

**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 8 - 10

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

  
**Firma del titular:** Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

“Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica.”



SECRETARIA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES  
DELEGACION NAYARIT



**Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** ACTA\_09\_2022\_SIPOT\_1T\_2022\_ART69, en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

**Disponible para su consulta en:**

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_09\\_2022\\_SIPOT\\_1T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf)

# **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”**



**Enero 2022**

# **CAPÍTULO I**

## **DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO**



## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO.....	1
I.1. Proyecto.....	1
I.1.1. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto.....	3
I.1.3. Inversión requerida.....	4
I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	4
I.1.5. Duración total de Proyecto .....	4
I.2. Promovente.....	5
I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes .....	5
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal: .....	5
I.2.3. Domicilio del promovente para oír y recibir notificaciones .....	6
I.3. Responsable del Informe Preventivo.....	6
I.3.1. Responsable del Proyecto.....	6
I.3.2. Profesión y cédula profesional. ....	6
I.3.3. Dirección del responsable del estudio. ....	7
I.4. Colaboradores.....	7

## INDICE DE TABLAS

Tabla I.1 Actividades programadas para le ejecución del proyecto de exploración .....	5
Tabla I.2 Datos para oír y recibir notificaciones .....	6

## INDICE DE FIGURAS

Figura I.1 Ubicación del proyecto y Área de Influencia. ....	2
Figura I.2 Ruta de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Tepic.....	3
Figura I.3 Red de caminos dentro del proyecto de exploración y Ubicación de las Planillas de barrenación. ...	4

## **Antecedente**

La minería es el conjunto de actividades referentes al descubrimiento y la extracción de minerales que se encuentran en el suelo y subsuelo. La primera fase de esta actividad es la exploración, la cual permite identificar zonas con yacimientos mineros, así como estimar la cantidad y calidad del mineral. Actualmente la promovente ha realizado los trabajos de prospección (primera etapa de la exploración), con actividades como reconocimiento de rocas, afloramientos y estructuras superficiales, mediante recorridos y sin afectación al suelo, sub suelo o bien vegetación del lugar, pues sus trabajos se limitan a un primer reconocimiento que indiquen la presencia o ausencia de mineral para poder pasar a la siguiente etapa exploratoria.

El presente estudio solicita a la SEMARNAT la autorización en materia ambiental, para realizar una primera campaña de barrenación donde se extraerán núcleos o muestras del sub suelo y poder tener un mayor conocimiento de la mineralogía del lugar, así como el comportamiento de las vetas, aquí no es necesario realizar una remoción de la vegetación forestal, esta primer campaña dará pauta o bien continuidad para generar posteriores campañas de barrenación, pues la complejidad con la que se ubican los cuerpos minerales de interés es variante, por lo que se tienen que complementar con nuevos estudios adicionales y en ocasiones de mayor intensidad, de obtener buenos resultados se solicitará a la SEMARNAT posterior a este estudio la autorización dentro de un informe preventivo de impacto ambiental, o bien, una manifestación de impacto ambiental según sea el caso y complementar los trabajos de campo.

Para que un área en particular llegue a ser explotada debe poseer viabilidad técnica, económica y comercial, es decir que los minerales que se encuentren tengan una composición que permita procesarlos y comercializarlos y que los costos de la operación no excedan los ingresos previstos. Estos resultados serán validados a través de las actividades de exploración en comento, la cual permitirá conocer si es posible pasar de una etapa de exploración a una de explotación.

A la fecha no es dable determinar la forma en que se podrá llevar a cabo el aprovechamiento de recursos minerales a través de la explotación, así como el mecanismo de extracción, se a este subterráneo o a cielo abierto, dado a que el proyecto se encuentra en una etapa inicial de conocimientos sobre los cuerpos minerales, lo cual una vez identificado podrá indicar el tipo de actividad extractiva a realizarse, no obstante, y dado los antecedentes de minería en la región las probabilidades de que se tratará de una explotación subterránea son muy altas, y de darse tiene un impacto por debajo a la de cielo abierto.

Con el presente estudio se busca única y exclusivamente, realizar una campaña de barrenación de baja escala, la cual permitirá que se puedan continuar con los trabajos de exploración o bien abandonar el proyecto por la ausencia de minerales de interés, de encontrar resultados favorables se plantea solicitar nuevas autorizaciones para extender los trabajos exploratorios en la región, atendiendo siempre a los mecanismos de evaluación establecidos por esta Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales.

## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO**

### **I.1. Proyecto**

El presente proyecto se denomina proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”.

### I.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado hacia parte oeste del país, específicamente en el estado de Nayarit; hacia al noroeste el Estado en el municipio de Huajicori; a su vez hacia al sur de este Municipio. Una ubicación puntual de la zona del proyecto se encuentra en las coordenadas 105° 13' 43.625'' W y 22° 41' 37.455'' N, localizada a una distancia aproximada de 11.18 km en línea recta al Noreste de la cabecera municipal de Huajicori, como se muestra en el siguiente mapa de ubicación.

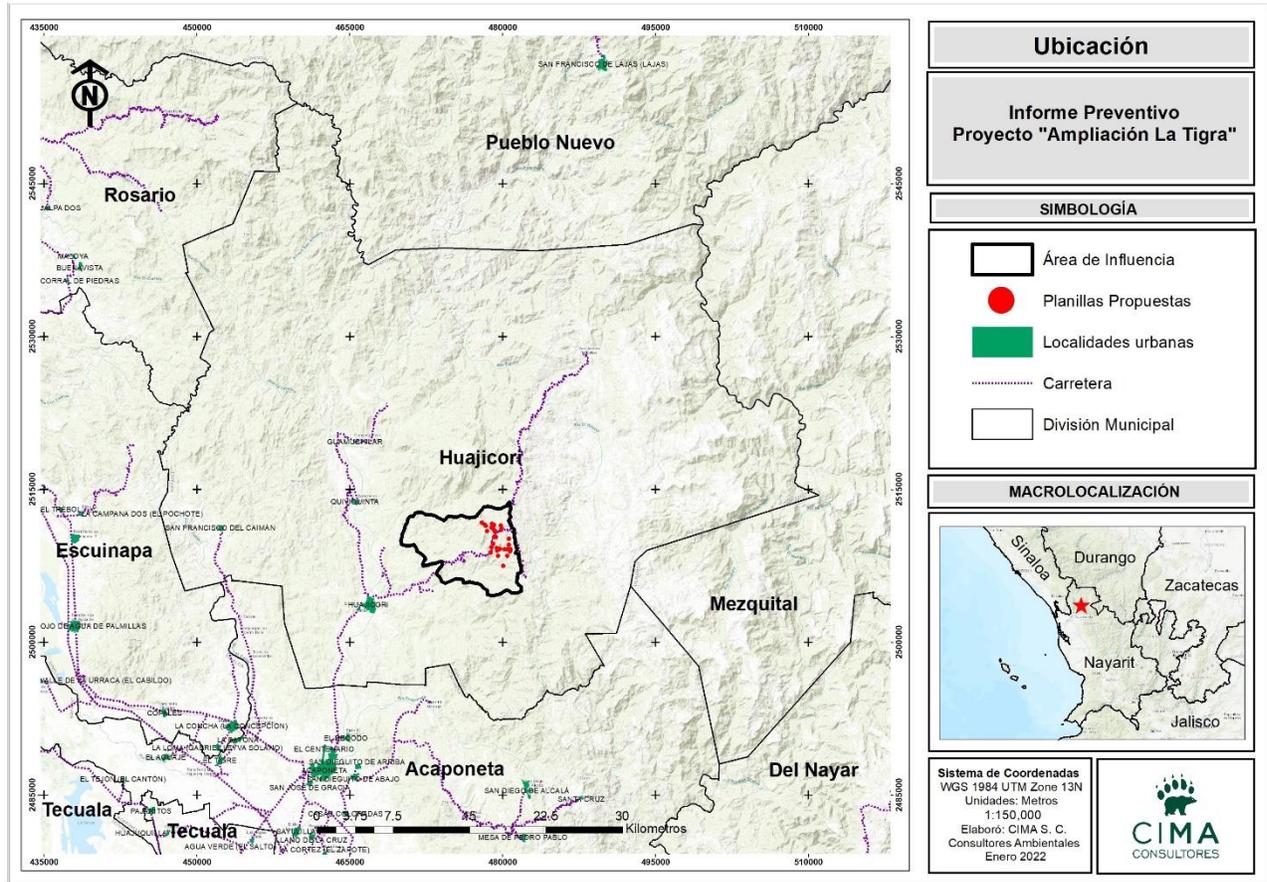


Figura I.1 Ubicación del proyecto y Área de Influencia.

