>	Limón	Cultivo
<i>Ananas comosus</i>	Piña	Cultivo
<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje	Cultivo
<i>Brachiaria decumbens</i>	Gramínea	Forraje
<i>Brachiaria brizantha</i>	Gramínea	Forraje
<i>Brachiaria humidicola</i>	Gramínea	Forraje
<i>Andropogon gayanus</i>	Gramínea	Forraje
<i>Axonopus compresus</i>	Gramínea	Forraje
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Leguminosa	
<i>Centrosema macrocarpum</i>	Leguminosa	
<i>Arachis pintoii</i>	Leguminosa	
<i>Desmodium ovalifolium</i>	Leguminosa	

<sup>2</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



### Bosque de Colina alta (Bca)<sup>3</sup>:

Este bosque se desarrolla en un paisaje dominado por colinas altas, comprendido desde los 80 m hasta los 300 m de altura respecto a su base y con pendiente generalmente superior al 50%. La colina alta ha sido originada por erosión de la antigua acumulación aluvial (anteriores niveles de terraza). El bosque se caracteriza por su alta densidad y diversidad florística, con árboles dominantes de hasta 30 m de alto. Entre las especies que se registran están:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	tornillo	
<i>Cariniana</i> sp.	Cachimbo	
<i>Parkia</i> sp.	Pashaco	
<i>Platymiscium</i> sp.		
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	
<i>Perebea</i> sp.,		
<i>Protium</i> sp.	Copal	
<i>Guarea</i> sp.	Requia	
<i>Guatteria</i> sp.	Carahuasca	
<i>Spondias mombin</i>	Ubos	
<i>Duguetia</i> sp.	Tortuga caspi	
<i>Matisia cordata</i>	Sapote	
<i>Cordia</i> sp		
<i>Ficus</i> sp.		
<i>Terminalia amazonica</i>	Yacushapana	
<i>Hura crepitans</i>	Catahua	
<i>Mabea</i> sp.		
<i>Erythrina</i> sp.		
<i>Oxandra xylopioides</i>	Espintana negra	
<i>Nonopsis</i> sp.	Icoja	

<sup>3</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Rotium fimbriatum</i>	Copal	
<i>Licania sp.</i>	Apacharama	
<i>Evea guanensis</i>	Shiringa	
<i>Viguieranthus alternans</i>		
<i>Ocotea sp.</i>	Moena	
<i>Perebea guianensis</i>	Chimicua	
<i>Outeria sp.</i>		
<i>Outeria sp.</i>	Caimito	
<i>Tapirira obtusa</i>	Wira caspi	
<i>Xylopia sp.</i>	Espintana	
<i>Iriartea deltoidea</i>	Huacrapona	
<i>Oenocarpus mapora</i>	Cinamillo	
<i>Astrocaryum chambira</i>	Chambira	

### Bosque de Colina baja (Bcb)<sup>4</sup>:

Cobertura vegetal que se desarrolla en colinas bajas o lomadas. El bosque que se forma está compuesto por árboles de hasta 20 m de alto, generalmente dispuestos en lomadas que presentan acumulación fluvial, con presencia de cantos rodados, o se encuentran ubicados en las zonas que presentan algún grado de erosión o disección. Entre las especies más comunes se encuentran:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Tapirira</i>		
<i>Oxandra</i>		
<i>Unonopsis</i>		
<i>Xylopia</i>		
<i>Couma</i>		

<sup>4</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Nealchornea</i>		
<i>Croton</i>		
<i>Cedrelinga</i>		
<i>Protium</i>		
<i>Hirtella</i>		
<i>Sclerobium</i>		
<i>Ormosia</i>		
<i>Inga</i>		
<i>Endicheria</i>		
<i>Licaria</i>		
<i>Nectandra</i>		
<i>Ocotea</i>		
<i>Eschweilera</i>		
<i>Grías</i>		
<i>Batocarpus</i>		
<i>Brosimum</i>		
<i>Perebea</i>		
<i>Pseudolmedia</i>		
<i>Chimarrhis</i>		
<i>Otoba</i>		
<i>Virola</i>		
<i>Pouteria</i>		
<i>Sterculia</i>		
<i>Compsooneura</i>		
<i>Theobroma</i>		
<i>Apeiba</i>		

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
Chrysophyllum		
Virola		
Cybianthus		
Astrocaryum		
Iriartea		
Oenocarpus		
Socratea		

### **Bosque de colina baja con castaña (Bcb-cas), Bosque de terraza alta con castaña (Bta-cas), Bosque de terraza baja con castaña (Btb-cas)<sup>5</sup>:**

Estos tipos de cobertura se ubican en las terrazas aluviales antiguas sobre suelos ultisoles y en menor proporción sobre terrazas recientes o bajas y sobre colinas bajas. Estos bosques con castaña (conocida también como “nuez de Brasil”) se ubican en la zona suroriental del departamento de Madre de Dios y colindan con los bosques de castaña de los países vecinos de Bolivia y Brasil, lo que los convierte en las áreas geográficas más representativas ubicadas en el ámbito de influencia de los ríos Manu, Tahuamanu, Manuripe, Piedras, Pariamaraca, Pariamanu, Quebrada Pampa Hermosa, Lago Valencia y Tambopata. En estos bosques sobresalen árboles dominantes de la especie *Bertholletia excelsa* (“castaña”), que alcanzan alturas hasta de 60 m y DAP hasta más de 2 m, y son, a su vez, muy longevas (MINAM, 2015). Se han reportado densidades poblacionales en los diferentes sectores y zonas castañeras y que varían desde 0,3 hasta 1,3 árboles / ha.

<sup>5</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castaña	
<i>Anaxagorea sp.</i>	Yutubanco	
<i>Virola sp.</i>	Cumaña	
<i>Perebea sp.</i>	Chimicua	
<i>Myroxylum balsamun</i>	Estoraque	
<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	
<i>Clarisia racemosa</i>	Mashonaste	
<i>Dipteryx alata</i>	Shihuahuaco	
<i>Ficus sp.</i>	Ojé	
<i>Tabebuia sp.</i>	Tahuari	
<i>Spondias nobbin</i>	Ubos	
<i>Manilkara sp.</i>	Quinilla colorada	
<i>Hevea guianensis</i>	Shiringa	
<i>Escweilera sp.</i>	Missa blanca	
<i>Iriarthea deltoidea</i>	Pona	
<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	
<i>Euterpe sp.</i>	Wasai	
<i>Oenocarpus sp.</i>	Hungurauí	
<i>Astrocaryum sp.</i>	Huicungo	

### Bosque de llanura meándrica (Bllm)<sup>6</sup>:

Este tipo de cobertura boscosa se desarrolla en la planicie de inundación o llanura inundable de los ríos amazónicos con poca pendiente y de forma meándrica o serpenteante, como, por ejemplo, Amazonas, Ucayali, Putumayo, Madre de Dios, etc. Durante las crecidas de los ríos, el agua penetra hacia el interior de la llanura, arrastra sedimentos y crea a su paso barras deposicionales secuenciales y paralelas (restingas), dejando depresiones (bajiales) pantanosas entre ellas. Este proceso de inundación que se repite todos los años origina una flora pionera que invade o coloniza los suelos recientemente formados en las barras deposicionales, con lo que se establece un orden cronológico de la vegetación, en la medida en que la de mayor edad se encuentra en las partes interiores de la llanura meándrica.

<sup>6</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Cecropia latiloba</i>	Cetico	
<i>Cecropia membranacea</i>	Cetico	
<i>Guarea cf guentheri</i>	Requia colorada	
<i>Margaritaria nobilis</i>	Ucunare-ñahui	
<i>Piper coruscans</i>	Cordoncillo	
<i>Piper divaricatum</i>	Cordoncillo	
<i>Piper positum</i>	Cordoncillo	
<i>Sommeria sabiceoides</i>		
<i>Tabernaemontana sp.</i>	Sanango	
<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	
<i>Triplaris peruviana</i>	Tangarana	
<i>Eschweilera sp.</i>	Machinango	
<i>Ficus sp.</i>	Oje	
<i>Virola peruvaina</i>	Cumaña	
<i>Pachira aquatica</i>	Sacha punga	
<i>Astrocarium jauari</i>	Huicungo	
<i>Inga sp.</i>	Pacae	
<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	
<i>Tachigali sp.</i>	Tangarana	
<i>Licania sp.</i>	Apacharama	
<i>Luehea cymulosa</i>	Maria buena	
<i>Inga semialata</i>	Shimbillo	
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	
<i>Ficus schultesii</i>	Renaco colorado	
<i>Pseudobombax munguba</i>	Punga	
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	
<i>Hura crepitans</i>	Catahua	



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Ceiba sp.</i>	Lupuna	
<i>Iryanthera sp.</i>	Cumala	
<i>Ficus schultesii</i>	Renaco	

### Bosque de montaña (Bm)<sup>7</sup>:

Este tipo de bosque va desde los 300 m hasta los 800 m con pendientes desde 25% hasta 50 %, hasta el límite con el bosque de montaña basimontano. Ocupa una superficie de 3 658 450 ha, que representa el 2,85% del territorio nacional. Se registran árboles emergentes como:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Cedrelinga</i>		
<i>Cedrela,</i>		
<i>Buchenaria</i>		
<i>Dipteryx</i>		
<i>Sloanea</i>		
<i>Podocarpus</i>		
<i>Hevea</i>		
<i>Hernandia</i>		
<i>Calophyllum</i>		
<i>Qualea</i>		
<i>Inga</i>		
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Shiari	
<i>Pourouma guianensis</i>	Ubilla del monte	
<i>Pouteria sp.</i>	Quinilla	

<sup>7</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Matisia cordata</i>	Sapote	
<i>Hymenaea oblongifolia</i>		
<i>Sloanea fragrans</i>	Cepanchina	
<i>Qualea sp</i>		
<i>Hyeronina sp.</i>		
<i>Otoba parvifolia</i>	Aguanillo	
<i>Minuartia sp.</i>		
<i>Rinorea guianensis</i>	Timareo	
<i>Eschweilera sp.</i>	Machimango	
<i>Tachigali sp.</i>	Tangarana	
<i>Iriartea deltoidea</i>	Pona	
<i>Oenocarpus bataua</i>	Hungurau	
<i>Onocarpus mapora</i>	Cinamillo	
<i>Astrocaryum sp.</i>	Huicungo	
<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	
<i>Euterpe precatoria</i>	Huasáí	

### Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)<sup>8</sup>:

Este bosque ocupa laderas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde 25% hasta más del 50%, y es producto de la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial; se trata de una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores. Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta 30 m de altura en el límite altitudinal inferior, y decrecen al ascender al límite superior. Aquí aparecen las epífitas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, sobre el tronco y copa de los árboles. En determinadas zonas de este bosque y sobre los 1500 m.s.n.m., se desarrolla el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, caracterizado por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes que provoca una frecuente garúa o llovizna.