El proyecto en específico se encuentra a 172 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Tepic, Nayarit, desde este punto se traza la ruta para acceder al proyecto, que se describe a continuación; lo cual se deberá de tomar la carretera federal 15D durante aproximadamente 163 km hacia la cabecera municipal de Huajicori se toma la salida hacia el noroeste sobre el camino de terracería durante aproximadamente 9 km y posteriormente llegará a la zona del proyecto (ver figura).

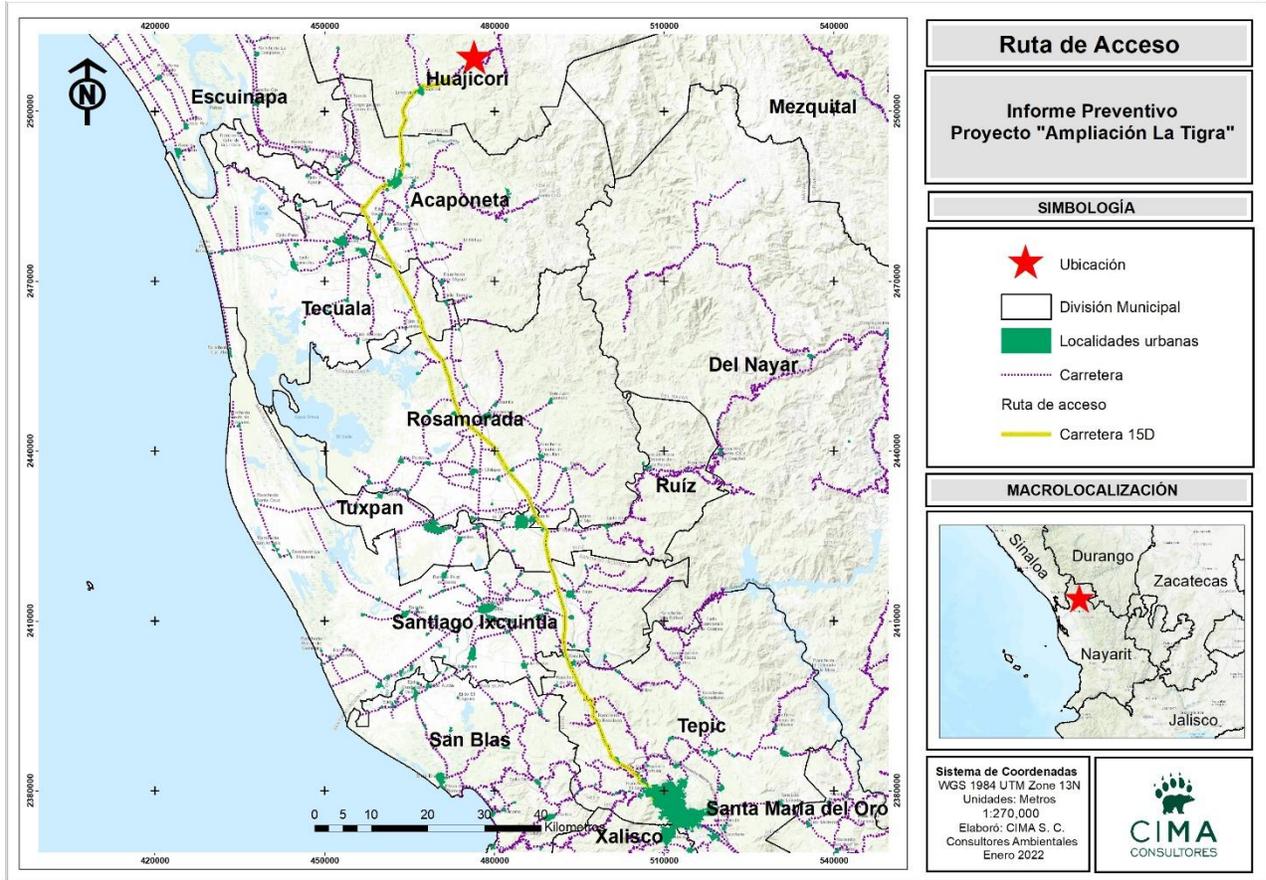


Figura I.2 Ruta de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Tepic.

### I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto

El proyecto de exploración "Ampliación La Tigra" pretende desarrollarse en una superficie de **91.5 hectáreas**, comprendida como la superficie del sitio del proyecto el cual está conformada, por un total de **366 cuadrantes de 50 m** cada lado conforme a lo definido a la NOM-120-SEMARNAT-2020. En donde se pretende llevar a cabo el establecimiento de **30 planillas de barrenación directa de 5x5 metros** cada una, que suman un total de **0.075 has**. Cabe mencionar que en la zona se cuenta con caminos ya existentes con una superficie de **13.42 ha**, por lo que se realizará la rehabilitación de los tramos que se encuentren en mal estado, que probablemente serán los que son menos transitados.

El establecimiento de las planillas se llevará a cabo sobre áreas impactadas por lo que su ubicación planteada es principalmente sobre las vías de acceso, así como sobre áreas de cultivo, lo que permite reducir los impactos al medio ambiente, como se observa en la siguiente Figura.

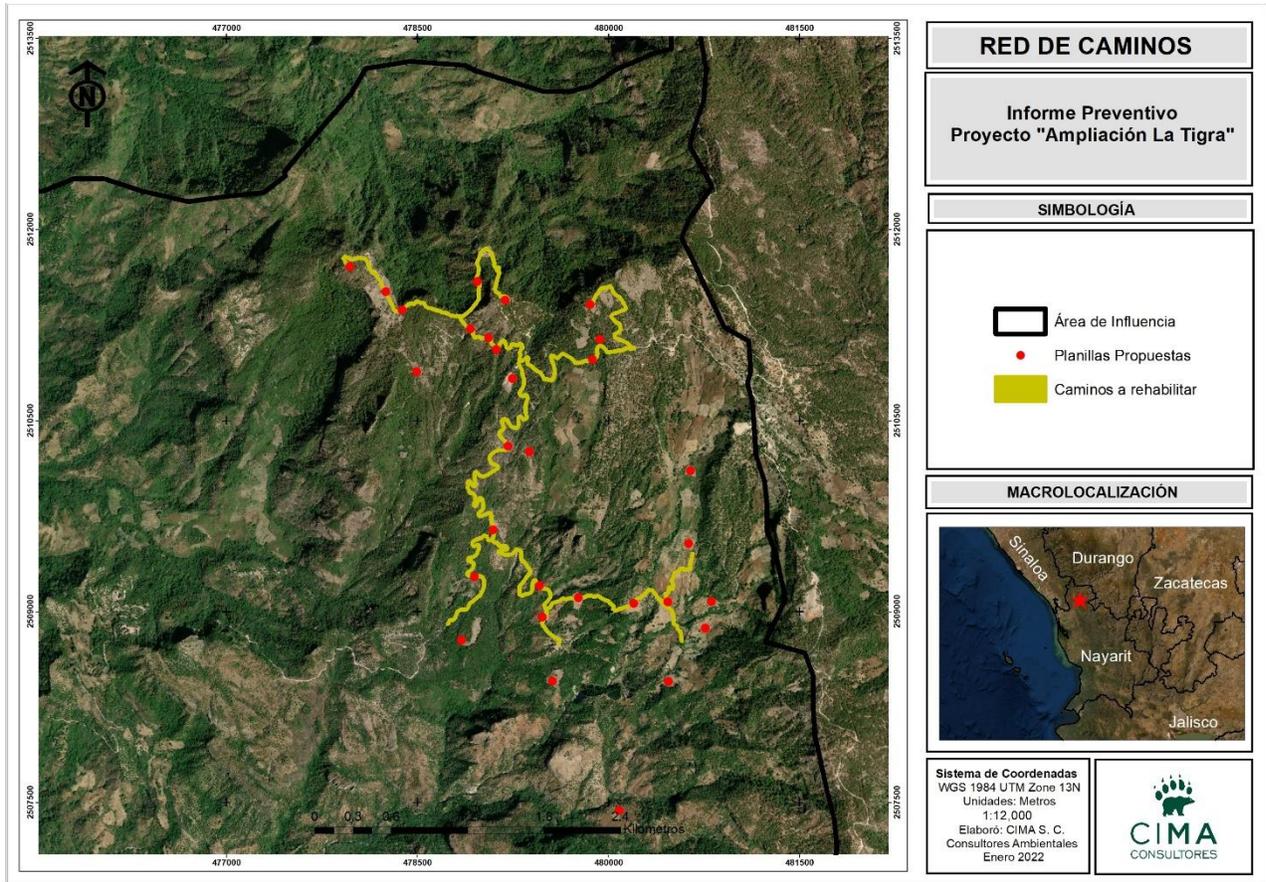


Figura I.3 Red de caminos dentro del proyecto de exploración y Ubicación de las Planillas de barrenación.

### I.1.3. Inversión requerida

Para poder llevar a cabo este proyecto de exploración, el cual implica la previsión de diferentes etapas que van desde el diseño del proyecto, la contratación de personal hasta el análisis de las muestras de los barrenos. Considerando todas las etapas que comprende un proyecto de exploración, se tiene una inversión estimada de USD\$ 547,558.2 de dólares que es equivalente a \$11,046,860.75 de pesos mexicanos de acuerdo al tipo de cambio del día 18 de agosto del 2021 (19.98 Pesos por dólar).

### I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

El proyecto de exploración en su ejecución con todas las actividades que ello implica, se busca la generación de un aproximado de **24 empleos directos** y además se estima la generación de otros **20 empleos indirectos**. Entre los empleos a ocupar se contempla tanto para habitantes locales como foráneos, considerando las diferentes áreas de especialización para la ejecución del proyecto.

### I.1.5. Duración total de Proyecto

La duración total del proyecto de exploración tiene contemplado un periodo de **2 años**, contados a partir de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental. En el siguiente diagrama de Gantt se muestra la duración que tendrá el Proyecto.

**Tabla I.1 Actividades programadas para le ejecución del proyecto de exploración**

Actividad		Meses																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planificación	Planteamiento																								
	Diseño de obra																								
	Obtención de permisos																								
Preparación de sitio/ construcción	Rehabilitación de caminos																								
	Rescate de fauna																								
	Despalme																								
	Relleno, nivelación y compactación																								
	Instauración de instalaciones móviles																								
Operación	Instauración del equipo de barrenación																								
	Barrenación y extracción de núcleos																								
	Transporte de muestras																								
	Desmantelamiento de equipo de barrenación																								
	Trasiego entre planillas (equipo de exploración)																								
	Medidas de mitigación																								
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo																								
	Mantenimiento deductivo																								
	Mantenimiento correctivo																								
	Limpieza general																								
Abandono de sitio	Limpieza de planillas																								
	Clausura de brocales y maquinaria																								
	Descompactación del suelo (excluye caminos)																								
	Rehabilitación de áreas afectadas (excluye caminos)																								
	Supervisión ambiental																								

**I.2. Promovente**

El promovente será la persona moral denominada XXXXXXXXXXXX

**I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes**

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente es: XXXXXXXXXXXX.

**I.2.2. Nombre y cargo del representante legal:**

XXXXXXXXXXXX

**I.2.3. Domicilio del promovente para oír y recibir notificaciones**

**Tabla I.2 Datos para oír y recibir notificaciones**

Nombre	Dirección
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

**I.3. Responsable del Informe Preventivo**

**Razón Social.** CXXXXXXXXXX

**RFC.** XXXXXXXXXXX

**I.3.1. Responsable del**

**Proyecto Ing.** XXXXXXXXXXX

**RFC:** XXXXXXXXXXX

**CURP:** XXXXXXXXXXX

**I.3.2. Profesión y cédula profesional.**

**INGENIERO EN ECOLOGÍA**

**CÉDULA PROFESIONAL:** XXXXXXXXXXX

**I.3.3. Dirección del responsable del estudio.**

XXXXXXXXXX

TEL XXXXXXXX y CEL. XXXXXXXX, CORREO XXXXXXXX

**I.4. Colaboradores**

XXXXXXXXXX

## **CAPÍTULO II**

**REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA,  
AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO  
31 DE LA LEY GENERAL DEL  
EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA  
PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**



## CONTENIDO

<b>II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. ....</b>	<b>1</b>
II.1. Disposiciones Normativas.....	1
II.2. Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos.....	1
II.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente y su Reglamento.....	1
II.4. Normas Oficiales Mexicanas .....	3
II.4.1. NOM-120-SEMARNAT-2020.....	3
II.4.2. Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020, Proyecto de Exploración “Ampliación La Tigra”.....	3
II.4.3. Otras Normas aplicables al proyecto .....	15
II.5. Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (OEGT) .....	16
II.6. Programa De Ordenamiento Ecológico Territorial.....	26
II.7. Plan parcial de Desarrollo Urbano.....	27
II.8. Sitios de Importancia Ecológica.....	28
II.8.1. Áreas naturales protegidas (ANP) .....	28
II.8.2. Sitios Ramsar.....	29
II.8.3. Áreas de importancia ecológica.....	30
II.8.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) .....	30
II.8.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) .....	32
II.8.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	33

## INDICE DE TABLAS

Tabla II.1 Vinculación al proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020.....	3
Tabla II.2 Normas aplicables al proyecto de Exploración “Ampliación La Tigra”.....	15
Tabla II.3 Descripción general de la UAB-16.....	17
Tabla II.4 Situación actual de la UAB 16. ....	18
Tabla II.5 Estrategias y su vinculación con la UAB-16.....	18
Tabla II.6 Descripción general de la UAB 114. ....	21
Tabla II.7 Situación actual de la UAB 114.....	22
Tabla II.8 Estrategias y su vinculación con la UAB-114. ....	22
Tabla II.9 Plan de desarrollo municipal Huajicori, Nayarit. ....	27
Tabla II.10 Región Prioritaria RHP-22 Rio Baluarte-Marismas Nacionales y su vinculación con el proyecto. ....	30
Tabla II.11 AICA “Selvas Nayaritas”.....	33

## INDICE DE FIGURAS

Figura II.1 Unidad Ambiental Biofísica respecto al proyecto. ....	17
Figura II.2 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas respecto al proyecto. ....	28
Figura II.3 Sitios Ramsar más cercanos al área del proyecto. ....	29
Figura II.4 Ubicación de áreas de importancia ecológica-Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). ....	32
Figura II.5 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) respecto al Proyecto. ....	33
Figura II.6 Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves respecto al Proyecto. ....	34

## II REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

### II.1. Disposiciones Normativas

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal y verificar que: existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir por la actividad.