<sup>8</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Myriocarpa</i>		
<i>Trophis</i>		
<i>Trattinnickia</i>		
<i>Clarisia</i>		
<i>Cedrela</i>		
<i>Pentanthera</i>		
<i>Meliosma</i>		
<i>Styrax</i>		
<i>Maytenus</i>		
<i>Croton</i>		
<i>Matisia</i>		
<i>Inga</i>		
<i>Tetrorchidium</i>		
<i>Guetarda</i>		
<i>Brosimum</i>		
<i>Erythrina</i>		
<i>Psidium</i>		
<i>Alchornea</i>		
<i>Euterpe precatoria</i>	huasaí	
<i>Iriarteia deltoidea</i>	huacrapona	
<i>Astrocaryum chambira</i>	chambira	
<i>Geonoma stricta</i>	palmicha	
<i>Oenocarpus bataua</i>	hungurauí	
<i>Chamaedorea pauciflora</i>	chontilla	
<i>Socratea exorrhiza</i>	cashá pona	
<i>Bactris simplicifrons</i>	ñejilla	

### Bosque de terraza alta (Bta)<sup>9</sup>:

Este bosque se encuentra ubicado en una plataforma compuesta por acumulación fluvial antigua con pendiente de 0%-15% y aproximadamente sobre los 10 m.s.n.m.; también existen terrazas de origen tectónico, muchas de ellas alejadas de los ríos y pueden ser planas, onduladas o disectadas. Este bosque presenta un gran potencial de recursos forestales maderables y no maderables, así como de servicios ambientales; debido a la cercanía de algunas áreas, éstas son más expuestas a las actividades de deforestación.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Eschweilera</i>		
<i>Dipteryx</i>		
<i>Nectandra</i>		
<i>Ocotea</i>		
<i>Brosimum</i>		
<i>Apeiba</i>		
<i>Hymenaea</i>		
<i>Cedrela</i>		
<i>Perebea</i>		
<i>Hevea</i>		
<i>Guatteria</i>		
<i>Manilkara</i>		
<i>Trichilia</i>		
<i>Guatteria</i>		
<i>Heisteria</i>		
<i>Pseudolmedia</i>		
<i>Anaxagorea</i>		
<i>Licania</i>		
<i>Apeiba</i>		

<sup>9</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



## Bosque de terraza alta con paca (Bta-pa) y Bosque de terraza baja con paca (Btb-pa)<sup>10</sup>:

Estos tipos de cobertura vegetal se ubican en terrazas bajas, terrazas altas, colinas y montañas, principalmente en el departamento de Madre de Dios. Se caracterizan por la predominancia de elementos arbóreos sobre los bambúes o cañas, representados por el género *Guadua* (paca). Están representados por la poáceas *Guadua sarcocarpa* (paca), *Guadua weberbaueri* (paca) y *Guadua aff. angustifolia* (paca).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Guadua sarcocarpa</i>	Paca	
<i>Guadua weberbaueri</i>	Paca	
<i>Guadua aff. angustifolia</i>	Paca	
<i>Chorisia sp.</i>	Lupuna colorada	
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Tahuarí	
<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	
<i>Matisia cordata</i>	Sapote	
<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	
<i>Hymenaea courbaril</i>	Azúcar huayo	
<i>Amburana cearensis</i>	Ishpingo	
<i>Hura crepitans</i>	Catahua	
<i>Ronabea emetica</i>		
<i>Zapoteca amazonica</i>		
<i>Ceiba pentandra</i>	Lupuna	
<i>Ficus insipida</i>	Oje	
<i>Acacia loretensis</i>	Pashaquilla	
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Lagarto caspi	
<i>Clarisia sp.</i>		
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	

<sup>10</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Amburana cearensis</i>		
<i>Copaifera paupera</i>	Copaiba	
<i>Parkia sp.</i>	Pashaco	
<i>Cedrelinga caeniformis</i>	Tornillo	
<i>Attalea sp.</i>		
<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	
<i>Iriarthea deltoidea</i>	Huacrapona	
<i>Oenocarpus mapora</i>	Cinamillo	
<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Yarina	
<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	
<i>Astrocaryum sp.</i>		

### Bosque de terraza baja (Btb)<sup>11</sup>:

Este tipo de cobertura boscosa se encuentra ubicada en la llanura aluvial de la selva baja y ocupa las terrazas bajas, tanto recientes como subrecientes (inundables), y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables), cuya diferenciación no fue posible debido a la escala de mapeo y tipo de imagen satelital utilizados. Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m.s.n.m. y con pendiente de 0%-2%, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren depositados en el período Cuaternario. Ocupa una superficie de 7 091 445 ha, que representa el 5,52% del total nacional.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Ludwigia spp</i>	Chirapa sachá	
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	
<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	

<sup>11</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Adenaria floribunda</i>	Puca varilla	
<i>Pseudobombax munguba</i>	Punga colorada	
<i>Ficus insipida</i>	Oje	
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona del bajo	
<i>Triplaris</i> sp.	Tangarana	
<i>Calycophyllum</i> sp.	Capirona	
<i>Erythrina</i> sp.	Amasisa	
<i>Ficus anthelmintica</i>	Oje	
<i>Inga</i> sp.	Shimbillo	
<i>Eutherpe preclatoria</i>	Huasai	
<i>Trema micrantha</i>	Atadijo	
<i>Erythrina ulei</i>		
<i>Piper achromatolepis</i>		
<i>Senegalia riparia</i>		
<i>Calathea</i> sp.		
<i>Cissus erosa</i>	Ampato huasca	
<i>Erythrina amazonica</i>		
<i>Senna bacillaris</i>	Mataro	
<i>Senna ruiziana</i>	Mataro chico	
<i>Attalea insignis</i>	Conta	
<i>Garcinia macrophylla</i>	Charichuelo	
<i>Calyptanthus densiflora</i>	Yayo	

### Bosque inundable de palmeras o aguajal (Bi-pal)<sup>12</sup>:

Este tipo de cobertura vegetal bosque, conocido como “aguajal”, se ubica en la gran llanura aluvial de la selva amazónica, desde el nivel más bajo de los grandes ríos hasta aproximadamente los 750 m.s.n.m. Este bosque se encuentra inundado casi durante todo el año debido a las inundaciones que generan los ríos durante su creciente, así como a la precipitación pluvial. Los suelos presentan un pobre drenaje y abundante materia orgánica con lenta descomposición. En este bosque predominan las comunidades de palmeras de porte arbóreo, que alcanzan alturas de hasta 30 m y DAP (diámetro a la altura del pecho) de hasta más de 40 cm. Se incluyen, asimismo, comunidades arbóreas de árboles típicas de hábitats inundables como son los “renacales” y “pungales”, así como los arbustales inundados.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Symphonia globulifera</i>	Azufre caspi	
<i>Ruptiliocarpus cf. caracolito</i>	Cedro masha	
<i>Euterpe precatoria</i>	Huasai	
<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguaje	
<i>Virola surinamensis</i>	Cumala caupuri	
<i>Attalea butyracea</i>	Shapaja	
<i>Eriotheca macrophylla</i>	Punga	
<i>Ilex sp.</i>	Timareo	
<i>Campsiandra cf. angustifolia</i>	Huacapurana	
<i>Guatteria af multivenia</i>	Carahuasca lanuda	
<i>Socratea exorrhiza</i>	Casha pona	
<i>Buchenavia sp</i>	Yacushapana	
<i>Astrocarium murumuru</i>	Huicungo	
<i>Copaifera sp.</i>	Copaiba	
<i>Spondias mombin</i>	Ubos	
<i>Heliconia sp.</i>	Situli	
<i>Inga sp.</i>	Guaba	
<i>Sterculia apetala</i>	Huarmi caspi	

<sup>12</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).

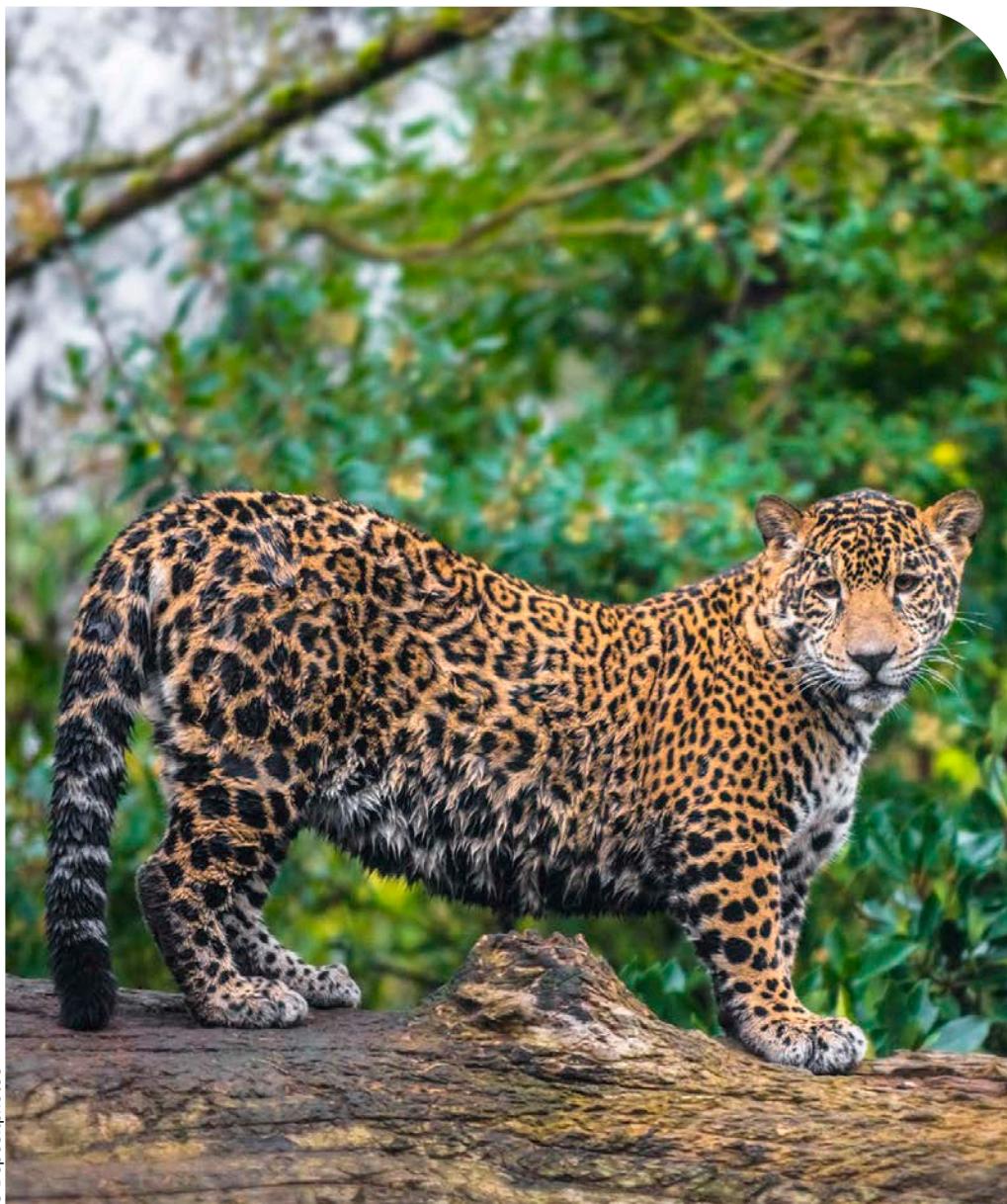


### Vegetación de isla (Is)<sup>13</sup>:

Este tipo de cobertura se localiza en los cauces de la mayoría de los ríos principales de la selva amazónica, y ocupa relieves planos expuestos y suelos recientes afectados por las inundaciones periódicas estacionales. La fisonomía y estructura corresponde a fases de la dinámica sucesional, desde formas pioneras o colonizadoras herbáceas a arbustivas y árboles. La cubierta herbácea ocupa las fajas continuas o interrumpidas de las orillas con altos 20 cm a 50 cm de ralos a muy densos.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIONES
<i>Echinochloa sp.</i>		
<i>Paspalum sp.</i>		
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	
<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	
<i>Salix sp.</i>	Sauce	
<i>Acalypha sp.</i>		
<i>Calliandra angustifolia</i>	Bobinsana	
<i>Zygia longifolia</i>		
<i>Guarea riparia</i>	Requia	
<i>Cecropia sp.</i>	Cetico	
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Capirona	
<i>Triplaris sp.</i>	Tangarana	
<i>Erismia bicolor</i>	Quillosisa	
<i>Hura crepitans</i>	Catahua	
<i>Erythrina sp.</i>	Amasisa	
<i>Ficus insipida</i>	Ojé	
<i>Inga sp.</i>	Shimbillo	
<i>Calathea sp.</i>	Bijao	
<i>Ischnosiphon sp.</i>		
<i>Heliconia sp.</i>		
<i>Acanthaceas</i>		
<i>Piperaceas</i>		

<sup>13</sup> La información de la descripción de la cobertura (párrafo inicial) proviene de MINAM (2015).