A continuación, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto. Es importante mencionar que el promovente considera todos los elementos para el desarrollo adecuado del proyecto ya que todas las actividades que se efectúan son congruentes con el marco regulatorio general, ambiental y se incorpora al marco de gestión existente.

### II.2. Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos.

Dentro del **Artículo 4to**, constitucional se señala que “*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley*”. Para ello la promovente se apegará a las diferentes legislaciones en materia ambiental aplicable al proyecto en cuestión, evitando la afectación del medio ambiente. Dicho estudio por sus actividades a realizar deberá de ser sometido a un Informe Preventivo de Impacto Ambiental y regulado bajo la NOM-120-SEMARNAT-2020 derivado al análisis posterior.

### II.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente y su Reglamento

La LGEEPA fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, entrando en vigor el 1 de marzo del mismo año. El 13 de diciembre de 1996 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la misma, posteriormente, en el año 2000 y años subsecuentes se realizaron diversas modificaciones menores. A continuación, se presentan sus atribuciones respecto al proyecto:

**ARTICULO 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

... **VIII.-** El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución;

**ARTÍCULO 5.-** Son facultades de la Federación: ...

... **X.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; ...

**ARTÍCULO 23.-** Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios...

... **VI. -** Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable; ...

**ARTÍCULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

**Fracción III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

Sin embargo, dentro de la misma ley **existen excepciones** de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, tal es el caso del siguiente artículo.

**ARTÍCULO 31.-** La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

**I.-** Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

**II.-** Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

**III.-** Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados. La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

Para las actividades pretendidas **SI** existe una norma oficial mexicana que legisle la presente actividad, descrito con mayor amplitud en el siguiente apartado.

## II.4. Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan cada una de las normas oficiales mexicanas a las que se apega el proyecto, así como la actividad a regular en el mismo.

### II.4.1. NOM-120-SEMARNAT-2020

Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

El presente informe preventivo de impacto se basa en los lineamientos establecidos dentro de la **NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020**, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. lo anterior tenemos que algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana por medio de un Informe Preventivo de Impacto Ambiental, tal es el caso de las actividades de exploración minera que además de tener características similares, no ocasionan impactos significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana”.

Dicho lo anterior, la promovente ve la necesidad de realizar un estrecho vínculo con sus actividades y la presente norma, a fin de apegarse a sus lineamientos establecidos.

### II.4.2. Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020, Proyecto de Exploración “Ampliación La Tigra”.

**Tabla II.1 Vinculación al proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2020.**

Numeral	Especificaciones aplicables de la NOM-120-SEMARNAT-2020.	Acciones a cumplir por el promovente para cumplir con dicha norma									
-	<p>Esta Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones de <u>protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.</u></p> <p>Es de observancia obligatoria para quienes sean responsables del proyecto.</p> <p>Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana, serán aplicables a aquellos proyectos de exploración minera directa que se lleven a cabo en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque</p>	<p>Dado a que el proyecto es de exploración minera directa, puede ser regulado bajo una Norma Oficial Mexicana, en base a un Informe Preventivo de Impacto Ambiental, tal es el caso del presente proyecto. Esto debido a que el proyecto recae sobre los preceptos marcados por la presente norma:</p> <p><b>Clima Templado</b></p> <p>La totalidad de las planillas (30) recae sobre este tipo de clima</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Clave</th> <th style="text-align: center;">Tipo de clima</th> <th style="text-align: center;"># de planillas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">(A)C(w2)</td> <td style="text-align: center;">Templado subhúmedo</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Total, general</td> <td></td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </tbody> </table>	Clave	Tipo de clima	# de planillas	(A)C(w2)	Templado subhúmedo	30	Total, general		30
Clave	Tipo de clima	# de planillas									
(A)C(w2)	Templado subhúmedo	30									
Total, general		30									

	<p>tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.</p> <p>El contenido de esta Norma Oficial Mexicana no exime de la presentación de los trámites que se requieran, de conformidad con la legislación federal aplicable</p>	<p><b>Tipo de uso de suelo y vegetación</b></p> <p>Las planillas de barrenación, recae sobre los siguientes tipos de vegetación</p> <table border="1" data-bbox="824 352 1453 709"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Vegetación</th> <th># de planillas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agricultura de temporal anual</td> <td>Agricultura</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Bosque de encino</td> <td rowspan="2">Bosque de encino o coníferas</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Selva mediana subperennifolia</td> <td rowspan="2">Bosque tropical caducifolio</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total, general</td> <td></td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dicho lo anterior, la totalidad de las planillas se ubican dentro de los preceptos marcados en la NOM-120-SEMARNAT-2020, por medio de la evaluación de un informe preventivo de impacto ambiental.</p>	Descripción	Vegetación	# de planillas	Agricultura de temporal anual	Agricultura	10	Bosque de encino	Bosque de encino o coníferas	1	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	14	Selva mediana subperennifolia	Bosque tropical caducifolio	4	Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia	1	Total, general		30
Descripción	Vegetación	# de planillas																			
Agricultura de temporal anual	Agricultura	10																			
Bosque de encino	Bosque de encino o coníferas	1																			
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino		14																			
Selva mediana subperennifolia	Bosque tropical caducifolio	4																			
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia		1																			
Total, general		30																			
<p><b>3.22</b></p>	<p>La superficie obtenida de la suma de aquellos cuadrados marcados en una cuadrícula de dimensiones 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad.</p> <p>Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto.</p>	<p>La superficie del proyecto fue definida con base a este apartado considerando cuadrantes de 50 m cada lado, donde se consideran <b>366 cuadrantes de 50 x 50 metros</b>, con una superficie de <b>91.5000 hectáreas</b>.</p> <p>Es importante mencionar que esta superficie <b>NO</b> representa la superficie solicitada en materia de impacto ambiental, si no que se deriva del cálculo de los cuadrantes de 50 X 50 solicitado por dicha NOM en el actual numeral. La superficie total solicitada para el presente proyecto de exploración es de <b>.075 ha</b>.</p>																			
<p><b>4. Especificaciones</b></p>																					
<p><b>4.1. Especificaciones generales</b></p>																					
<p><b>4.1.1</b></p>	<p>Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 2004).</p>	<p>El tipo de clima fue descrito conforme la señalado en el presente numeral. Se uso la cartografía de INEGI (2008) en su versión más reciente (<a href="https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas">https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas</a>), escala 1:1'000,000; por lo que el tipo de clima presente en el área del proyecto del tipo (A)C(w2) considerado como templado subhúmedo, misma que se describe con mayor detalle en capítulo III.</p>																			
<p><b>4.1.2</b></p>	<p>Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski</p>	<p>La clasificación del ecosistema encontrado en el área de estudio se realizó analizando la vegetación observada en los recorridos de campo, así como las evidencias de Rzedowski</p>																			