© Depositphotos



GRUPO	ESPECIE	GRUPO	ESPECIE
ANFIBIOS	<i>Allobates aff conspicuus</i>	AVES	<i>Trogon collaris</i>
	<i>Rhaebo guttatus</i>		<i>Trogon melanurus</i>
	<i>Rhinella margaritifera</i>		<i>Nonnula ruficapilla</i>
	<i>Rhinella marina</i>		<i>Aulacorhynchus prasinus</i>
	<i>Ceratophrys cornuta</i>		<i>Picumnus rufiventris</i>
	<i>Pristimantis fenestratus</i>		<i>Campephilus rubricollis</i>
	<i>Ameerega picta</i>		<i>Micrastur ruficollis</i>
	<i>Dendropsophus acreanus</i>		<i>Thamnophilus palliatus</i>
	<i>Dendropsophus joannae</i>		<i>Thamnophilus schistaceus</i>
	<i>Dendropsophus koechlini</i>		<i>Dysithamnus mentalis</i>
	<i>Dendropsophus leucophyllatus</i>		<i>Thamnomanes schistogynus</i>
REPTILES	<i>Caiman crocodilus</i>		<i>Epinecrophylla leucophthalma</i>
	<i>Melanosuchus niger</i>		<i>Epinecrophylla ornata</i>
	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>		<i>Hypocnemis subflava</i>
	<i>Paleosuchus trigonatus</i>		<i>Cercomacroides serva</i>
	<i>Mesoclemmys gibba</i>		<i>Pyriglena leuconota</i>
	<i>Mesoclemmys cf. raniceps</i>		<i>Myrmoborus leucophry</i>
	<i>Platemys platycephala</i>		<i>Myrmoborus myotherinus</i>
	<i>Phrynops geoffroanus</i>		<i>Percnostola lophotes</i>
	<i>Kinosternon scorpiodes</i>		<i>Myrmeciza hemimelaena</i>
	<i>Philodryas viridissima</i>		<i>Piperola frontalis</i>
	<i>Pseudoeryx plicatilis</i>		<i>Querula purpurata M</i>
	<i>Pseudoeryx plicatilis</i>		<i>Chiroxiphia boliviana</i>
	<i>Xenodon severus</i>	<i>Pipra fasciicauda</i>	
	<i>Xenopholis scalaris</i>	<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	
	<i>Micrurus obscurus</i>	<i>Ceratopipra chloromeros</i>	
	<i>Bothrops atrox</i>	<i>Schiffornis turdina</i>	
	<i>Lachesis muta</i>	<i>Microbates cinereiventris</i>	
		<i>Tangara schrankii</i>	
		<i>Sporophila angolensi</i>	
		<i>Saltator grossus</i>	
	<i>Arremon taciturnus</i>		
	<i>Myioborus miniatus</i>		









© Gabriel Herrera

# LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

## IGAFOM EN SU ASPECTO CORRECTIVO

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MINERÍA EN PLACERES AURÍFEROS			CARÁCTER
SITUACIÓN ACTUAL	¿SE PRESENTA EN EL ÁREA DE LA ACTIVIDAD? (SÍ/NO)	IMPACTO AMBIENTAL QUE SE PRESENTA ACTUALMENTE	
¿Se han realizado tajeos o cortes en caso de minería aluvial en piedemonte? ¿Las formas de terreno son diferentes a como eran antes de iniciada la operación minera?		Modificación del paisaje natural	NEGATIVO
¿Se observan áreas de suelo no productivas o donde, a diferencia de otras áreas similares, no crece vegetación?		Desertificación del área	NEGATIVO
¿Se generan residuos peligrosos que no son dispuestos de manera adecuada?		Alteración de la calidad del suelo	NEGATIVO
¿Se observaN derrames de productos químicos por inadecuado manejo y almacenamiento de los estos?		Alteración de la calidad del suelo	NEGATIVO
¿El ruido o vibraciones generadas por la operación de la maquinaria del proyecto no son soportables durante más de 1 hora continua y es necesario utilizar algun equipo de protección personal (por ejemplo, orejeras)? ¿Las poblaciones cercanas o quienes viven en el campamento han manifestado alguna vez una queja o algo similar respecto al ruido generado por la operación de maquinaria (por ejemplo bombas)?		Alteración de la calidad del ruido	NEGATIVO
¿Se observa humo (emisiones oscuras) provenientes de vehículos o maquinaria que utiizan combustible? ¿Por ejemplo cuando arranca una motobomba o el grupo electrógeno de una luminaria estacionaria?		Alteración de la calidad del aire	NEGATIVO
¿Los efluentes mineros-metalúrgicos se descargan sin tratamiento previo? ¿Se observa un inadecuado manejo de los efluentes generados?		Alteración de la calidad del agua,	NEGATIVO
¿Se observan derrames de productos químicos en las cercanías del río o cuerpo de agua más próximo?		Alteración de la calidad del agua	NEGATIVO
¿En el cuerpo de agua más cercano se observa alta turbiedad y presencia de desmonte o agua estancada producto de la acumulación de sedimentos o suelo lavado?		Colmatación de los ríos y las quebradas.	NEGATIVO

**MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MINERÍA EN PLACERES AURÍFEROS**

SITUACIÓN ACTUAL	¿SE PRESENTA EN EL ÁREA DE LA ACTIVIDAD? (SÍ/NO)	IMPACTO AMBIENTAL QUE SE PRESENTA ACTUALMENTE	CARÁCTER
¿Se está consumiendo agua en grandes cantidades de alguna fuente de abastecimiento natural?		Agotamiento del recurso.	NEGATIVO
¿Se observan terrenos abiertos o con árboles talados? ¿Hay o hubo remoción del suelo? ¿Hay apilamiento de ramas y troncos de árboles almacenados en el área?		Pérdida de masa boscosa y materia aorgánica Perturbación de la fauna silvestre Modificación del paisaje natural Alteración de la Flora y Fauna	NEGATIVO
¿Se ha observado la disminución de la presencia de algunos animales desde que inició la operación? Por ejemplo, ¿han huido a zonas más alejadas? ¿Algún trabajador ha realizado la caza de algún animal silvestre en la zona que se conozca que sea una especie protegida?		Alteración de la fauna	NEGATIVO
¿El desarrollo de la actividad minera ha generado oportunidades laborales para los pobladores de las localidades cercanas al área de trabajo?		Generación de empleo local	POSITIVO
¿Se han generado negocios locales que brinden, por ejemplo, alojamiento, alimentación y venta de insumos para el desarrollo de la actividad minera?		Dinamismo de la economía local	POSITIVO
¿La actividad atrajo a personas foráneas y ello ha modificado la cantidad de la población?		Cambios en la composición demográfica local	NEGATIVO
¿Se han incrementado las actividades ilegales o delictivas tales como trata de personas, trabajo infantil, venta de insumos ilegales?		Incremento de actividades ilegales/delictivas	NEGATIVO

# LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

## IGAFOM EN SU ASPECTO PREVENTIVO

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MINERÍA EN PLACERES AURÍFEROS			
POSIBLE SITUACIÓN	¿SE PRESENTA EN LA ACTIVIDAD? (SÍ/NO)	IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL	CARÁCTER
¿Se tiene previsto realizar tajeos o cortes en el área de trabajo?		Modificación del paisaje natural	NEGATIVO
¿Se prevé la generación de residuos peligrosos?		Alteración de la calidad del suelo	
¿Se manipulan productos químicos que eventualmente podrían derramarse?		Alteración de la calidad del suelo Alteración de la calidad del agua	NEGATIVO
¿El ruido o vibraciones que generaría la operación de la maquinaria del proyecto no son soportables durante más de 1 hora continua y se requerirá utilizar algún equipo de protección personal (por ejemplo, orejeras)? ¿Se estima que los ruidos de la maquinaria serán escuchados en el lugar donde se ubica la población más cercana o en el campamento?		Alteración de la calidad del ruido	NEGATIVO
¿Los equipos que se van a utilizar no han recibido mantenimientos preventivos? ¿En su operación en otras áreas se observa humo (emisiones oscuras) provenientes de vehículos o maquinaria que utilizan combustible? ¿Por ejemplo cuando arranca una motobomba o el grupo electrógeno de una luminaria estacionaria?		Alteración de la calidad del aire	NEGATIVO
¿Existe algún mecanismo previsto para tratar los efluentes mineros-metalúrgicos o evitar que superen los Límites Máximos Permisibles?		Alteración de la calidad del agua	NEGATIVO
¿Se consumirá agua en grandes cantidades de alguna fuente de abastecimiento natural?		Agotamiento del recurso	NEGATIVO

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MINERÍA EN PLACERES AURÍFEROS			CARÁCTER
POSIBLE SITUACIÓN	¿SE PRESENTA EN LA ACTIVIDAD? (SÍ/NO)	IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL	
¿Se talarán árboles para realizar la operación minera o se removerá el suelo?		Pérdida de masa boscosa y materia aorgánica Perturbación de la fauna silvestre Modificación del paisaje natural Alteración de la flora y fauna Pérdida de suelo	NEGATIVO
¿Se han observado la presencia de algunos animales silvestres en el área donde se realizarán las actividades?		Alteración de la fauna	NEGATIVO
¿El desarrollo de la actividad minera generaría oportunidades laborales para los pobladores de las localidades cercanas al área de trabajo?		Generación de empleo local	POSITIVO
¿La actividad generaría negocios locales que brinden, por ejemplo, alojamiento, alimentación y venta de insumos para el desarrollo de la actividad minera?		Dinamismo de la economía local	POSITIVO
¿La actividad minera atraería a personas foráneas, lo cual modificaría la cantidad de la población?		Cambios en la composición demográfica local	NEGATIVO
¿Se incrementarán las actividades ilegales o delictivas tales como trata de personas, trabajo infantil, venta de insumos ilegales?		Incremento de actividades ilegales/ delictivas	NEGATIVO

# MEDIDAS DE MANEJO DE LOS IMPACTOS SOCIALES

IGAFOM EN SU ASPECTO CORRECTIVO	
IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO
Cambios en la composición demográfica local	Plan de contratación de mano de obra local que priorice a los habitantes de las localidades cercanas
	Plan de compras locales que consigne la relación comercial con negocios formales
Incremento de actividades ilegales/delictivas	Elaboración e implementación de un código de conducta para los trabajadores de la actividad minera
	Charlas de sensibilización para que los trabajadores cumplan con el código de conducta
	Plan de coordinación con las autoridades locales para la prevención y manejo de las actividades delictivas

IGAFOM EN SU ASPECTO PREVENTIVO	
IMPACTO	MEDIDAS DE MANEJO
Cambios en la composición demográfica local	Plan de contratación de mano de obra local que priorice a los habitantes de las localidades cercanas
	Plan de compras locales que consigne la relación comercial con negocios formales
Incremento de actividades ilegales/delictivas	Elaboración e implementación de un código de conducta para los trabajadores de la actividad minera
	Charlas de sensibilización para que los trabajadores cumplan con el código de conducta
	Plan de coordinación con las autoridades locales para la prevención y manejo de las actividades delictivas