	<p>(2006) que estará a disposición de los interesados en el Centro de Información para la Gestión Ambiental de la SEMARNAT.</p> <p>También se podrá utilizar la clasificación de vegetación y uso de suelo del INEGI (Uso de Suelo y Vegetación Serie VI y sus actualizaciones, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017).</p>	<p>(1988), en su clasificación de la vegetación de México; Igualmente se tomaron las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 de INEGI Serie VI. El ecosistema observado en el área del proyecto en mayor medida de vegetación secundaria arbórea de bosque de pino encino, áreas de agricultura, entre otros de menor superficie, para mayores detalles se describe en el capítulo III del presente estudio en el apartado biótico.</p>
<b>4.1.3</b>	<p>La persona responsable del proyecto deberá llevar a cabo un programa de supervisión en el cual se designe a quien fungirá como responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto será asignado un responsable técnico de medio ambiente a fin de supervisar los trabajos en campo.</p>
<b>4.1.4</b>	<p>En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se debe dar aviso por escrito a la Secretaría de Energía, conforme a lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.</p>	<p>La promovente se apegará al presente numeral, y en caso de cualquier detección se realizará el aviso correspondiente.</p>
<b>4.1.5</b>	<p>En caso de que existan letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar, debe existir una distancia de por lo menos 30 m entre éstas y los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.</p>	<p>Se respetará la infraestructura o cualquier objeto que se pudiera encontrar en el sitio de actividades, tomando distancia de 30 m, para evitar alguna contaminación.</p>
<b>4.1.6</b>	<p>Los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración se deben realizar fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.</p>	<p>Las actividades de exploración, así como otras actividades que puedan comprometer al ambiente se realizarán en zonas estratégicas, donde no exista susceptibilidad a inundación, y así evitar algún arrastre a cuerpos de agua subterráneos u otros.</p>
<b>4.1.7</b>	<p>Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa y/o prohibitiva en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.</p>	<p>Debido a que el área del proyecto se encuentra a cercanías de zonas rurales y/o de tráfico ganadero, la promovente colocará la respectiva señalética, en la cual se avise de los trabajos en cuestión y tomen las precauciones adecuadas.</p>

<b>4.1.8</b>	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.	Dado a que las actividades son con fines de exploración que implica la rehabilitación de caminos y las planillas se realizaran en zonas carentes de vegetación, que no se tiene contemplado la remoción de vegetación.
<b>4.1.9</b>	El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por la persona responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Solo para las planillas de barrenación se removerá hierbas o vegetación en mínima cantidad, pero no se tiene contemplado la remoción total de vegetación para construcción de caminos o planillas, ya que, para esta última, se usarán áreas impactadas carentes de vegetación o en zonas agrícolas.
<b>4.1.10</b>	Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.  La selección de los sitios a que se refiere este numeral, deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.	Con el fin contribuir la restauración del área, una vez finalizadas las obras y en el caso de que existiera residuos vegetales, se esparcirá en zonas carentes de vegetación, además se realizara una conformación del suelo y estabilización de taludes en planillas.
<b>4.1.11</b>	Las especies de flora y fauna clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	No se contempla la remoción de vegetación para las actividades del proyecto, sin embargo, de encontrarse una especie dentro de la presente Norma, y que está presente algún riesgo de pérdida por alguna actividad, se procederá a su rescate y reubicación, y para el caso de la fauna se realizará el ahuyentamiento correspondiente, y de encontrar un individuo de lento desplazamiento se reubicará fuera de la zona del proyecto.
<b>4.1.12</b>	La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.	Se pretende que los sitios de exploración se realicen en zonas carentes de vegetación, zonas impactadas o agrícolas, por lo que no se contempla la remoción de vegetación.

<b>4.1.13</b>	<p>Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares.</p>	<p>Se contará con un programa de mantenimiento preventivo, correctivo, y deductivo a fin de detectar posibles fallas y averías, dichas reparaciones se realizarán en talleres de la comunidad.</p> <p>En el supuesto de que algún vehículo o maquinaria requiera una reparación <i>in situ</i> se realizarán las mejores prácticas a fin de evitar los derrames sobre el suelo, y siempre supervisado por el responsable ambiental.</p>
<b>4.1.14</b>	<p>Cuando se realice almacenamiento de combustibles, éste se debe llevar a cabo dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, para garantizar que no tenga fugas.</p>	<p>No se contempla la acumulación o almacenamiento de combustibles en el área del proyecto, todos los vehículos, maquinaria y máquina perforadora serán recargados por medio de pick up diseñada para brindar este servicio o bien deberá de realizarse el suministro en estaciones autorizadas.</p>
<b>4.1.15</b>	<p>Se debe ejercer un control sobre los residuos sólidos urbanos generados, para su disposición final en los lugares establecidos por el municipio.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación del proyecto serán depositados en contenedores correspondientes, para después sean transportado a su disposición final en el relleno sanitario más cercano.</p>
<b>4.1.16</b>	<p>Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, usados o no y sus envases, no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella.</p> <p>Será necesaria la recolección rutinaria de los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles usados a que se refiere el párrafo anterior. La disposición de esos residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones aplicables.</p> <p>Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles a que se refiere la presente especificación que aún no hayan sido usados, se almacenarán en un lugar aislado y seguro dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras.</p>	<p>El mantenimiento de los equipos se llevará a cabo en talleres de la comunidad, sin embargo, en caso de ocuparse en el área del proyecto, se ejercerá el control de los residuos generados, para ello se contará con depósitos adecuados en los frentes de trabajo, para después ser trasladados a un almacén de residuos peligrosos, por medio de una empresa autorizada se procederá a su disposición final.</p> <p>Los residuos se trasladarán totalmente sellados, y con su etiqueta de clasificación de residuo correspondiente.</p> <p>Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, serán almacenados de manera segura, y en un lugar aislado, dentro de las áreas del proyecto, esto solo se realizará cuando se requiera urgentemente alguna reparación de un equipo, maquinaria o vehículo, de otra manera se realizarán los mantenimientos en los talleres de la comunidad más cercana.</p>
<b>4.1.17</b>	<p>Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio, únicamente se deben usar sanitarios portátiles o letrinas construidas y operadas higiénicamente. En caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de</p>	<p>Durante la operación del proyecto se instalará 1 letrina por cada 10 trabajadores, la cual se le brindará servicio, y recolección de residuos por una empresa autorizada para su correcto manejo, y evitar algún derrame y/o contaminación.</p>

	capacidad adecuada. En todos los casos el diseño debe garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Al término de las actividades de exploración, las letrinas deben ser cubiertas e inactivadas y los sanitarios retirados.	
<b>4.1.18</b>	<p>Cuando se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los Barrenos, la revegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento.</p>	<p>Al concluir con las actividades la promovente realizará actividades de cierre de planillas, aunque depende en gran medida de los resultados de las estimaciones del mineral que existe. En caso de presentar potencial para desarrollar un proyecto de explotación se realizará un cierre parcial.</p>
<b>4.2. Especificaciones particulares</b>		
<b>4.2.1. Barrenos</b>		
<b>4.2.1.1</b>	<p>Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno.</p>	<p>Realizada la barrenación, tomada la muestra, e identificado el barreno se procederá a su cierre con mezcla cementante, la cual, a su vez, es identificada con el número del barreno.</p>
<b>4.2.1.2</b>	<p>En la exploración por carbón deberá cementarse este horizonte al menos dos metros arriba y debajo de la cima y base, respectivamente.</p>	<p>Este numeral no aplica para las actividades del proyecto.</p>
<b>4.2.1.3</b>	<p>Para evitar filtraciones de los fluidos de barrenación al suelo, los cárcamos deberán ser de material impermeable con arcillas naturales o, en su defecto, material plástico. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.</p>	<p>La promovente utilizará lo especificado en este numeral, para evitar daños al ambiente, además cualquier material o insumo que se utilice durante la actividad, será retirado y depositado en su lugar correspondiente según sea el caso.</p>
<b>4.2.1.4</b>	<p>Sólo se deben utilizar fluidos de barrenación con arcillas naturales, grasas</p>	<p>La operación de este proyecto no contempla utilizar material con características de toxicidad en ninguna de sus actividades.</p>