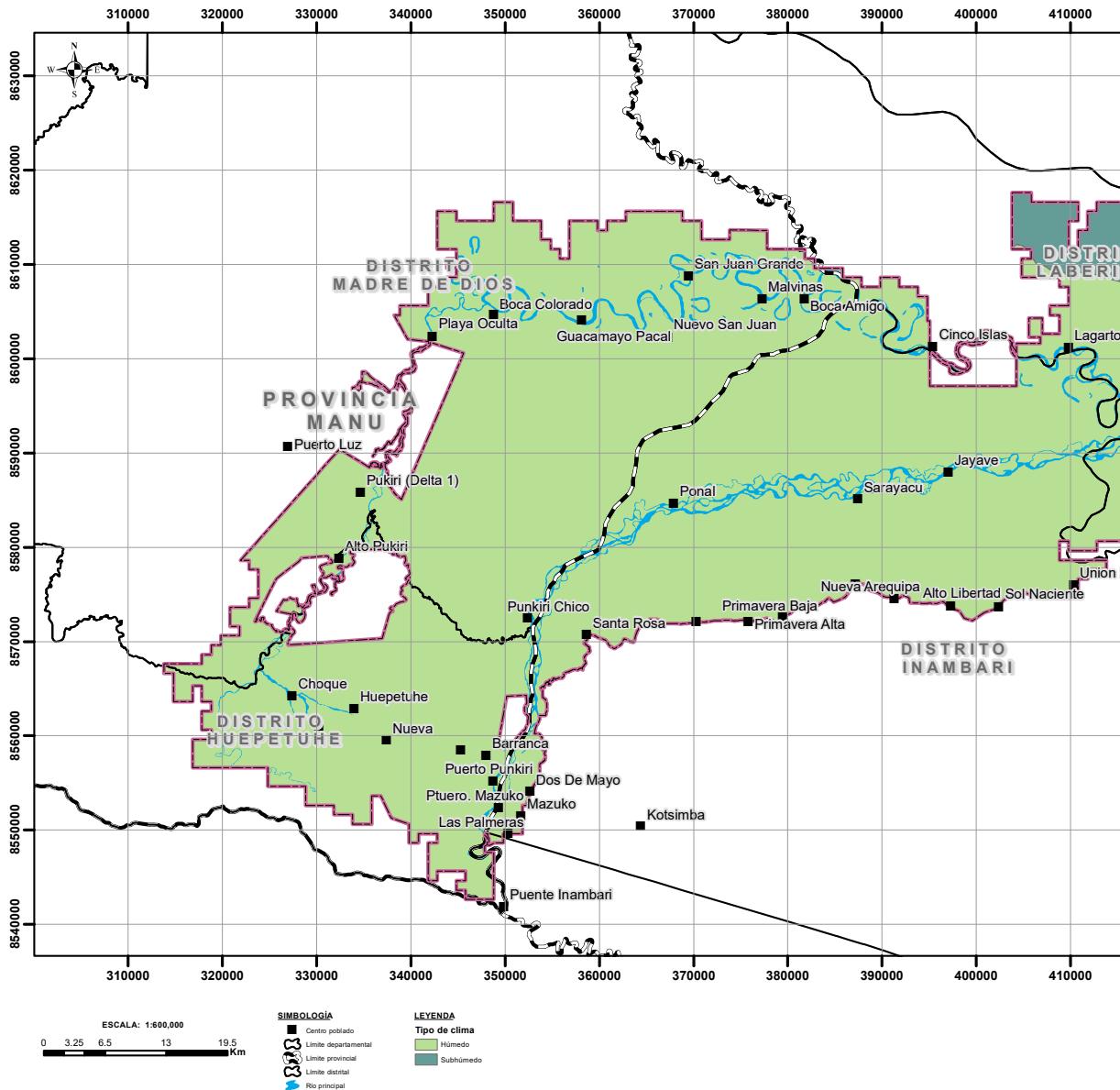


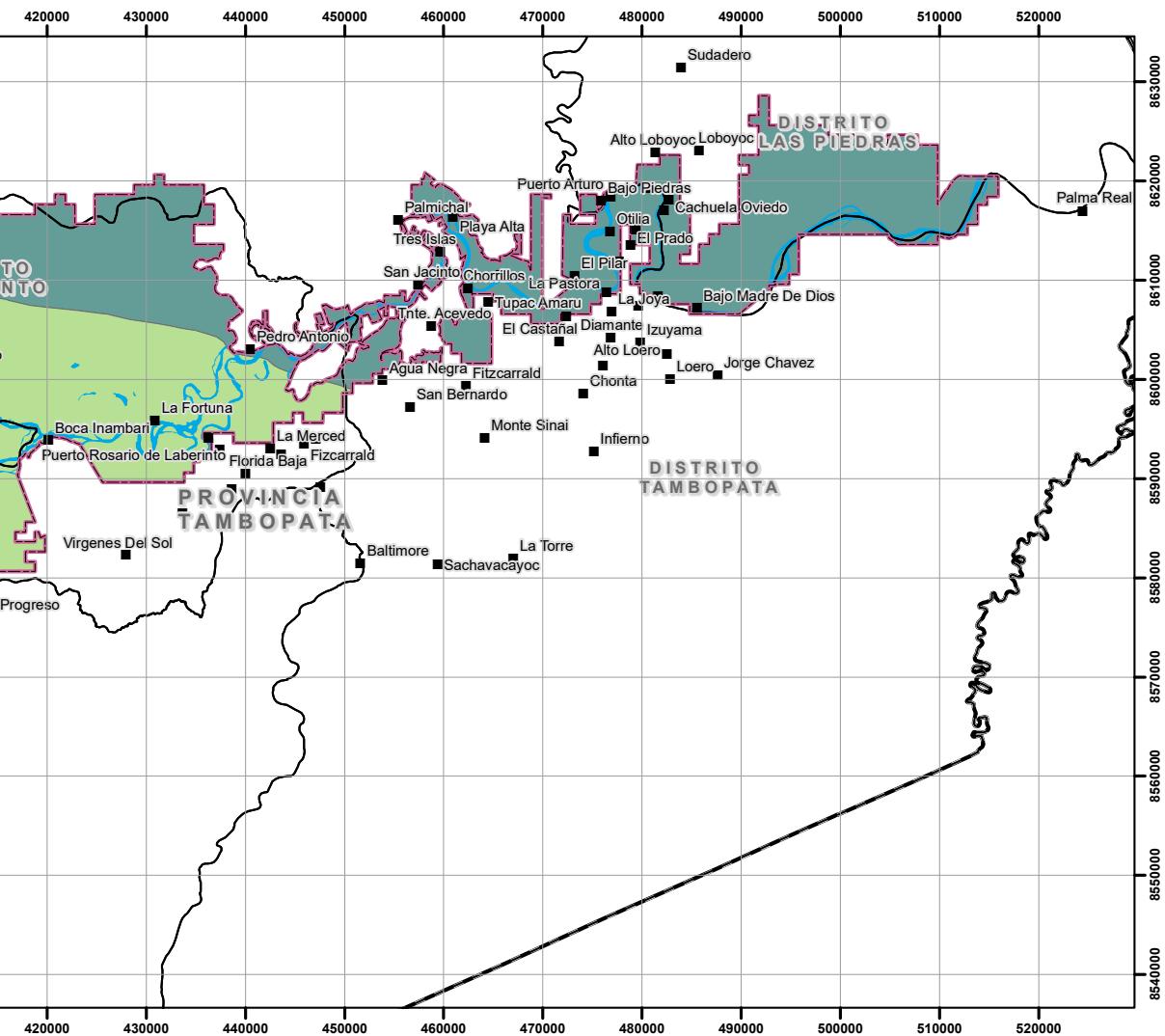




# MAPAS

# MAPA N° 1. TIPO DE CLIMA





**REFERENCIAS:**

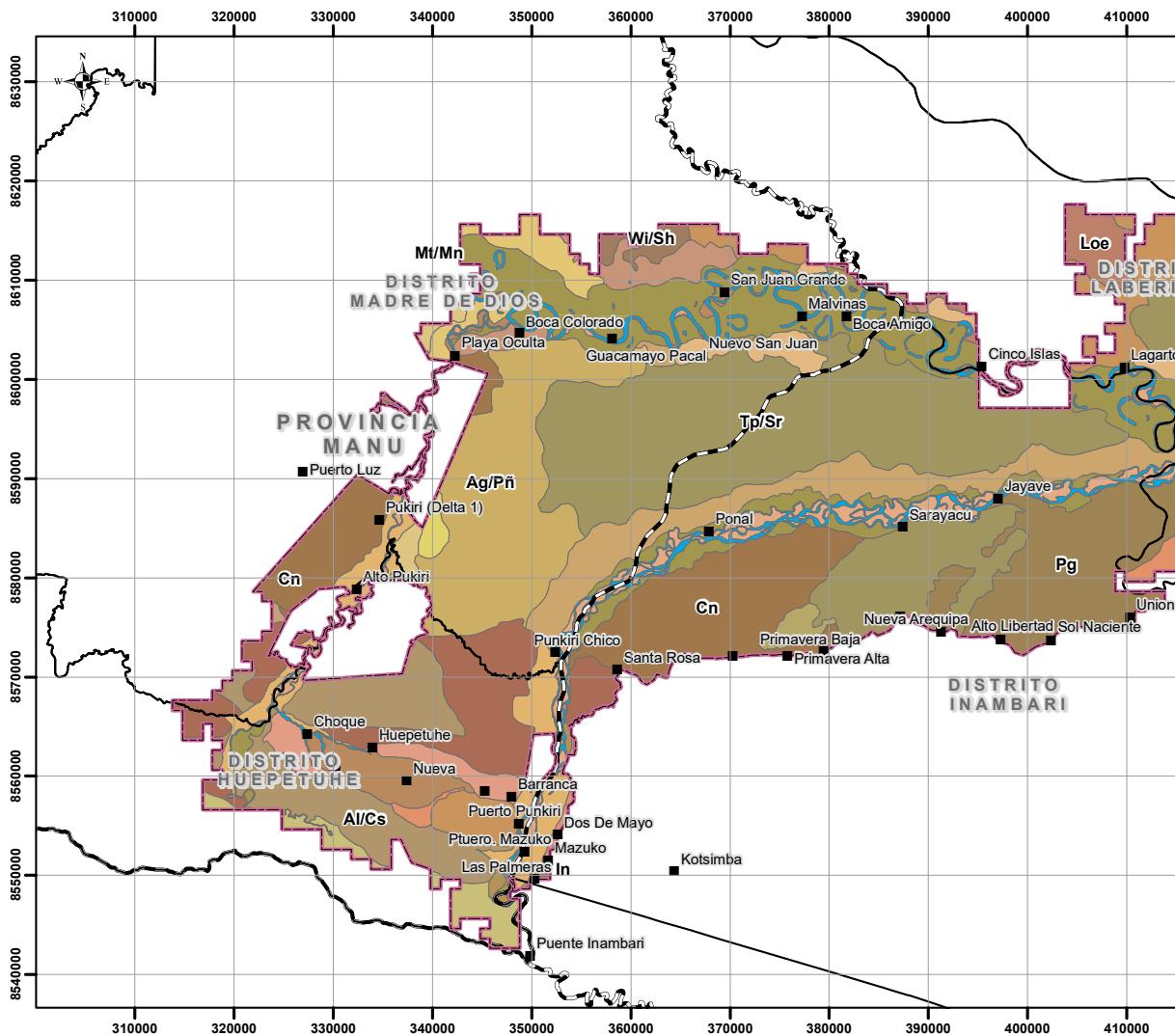
- Información temática: ZEE Madre de Dios, Escala 1/250 000
- Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S
- Proyección: Transverso Mercator
- Datum: WGS 1984

**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE TIPO DE CLIMA**  
**MAPA N° 1.a**

# MAPA N° 2. SUELOS



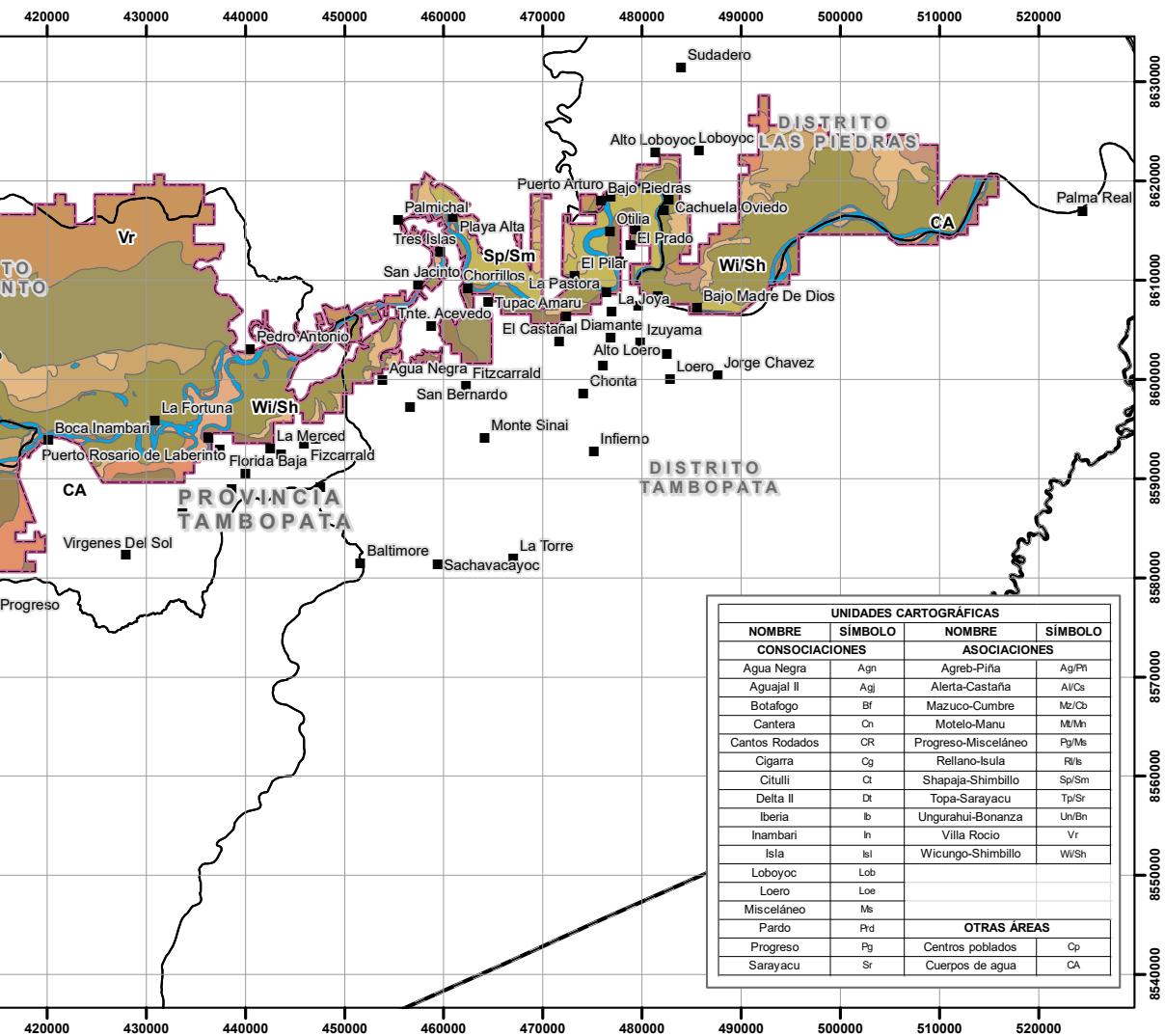
ESCALA: 1:600,000  
 0 3.25 6.5 13 19.5 Km

**SIMBOLOGÍA**

- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distrital

**LEYENDA**  
 Clasificación del suelo

Agñ	Cñ	Cl	In	Loe	Pg	Ai/Cs	Pg/Ms	Tp/Sr	Wi/Sh
Aji	CR	Dt	Isi	Ms	Sr	Mz/Cb	Ri/Is	Uñ/Bñ	Cp
Bf	Cg	Is	Lob	Prd	Ag/Pñ	Mt/Mñ	Sp/Sm	Vr	CA



**REFERENCIAS:**

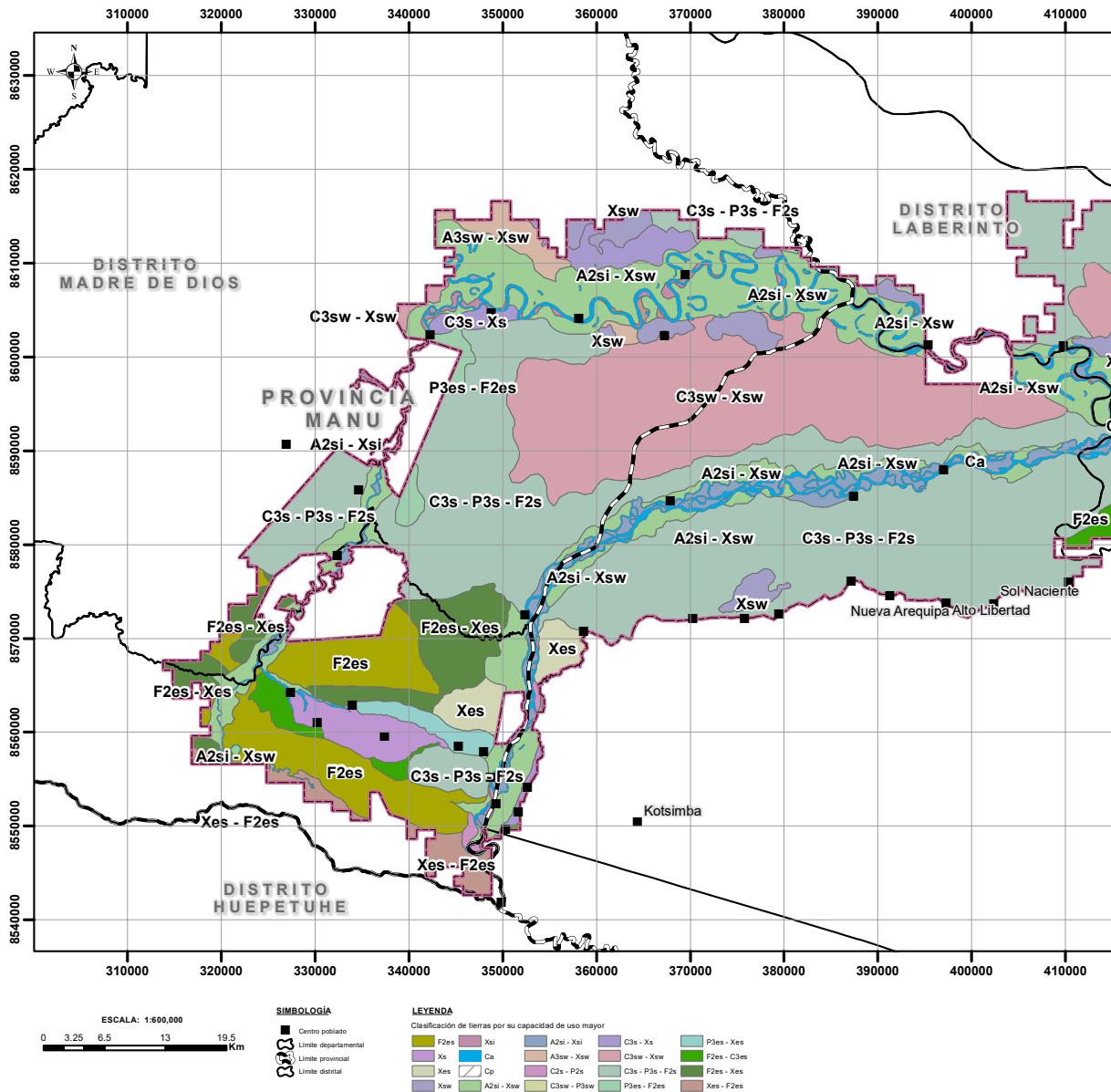
- Información temática: ZEE Madre de Dios, Escala 1/250 000
- Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S
- Proyección: Transverso Mercator
- Datum: WGS 1984

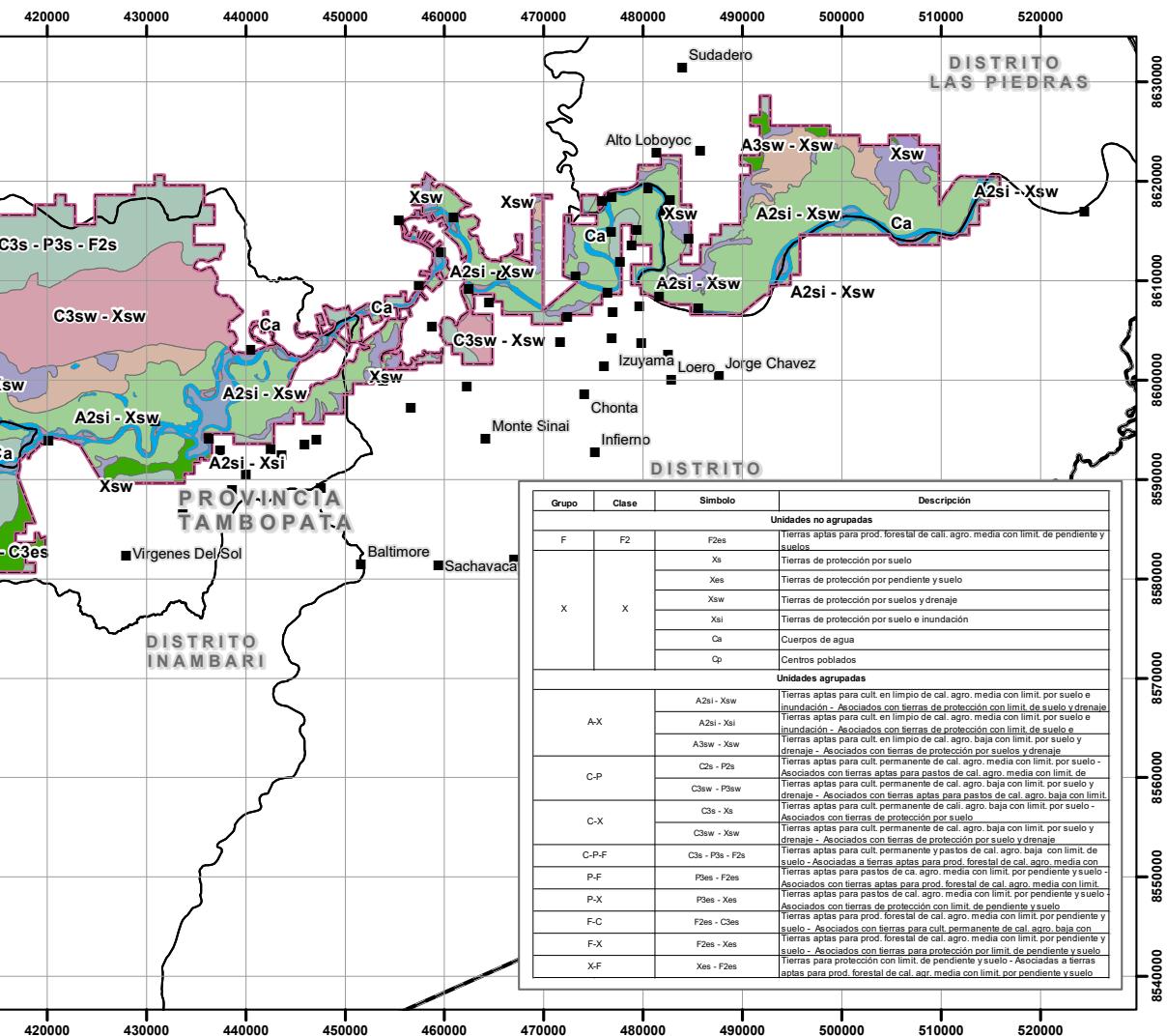
**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimi cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE SUELOS  
MAPA N° 2**

# MAPA N° 3. CAPACIDAD DE USO MAYOR





**REFERENCIAS:**

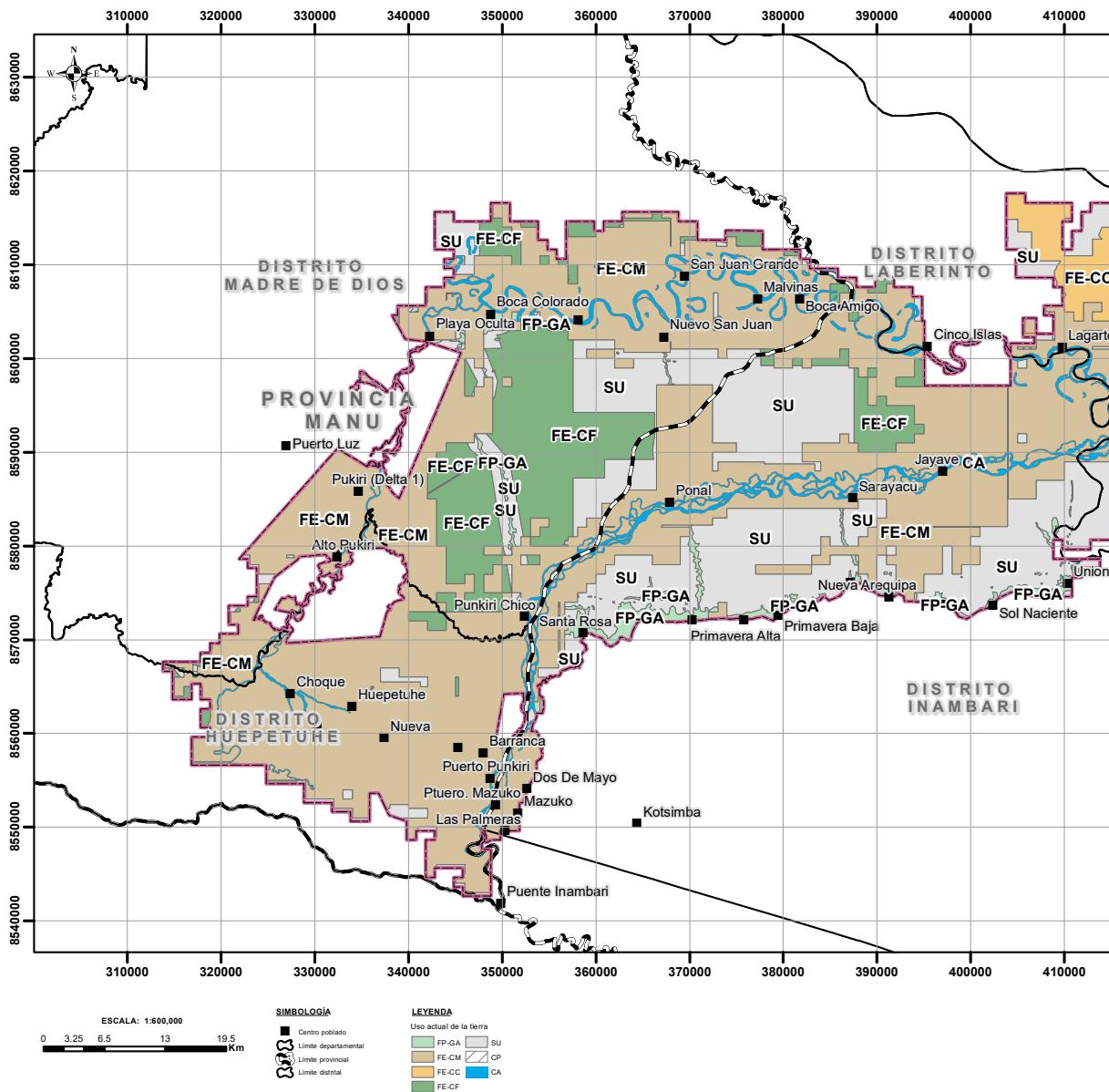
- Información temática: ZEE Madre de Dios, Escala 1:250 000
- Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S
- Proyección: Transverso Mercator
- Datum: WGS 1984