	lubricantes y aditivos que no tengan características de toxicidad.	
4.2.1.5	El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.	Se prevé reciclar el agua utilizada en la operación, para alguna otra actividad que la requiera.
4.2.1.6	Los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación, podrán disponerse dentro de alguna de las áreas de depósito de material removido o, en su caso, en depósitos de residuos mineros como presas de jales o tepetateras y, en el caso de barrenación de circulación inversa, podrán colocarse dentro de los Barrenos realizados.	El desarrollo del proyecto constara de dos métodos de barrenación: diamante y circulación inversa (RC), por lo que la primera el residuo de material será dispuesto en áreas de depósito de material y/o tepetateras, y para el segundo método se colocara el residuo dentro de los barrenos realizados.
<b>4.2.2 Caminos de acceso</b>		
4.2.2	<p>Caminos de acceso</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha.</li> </ul> <p>Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos.</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha.</li> <li>- Superficie por afectar: 750 m<sup>2</sup>/ha en zonas planas.</li> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%.</li> <li>- Superficie por afectar: 1,050 m<sup>2</sup>/ha en zonas con otro relieve.</li> <li>- Se consideran 400 m<sup>2</sup> para el depósito del material removido.</li> <li>- Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido</li> </ul>	<p>Los caminos existentes tienen un promedio de 3 a 5 metros de ancho, los cuales serán rehabilitados en algunos tramos que se encuentren en malas condiciones por lluvias o lugares de difícil acceso a los vehículos, se puede dar el caso que para áreas con difícil acceso se pueda ampliar hasta 7 m de ancho.</p> <p>Aunque se solicitan 5x5 metros para la planilla, la mayoría de estas serán del ancho que tenga el camino existente, utilizando el camino a lo largo para acomodo de maquinaria.</p>

<b>4.2.2.1</b>	En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al respecto se tiene planteado realizar las medidas correspondientes previas a las actividades de rehabilitación de caminos, en caso de detectar alguna especie listada en la Norma, el responsable ambiental realizará el rescate y reubicación de el o los individuos, colocándolo en lugares fuera del área del proyecto.
<b>4.2.2.2</b>	En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0% o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso.	Para el caso de la rehabilitación de caminos, no se rebasará las especificaciones técnicas del presente numeral.
<b>4.2.2.3</b>	<p>Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos:</p> <p>a) Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.</p> <p>b) El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras.</p> <p>c) En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados.</p> <p>d) Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.</p>	<p>a) En la rehabilitación de caminos, se prevé la construcción de cárcamos sobre los caminos para que funcione como dren natural de agua de lluvia, y pueda ser aprovechada por los suelos y vegetación.</p> <p>b) El material será empleado para las obras anteriormente descritas.</p> <p>c) Todo el material excedente se depositará en lugares estratégicos, donde no esté expuesto a mucha erosión, o sea arrastrado por el drenaje pluvial y/o crecimiento de cuerpos de agua.</p> <p>d) En caso de que exista material será depositado en lugares donde no se obstruya algún cauce.</p>
<b>4.2.3 Campamentos</b>		

<b>4.2.3</b>	<p>Campamentos</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones variables.</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número total de metros cuadrados para campamentos: 500 m<sup>2</sup>/ha.</li> <li>- Superficie a afectar: 500 m<sup>2</sup>/ha.</li> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 5.0%.</li> </ul>	<p>No se considera la instalación de campamentos para el desarrollo del proyecto, debido a que se encuentra en la cercanía de la población de Huajicori, Nayarit. Por lo que los trabajadores cumpliendo su jornada laboral, se retirarán del sitio.</p>
<b>4.2.3.1</b>	<p>Los campamentos deberán ubicarse en áreas no aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberá incorporarse el campamento a los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones.</p>	<p>No se considera la instalación de campamentos para el desarrollo del proyecto, debido a la cercanía con la población. Por lo que los trabajadores cumpliendo su jornada laboral, se retirarán del sitio.</p>
<b>4.2.4 Patio de maniobras</b>		
<b>4.2.4</b>	<p>Patio de maniobras</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones variables.</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número total de metros cuadrados de patio: no mayor de 300 m<sup>2</sup>/ha.</li> <li>- Superficie a afectar: 300 m<sup>2</sup>/ha en terrenos planos.</li> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 3.0%.</li> <li>- Se consideran 200 m<sup>2</sup>/ha adicionales, para el depósito de material removido, en el caso de que se requiera.</li> <li>- Porcentaje máximo adicional a afectar por hectárea: 2.0%.</li> </ul>	<p>Por el propósito de la exploración no requiere un área específica de maniobras puesto que las dimensiones de las planillas se consideran adecuadas para llevar a cabo el proceso de barrenación.</p>
<b>4.2.5 Planillas de Barrenación</b>		

<b>4.2.5</b>	<p>Planillas de Barrenación</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes:</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie a afectar:</li> </ul> <p>a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m<sup>2</sup>/ha.</p> <p>b) Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m<sup>2</sup>/ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%.</li> <li>- La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.</li> </ul>	<p>En esta etapa se contempla la perforación de 30 barrenos (750 m<sup>2</sup>), distribuidos de 1 a 3 barrenos por cada planilla, donde se utilizarán dos métodos de barrenación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrenación a diamante</li> <li>- Barrenación con Circulación Inversa (RC).</li> </ul> <p>Las planillas de barrenación contemplan una superficie de 750 m<sup>2</sup> o un 0.082% de la superficie total del proyecto.</p> <p>Analizando los parámetros se concluye que las obras a realizar están dentro de lo estipulado por la NOM-120-SEMARNAT-2020.</p>
<b>4.2.5.1</b>	Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.	Las planillas de barrenación no serán un impedimento para el libre flujo de corrientes de agua ni de cauces naturales de la zona.
<b>4.2.6 Pozos</b>		
<b>4.2.6</b>	<p>Pozos</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sección podrá ser de 1.5 m por lado y profundidad de 10 m.</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El número de metros cúbicos de material removido por pozo será de 22.5 m<sup>3</sup>.</li> <li>- Superficie a afectar por el depósito del material extraído: 11 m<sup>2</sup>.</li> </ul>	<p>Este numeral no aplica para las actividades del proyecto. Puesto no se tiene contemplado esta actividad.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie a afectar por apertura del pozo: 2.25 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Superficie máxima a afectar será de 150 m<sup>2</sup>/ha.</li> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido</li> </ul>	
<p><b>4.2.7</b></p>	<p>Socavón</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sección podrá ser de 2.5 m de alto, por 2.5 m de ancho, por 40 m de longitud.</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El número de metros cúbicos de material removido por socavón será de 250 m<sup>3</sup>.</li> <li>- Superficie a afectar por el depósito de material extraído por socavón: 100 m<sup>2</sup>.</li> <li>- Superficie a afectar por apertura del socavón 6.25 m<sup>2</sup>.</li> <li>- La superficie máxima a afectar será de 150 m<sup>2</sup>/ha.</li> <li>- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5%, que incluye la superficie para el depósito del material removido.</li> </ul>	<p>Este numeral no aplica para las actividades del proyecto. Puesto no se tiene contemplado esta actividad.</p>
<p><b>4.2.8</b></p>	<p>Zanja</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su sección podrá ser 5.0 m de ancho, por 2.0 m de profundidad, por 20 m de largo.</li> </ul> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El número de metros cúbicos de material removido por zanja será de 200 m<sup>3</sup>.</li> <li>- El número total de metros de zanja: no mayor de 90 m/ha.</li> <li>- La superficie por afectar: 900 m<sup>2</sup>/ha, de los cuales 450 m<sup>2</sup> corresponden a la zanja y 450 m<sup>2</sup> al depósito temporal de material removido.</li> </ul>	<p>Este numeral no aplica para las actividades del proyecto. Puesto no se tiene contemplado esta actividad.</p>