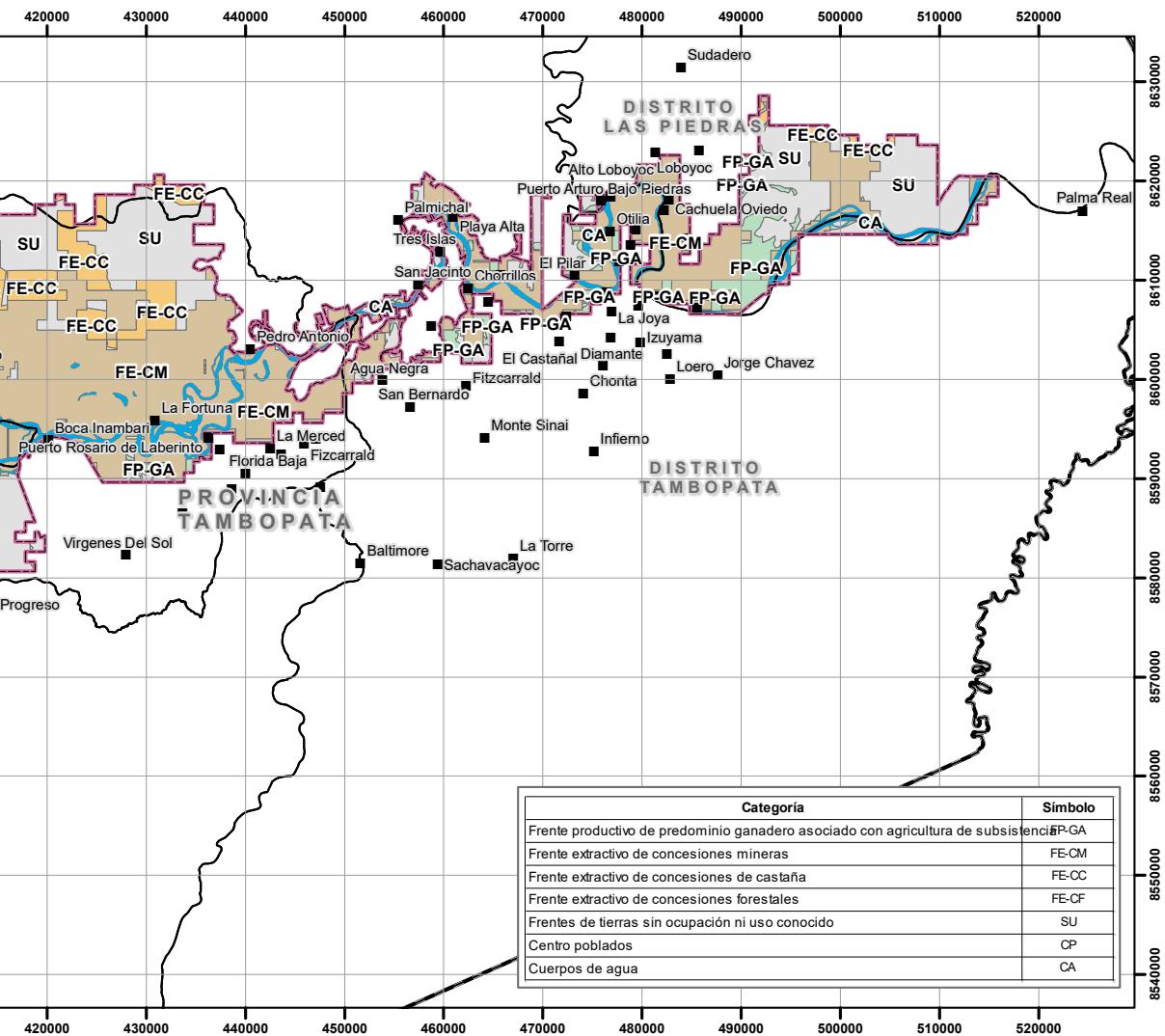
**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimi cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE CAPACIDAD  
DE USO MAYOR  
MAPA N° 3**

# MAPA N° 4. USO ACTUAL DE LA TIERRA





**REFERENCIAS:**

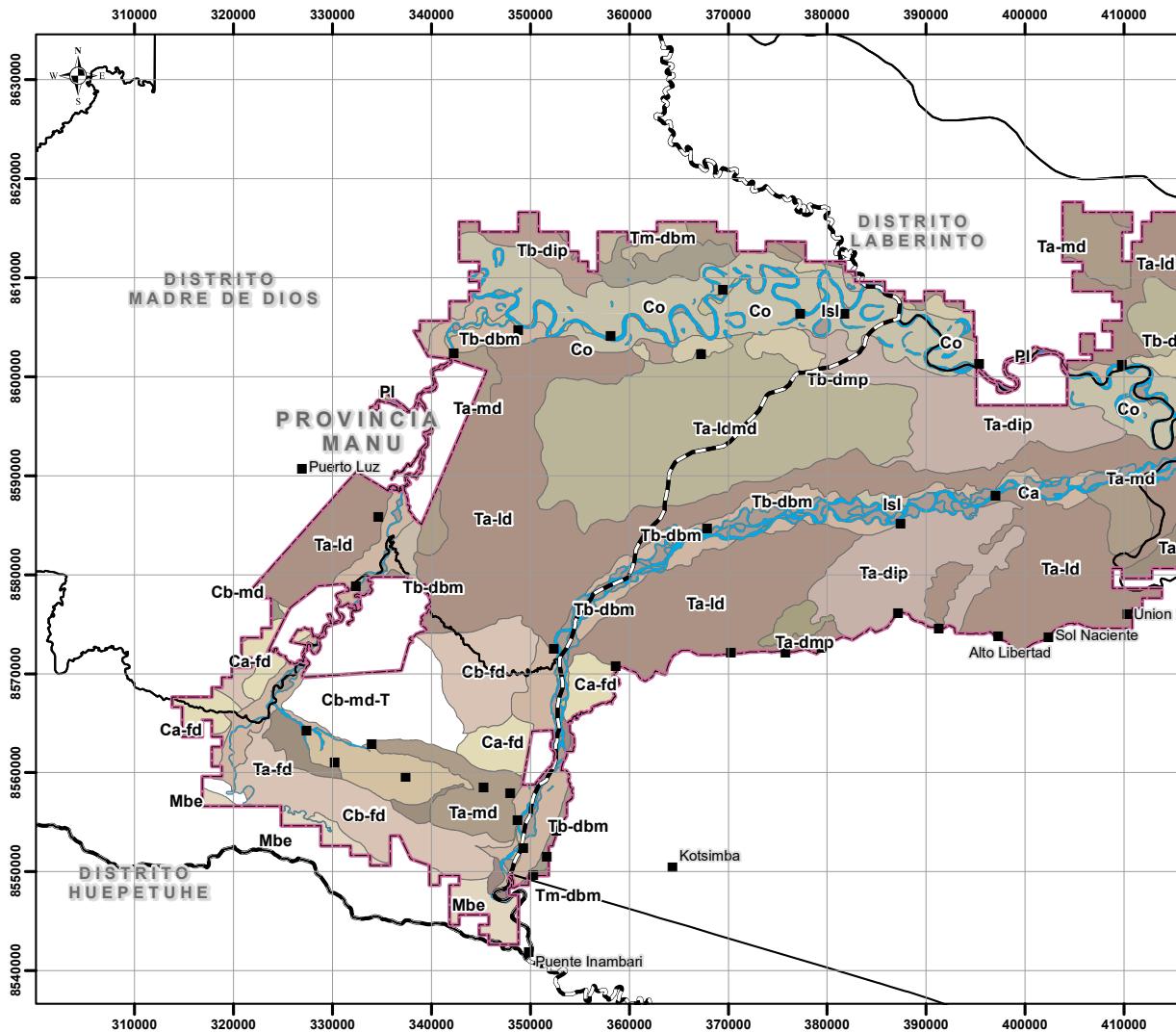
- Información temática: ZEE Madre de Dios, Escala 1/250 000
- Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S
- Proyección: Transverso Mercator
- Datum: WGS 1984

**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimiéndolo cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE USO ACTUAL  
DE LA TIERRA  
MAPA N° 4**

# MAPA N° 5. FISIOGRAFÍA



ESCALA: 1:600,000  
 0 3.25 6.5 13 19.5 Km

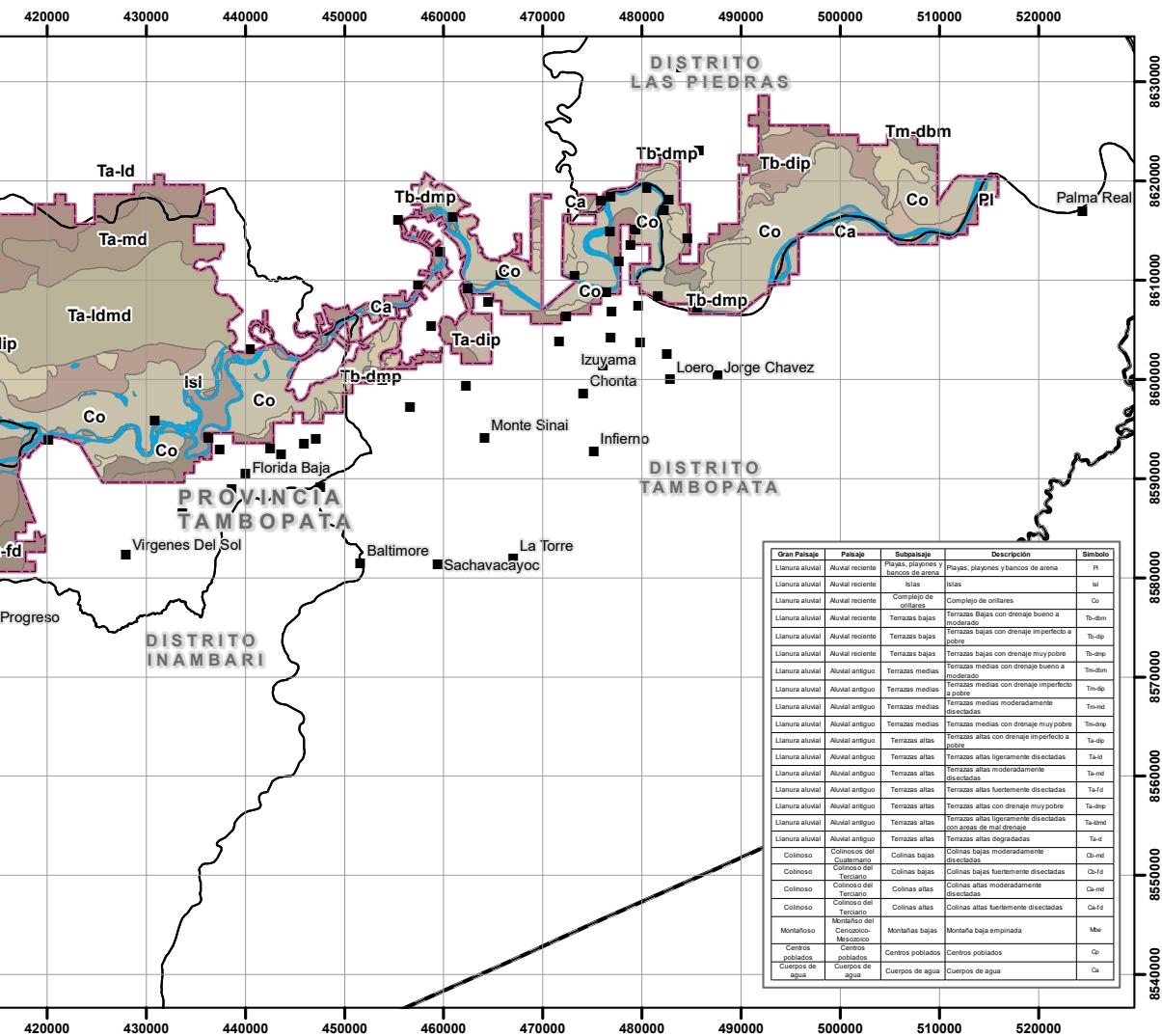
**SIMBOLOGÍA**

- Centro poblado
- Límite departamental
- Límite provincial
- Límite distal

**LEYENDA**

Fisiografía

PI	Tb-dbm	Tm-dbm	Tm-dmp	Ta-md	Ta-ldmd	Cb-fd	Mbe
Isl	Tb-dip	Tm-dip	Ta-dip	Ta-ld	Ta-d	Ca-md	Cp
Co	Tb-dmp	Tm-md	Ta-ld	Ta-dmp	Cb-md	Ca-fd	Ca



#### REFERENCIAS:

- Información temática: ZEE Madre de Dios, Escala 1/250 000
- Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 19S
- Proyección: Transverso Mercator
- Datum: WGS 1984

#### NOTAS:

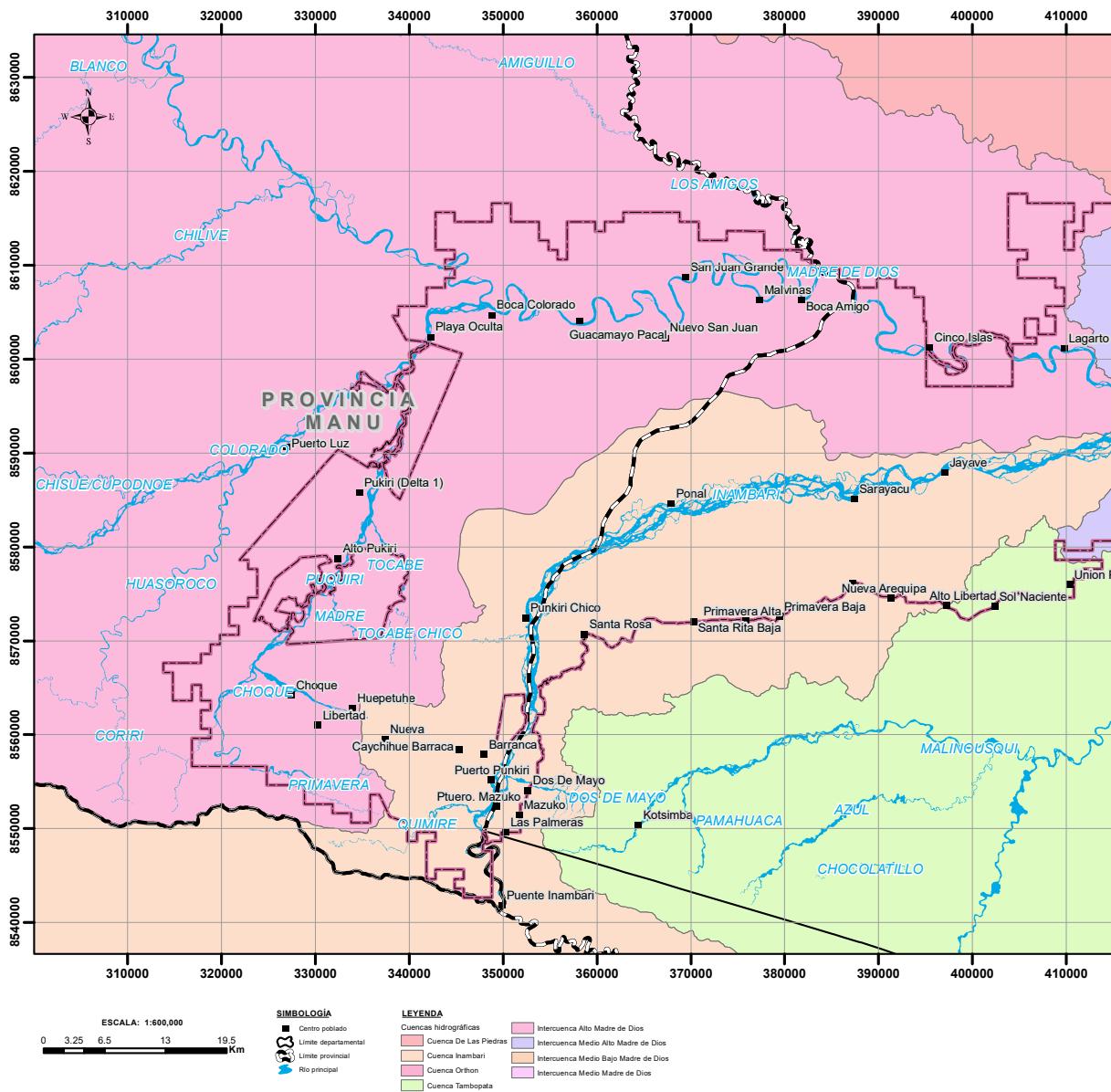
1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimiéndolo cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.
2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.
3. Formato 40 cm x 20 cm

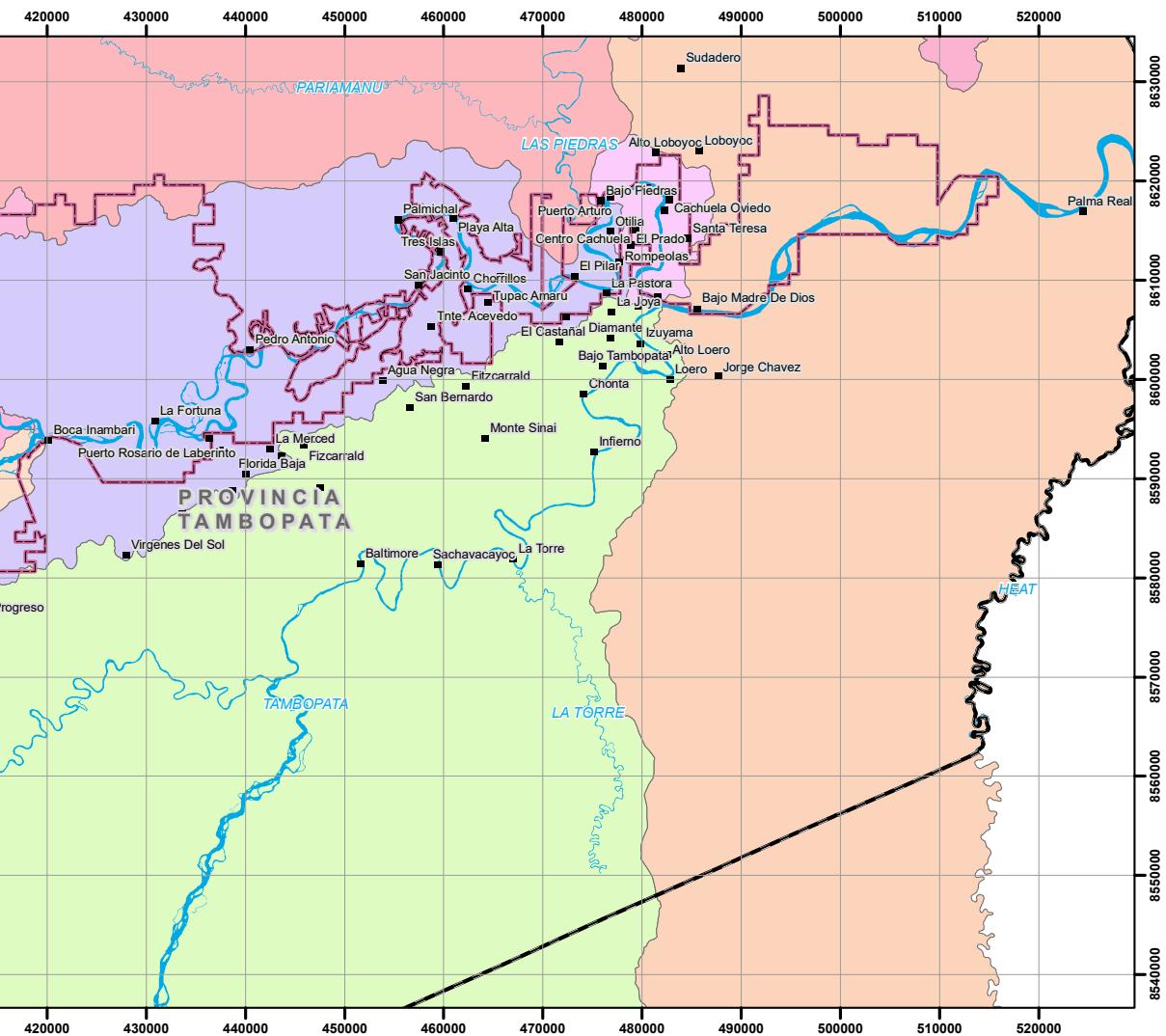
## MAPA DE FISIOGRAFÍA MAPA N° 5





# MAPA N° 7. CUENCAS HIDROGRÁFICAS





**REFERENCIAS:**

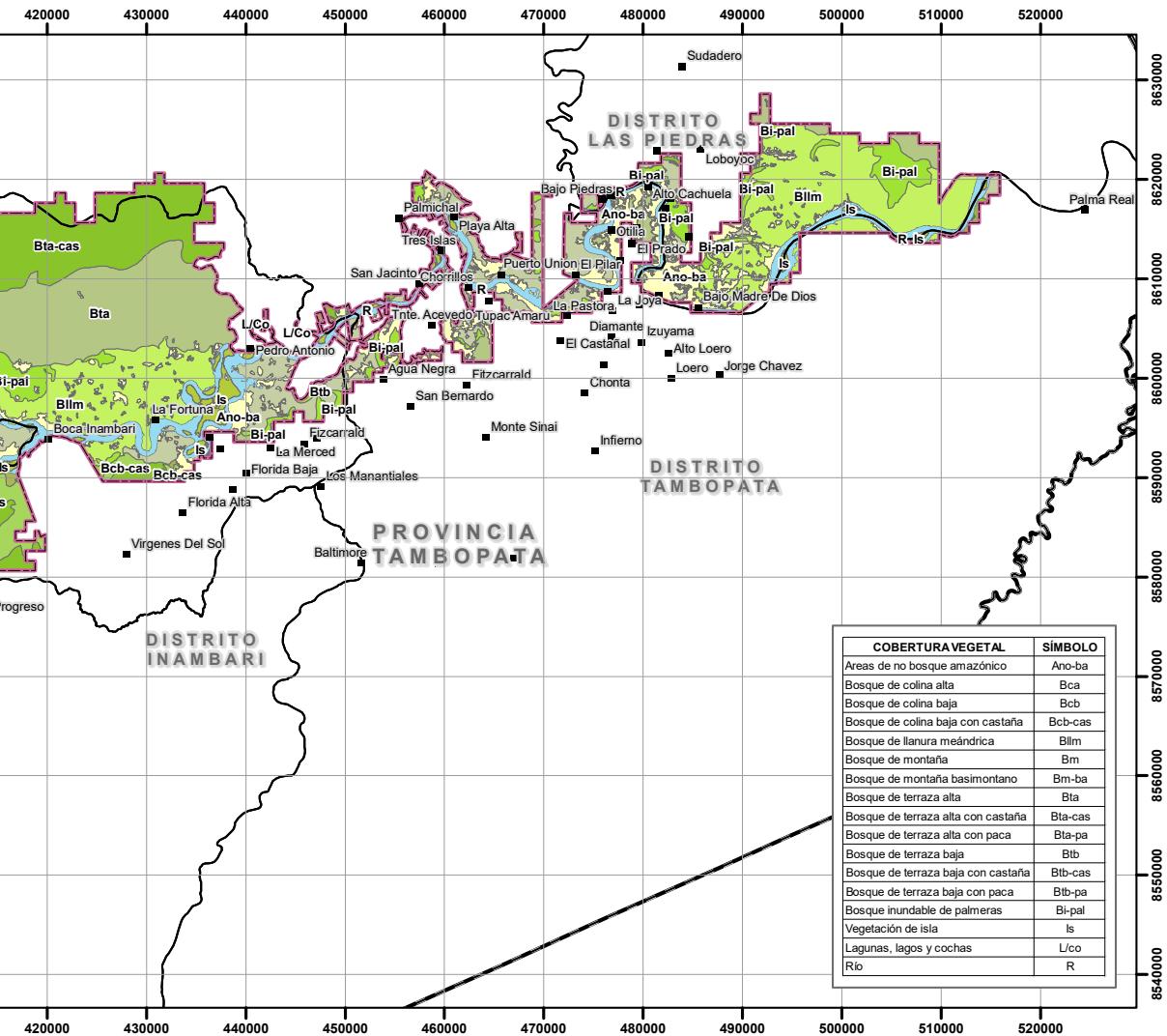
- Información temática: Mapa de Cuencas Hidrográficas, ANA, 2009  
 - Sistema de Coordenadas, WGS 1984 UTM Zona 19S  
 - Proyección: Transversal Mercator  
 - Datum: WGS 1984