	<p>- Porcentaje máximo de afectación por hectárea: 9%, que incluye la superficie a afectar por el depósito del material removido.</p>	
<p><b>4.3</b></p>	<p>Límite máximo de afectación por hectárea</p> <p>Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, <b>no deberá rebasar el 25%</b>, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.</p> <p>En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.</p>	<p>Conforme lo establecido por la norma el proyecto fue planteado y diseñado con base a las especificaciones de la misma, por lo que la afectación total de las obras propuestas en el presente proyecto es de <b>7.41%</b> quedando por debajo de lo especificado en este apartado.</p>

### II.4.3. Otras Normas aplicables al proyecto

**Tabla II.2 Normas aplicables al proyecto de Exploración “Ampliación La Tigra”.**

NORMA	Vinculación
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b></p> <p><b>Se refiere a protección ambiental: Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.</b></p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, en caso de observar algún ejemplar de fauna silvestre, éste será ahuyentado del lugar, sin embargo, de ser el caso que sea una especie de lenta movilidad, se hará su debido rescate y reubicación a zonas menos perturbadas. El proyecto solo realizará la rehabilitación de caminos abandonados o difícil acceso a vehículos, sin embargo, de encontrarse alguna especie de flora dentro de la presente norma, el encargado ambiental realizará su rescate y reubicación a zonas fuera del proyecto.</p>
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015</b></p> <p><b>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</b></p>	<p>El mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria se realizará en talleres de la comunidad o cercanos al proyecto, y previo al inicio de actividades se realizará su revisión completa a fin de llevar los equipos en buen estado. Una vez llegado el periodo para el mantenimiento por horas de uso o tiempo, estos deberán realizarse en talleres apropiados para tal fin evitando al máximo la reparación en sitio.</p> <p>Se llevará a cabo una bitácora de mantenimiento para vehículos, maquinaria y equipo, para llevar un control de los mismos, además se supervisará constantemente su mantenimiento, para evitar algún derrame o colapso que pueda provocar alguna contaminación al medio ambiente en el sitio del proyecto.</p>
<p><b>NOM-047-SEMARNAT-2014</b></p> <p><b>Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</b></p>	<p>Los vehículos que se utilicen en el proyecto contarán con una afinación previa. El mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres de la comunidad o cercanos al proyecto.</p> <p>Se propondrá el monitoreo constante del aire, con el fin de estar verificando los límites máximos permisibles de contaminación.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b></p> <p><b>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</b></p>	<p>No se prevé la generación de residuos peligrosos, pues el mantenimiento de la maquinaria y equipos se realizará en talleres de la comunidad o cercanos al proyecto, los cuales se harán responsables de los residuos que dicho mantenimiento genere, así mismo estos talleres se ubican fuera del área del proyecto. En el supuesto caso fortuito que se llegarán a generar estos serán almacenados en contenedores con tapa, y etiquetados respectivamente. La promovente contara con contenedores adecuados para el almacenamiento de estos residuos peligrosos en caso de presentarse.</p>

## II.5. Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (OEGT)

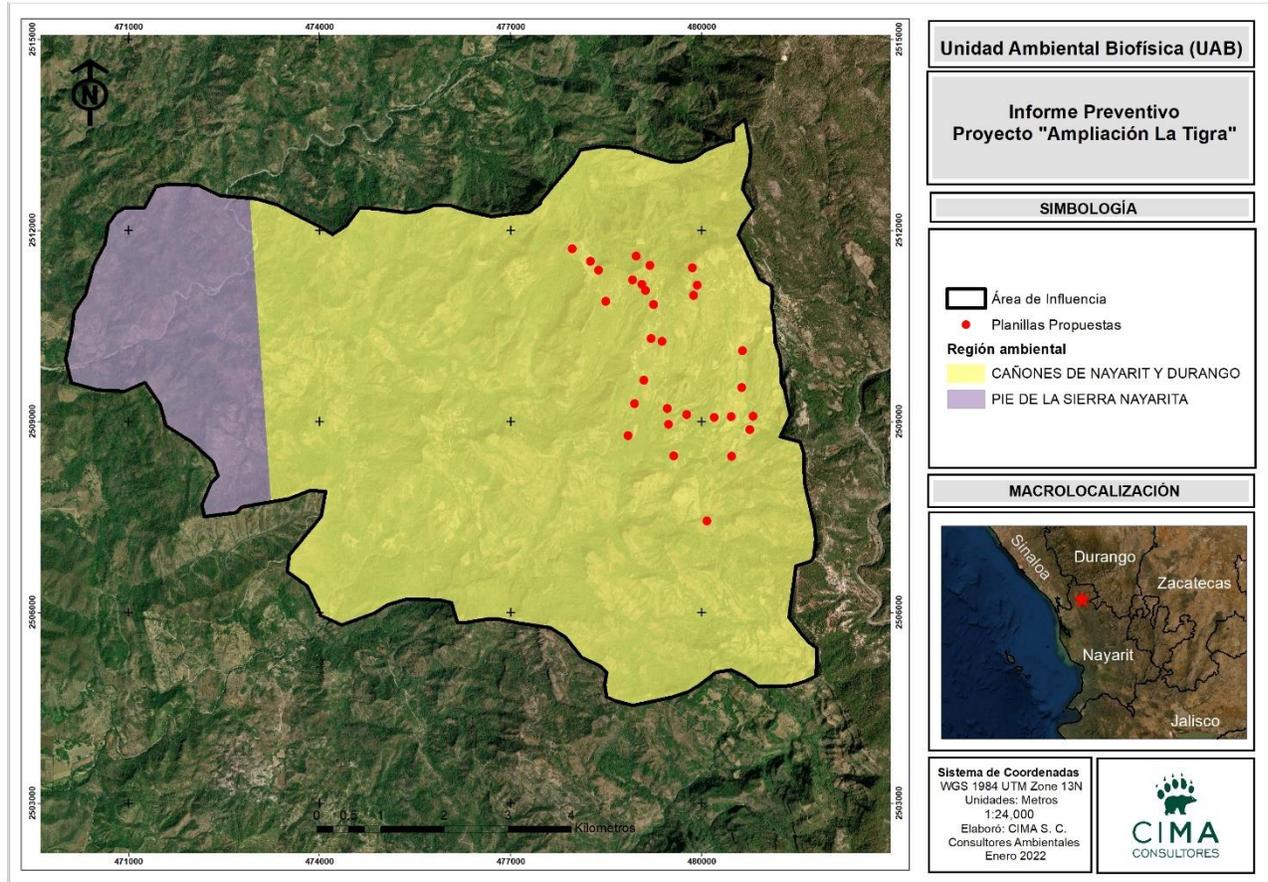
Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

En el área del proyecto se encuentra dentro una **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) siendo la UAB-16 “Cañones de Nayarit y Durango”**, mientras que en el Área de Influencia se encuentra la UAB-16 anteriormente mencionada y la **UAB-114 “Pie de la Sierra Nayarita”** tal y como se muestra a continuación y la descripción de las mismas se efectuará en párrafos posteriores.