**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimir cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.  
 2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o fines de navegación.  
 3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE CUENCAS  
 HIDROGRÁFICAS  
 MAPA N° 7**





COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
Áreas de no bosque amazónico	Ano-ba
Bosque de colina alta	Bca
Bosque de colina baja	Bcb
Bosque de colina baja con castaña	Bcb-cas
Bosque de llanura meándrica	Bilm
Bosque de montaña	Bm
Bosque de montaña basimontano	Bm-ba
Bosque de terraza alta	Bta
Bosque de terraza alta con castaña	Bta-cas
Bosque de terraza alta con paca	Bta-pa
Bosque de terraza baja	Btb
Bosque de terraza baja con castaña	Btb-cas
Bosque de terraza baja con paca	Btb-pa
Bosque inundable de palmeras	Bi-pal
Vegetación de isla	Is
Lagunas, lagos y cochas	L/co
Río	R

**REFERENCIAS:**

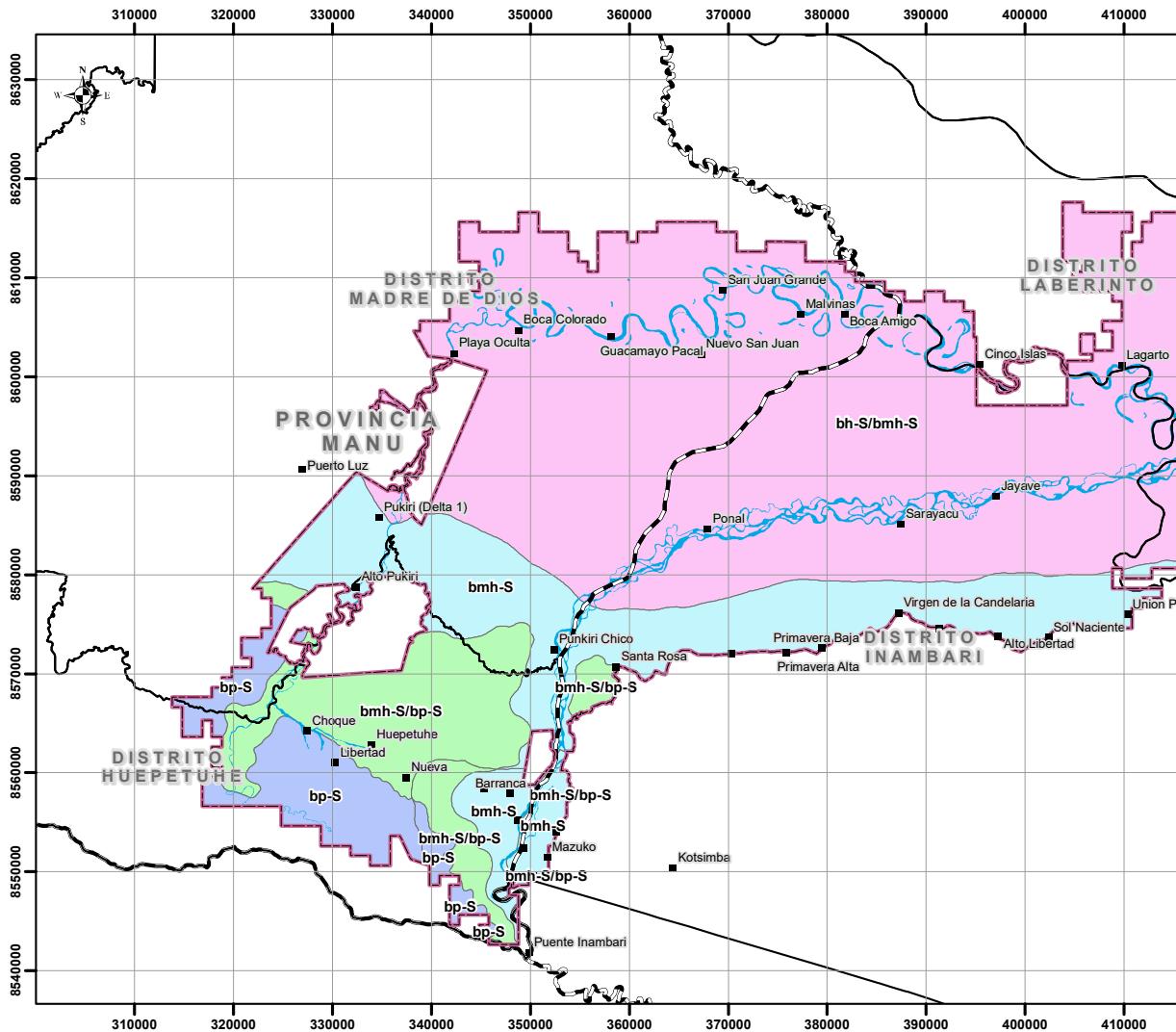
- Información temática: Mapa Nacional de Cobertura Vegetal.  
 - MIRA-MI, 2015. Escala 1:100 000  
 - Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zona 19S  
 - Proyección: Transverse Mercator  
 - Datum: WGS 1984

**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimiéndolo cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.  
 2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o líneas de navegación.  
 3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE COBERTURA VEGETAL  
 MAPA N° 8**

# MAPA N° 9. ZONAS DE VIDA



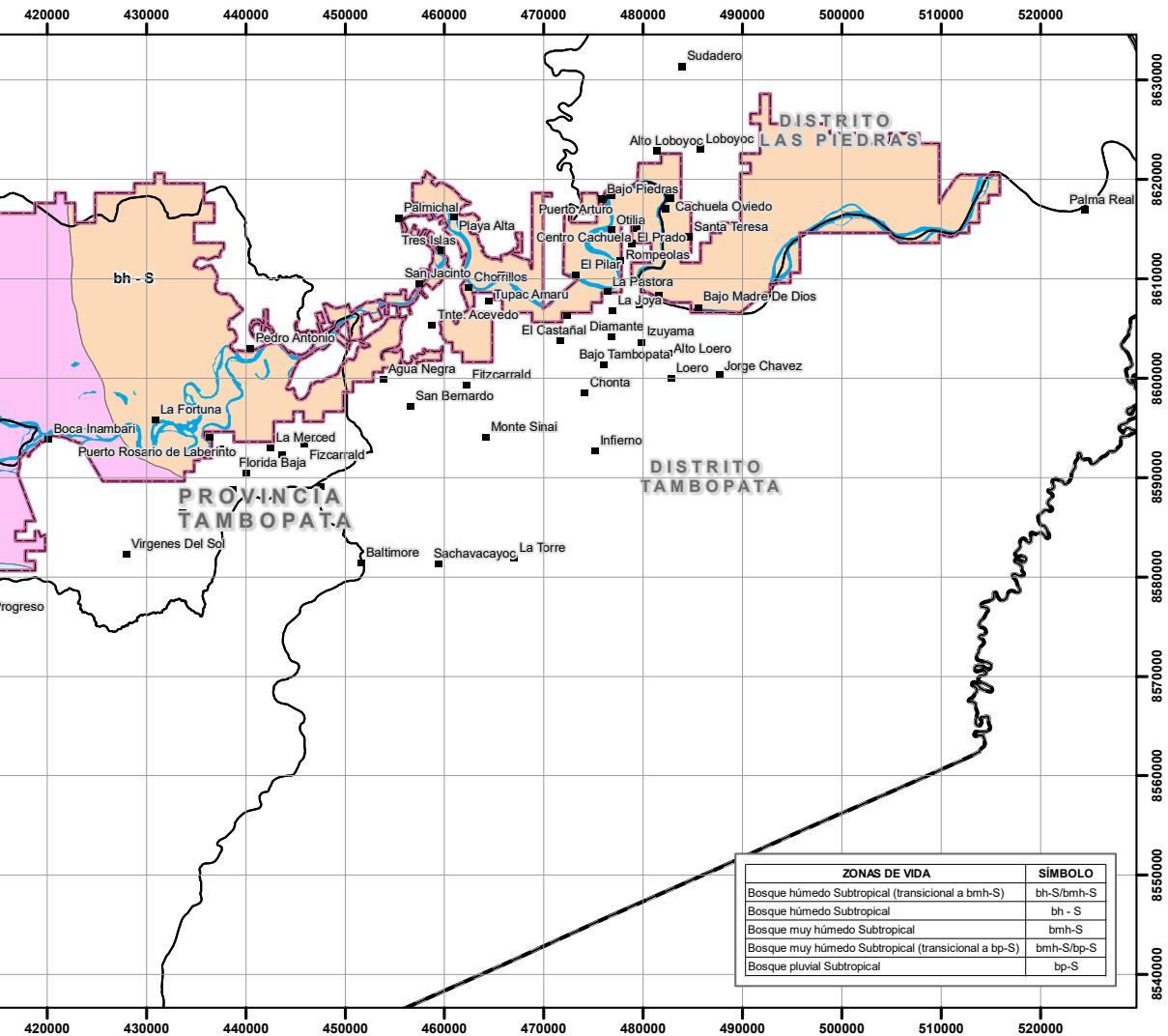
ESCALA: 1:600,000  
 0 3.25 6.5 13 19.5 Km

### SIMBOLOGÍA

- Centro poblado
- ▭ Límite departamental
- ▭ Límite provincial
- ▭ Límite distrital
- ▬ Río principal

### LEYENDA

- Zona de Vida
- ▭ bosque húmedo Subtropical (transicional a bhm-S)
  - ▭ bosque húmedo Subtropical
  - ▭ bosque muy húmedo Subtropical
  - ▭ bosque muy húmedo Subtropical (transicional a bp-S)
  - ▭ bosque pluvial Subtropical



**REFERENCIAS:**

- Información temática: Mapa Ecológico del Perú.  
 ONERN, 1975. Escala 1/1 000 000  
 - Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zona 19S  
 - Proyección: Transverse Mercator  
 - Datum: WGS 1984

**NOTAS:**

1. La escala numérica refleja el tamaño completo de impresión, imprimiéndolo cambiando el tamaño original de la hoja distorsionará esta escala, sin embargo la barra de escala gráfica seguirá siendo exacta.  
 2. Elaborado para fines de ilustración, la precisión no ha sido verificada para la construcción o líneas de navegación.  
 3. Formato 40 cm x 20 cm

**MAPA DE ZONAS DE VIDA  
 MAPA N° 9**





## Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental



para la formalización de  
actividades de pequeña minería  
y minería artesanal en placeres  
auríferos en Madre de Dios