**Figura II.1 Unidad Ambiental Biofísica respecto al proyecto.**

**Tabla II.3 Descripción general de la UAB-16.**

16. "Cañones de Nayarit y Durango"	
<b>Localización</b>	Sur de Durango. Centro y noreste de Nayarit. Norte de Jalisco. Suroeste de Jalisco
<b>Superficie km2</b>	14,568.31 km
<b>Población por UAB</b>	83,217
<b>Población indígena</b>	Huicot o Gran Nayar
<b>Estado actual del medio ambiente (2008).</b>	<p><b>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo.</b> Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.2. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
<b>Escenario al 2030</b>	Inestable
<b>Política ambiental</b>	Protección y restauración
<b>Prioridad de atención</b>	Muy baja

**Tabla II.4 Situación actual de la UAB 16.**

Reactores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de Interés	Estrategias sectoriales
Agricultura	Forestal	Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 28, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44

**Tabla II.5 Estrategias y su vinculación con la UAB-16.**

Estrategias y su vinculación con la UAB 16. "Cañones de Nayarit y Durango"		
	Estrategias. UAB 16	Vinculación
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
<b>A) Preservación</b>	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>1. La promotora está comprometida de manera favorable con el medio ambiente, por lo que las obras y actividades que se realicen serán con las medidas correctivas, respetando el ecosistema y la biodiversidad, y realizando los frentes de trabajo con responsabilidad y siguiendo la legislación aplicable al proyecto. Así como, el responsable ambiental será el encargado de realizar las pláticas ambientales, supervisión ambiental, señalética, prohibición de cacería, comercialización y daño de especies entre otros.</p>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	<p>2. Durante el desarrollo del proyecto, en caso de observar algún ejemplar de fauna silvestre, éste será ahuyentado del lugar, sin embargo, de ser el caso que sea una especie de lenta movilidad, se hará su debido rescate y reubicación a zonas menos perturbadas. El proyecto solo realizará la rehabilitación de caminos abandonados o difícil acceso a vehículos, sin embargo, de encontrarse alguna especie de flora dentro de la presente norma, el encargado ambiental realizará su rescate y reubicación a zonas fuera del proyecto.</p> <p>Sin embargo, se recuerda que la selección de planillas se plantea la sobre áreas impactadas, carentes de vegetación o en zonas agrícolas.</p>
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>3. El departamento ambiental se encargará de realizar los monitoreos del ecosistema y biodiversidad para</p>

		tener un amplio conocimiento de la flora y fauna que habita en el área del proyecto y en zonas adyacentes.
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	<b>4.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<b>4.</b> La promovente no realizara ningún aprovechamiento de los recursos naturales.
	<b>5.</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	<b>5.</b> La promovente se limita a realizar las actividades de exploración, y emplear las áreas impactadas previamente por las áreas agrícolas para el establecimiento de planillas.
	<b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	<b>6.</b> El giro del proyecto es minero (exploración), por lo que se limitará solo a esa actividad.
	<b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	<b>7.</b> Las actividades a realizar no aprovecharán los recursos forestales, pues los trabajos a realizar en su mayoría serán sobre caminos, áreas agrícolas y sobre superficies carentes de vegetación, por lo que no se contempla el aprovechamiento de recursos forestales.
	<b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.	<b>8.</b> En la identificación de los impactos se describen aquellos que se verán afectados y a los que se les dará un énfasis especial en reducir, mitigar, atenuar o en su caso eliminar los impactos adversos detectados. Estos se describirán en el Capítulo III.
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	<b>9.</b> Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	<b>9.</b> El agua empleada será recirculada para aminorar su uso, este recurso será adquirido desde la población más cercana, el cual se trasladará mediante pipas.
	<b>10.</b> Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	<b>10.</b> El uso de agua por parte del proyecto acatará todas las disposiciones establecidas por los organismos reguladores correspondientes.
	<b>11.</b> Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	<b>11.</b> No aplica, ya que no se hará uso directo de presas.
	<b>12.</b> Protección de los ecosistemas.	<b>12.</b> Con la ejecución del proyecto se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación con la finalidad de preservar los recursos naturales de la zona. Estos se describirán en el Capítulo III.
	<b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	<b>13.</b> Para las actividades del proyecto no se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
<b>D) Restauración</b>	<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<b>14.</b> Al momento de conclusión del proyecto, las zonas que se hayan utilizado para la actividad del proyecto

		serán geoconformadas las zonas, estabilizando los taludes, compactando, etc. Los caminos no se realizarán cambios debido a que seguirá en uso por los locales de la región.
<b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	<b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	<b>15.</b> De acuerdo al Servicio Geológico Mexicano, el proyecto se pretende desarrollar en una zona mineralizada, para lo cual se pretende realizar una comprobación de los contenidos de mineral de interés por medio de una exploración minera.
	<b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	<b>15 bis.</b> La promovente seguirá la normatividad y legislación aplicable, la cual contará con los permisos y licencias que se requieran.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>A) Suelo urbano y vivienda</b>	<b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<b>24.</b> Con la realización del proyecto favorecerá la economía de la población, generando empleos directos e indirectos.
<b>C) Agua y Saneamiento</b>	<b>28.</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	<b>28.</b> El agua empleada será recirculada para aminorar su uso, este recurso será adquirido desde la comunidad más cercana, y se transportará mediante pipas.
	<b>29.</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	<b>29.</b> Dentro de las pláticas efectuadas a los trabajadores se incluirán aquellas relacionadas con el recurso hídrico.
<b>E) Desarrollo social</b>	<b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	<b>36.</b> El giro de la actividad es minero (exploración), sin embargo, con la generación de empleos a los locales de la comunidad, mejorara la economía del lugar.
	<b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	<b>37.</b> El desarrollo del proyecto considera la integración de la población en distintos puestos de trabajo sin discriminación.
	<b>38.</b> Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	<b>38.</b> Con el desarrollo del proyecto, y una vez crezcan las actividades de trabajo, se podrá apoyar a las personas en condición de pobreza, impartiendo talleres y/o capacitaciones para que las personas mejoren su situación económica y laboral.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
<b>A) Marco Jurídico</b>	<b>42.</b> Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	<b>42.</b> La promovente no pude realizar actividades sin previo consentimiento de los propietarios de las tierras,

		respetando completamente los derechos de la propiedad, con el fin de tener una buena relación entre la empresa y los propietarios.
<b>B) Planeación del ordenamiento territorial</b>	<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	<b>43.</b> Dar aviso de los programas que los diferentes niveles de gobierno proponen (municipal, estatal y federal), así como organizaciones privadas a favor de apoyar o ejecutar programas productivos para que puedan obtener sus recursos y generar aquel proyecto de interés.
	<b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	<b>44.</b> Las actividades que se realicen deberán de tener previo consentimiento para realizarlas según le aplique el caso, respetando las instancias de los 3 órdenes de gobierno u otros que rigen los ordenamientos territoriales.

### UAB-114 "Pie de la Sierra Nayarita"

**Tabla II.6 Descripción general de la UAB 114.**

114. "Pie de la Sierra Nayarita"	
<b>Localización</b>	Norte y Occidente de Nayarit.
<b>Superficie km2</b>	1,645.05 km2
<b>Población por UAB</b>	62,826 hab
<b>Población indígena</b>	Huicot o Gran Nayar
<b>Estado actual del medio ambiente (2008).</b>	<b>Inestable Conflicto Sectorial Nulo.</b> No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
<b>Escenario al 2030</b>	Inestable a Crítico
<b>Política ambiental</b>	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
<b>Prioridad de atención</b>	Media

**Tabla II.7 Situación actual de la UAB 114.**

Reactores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros sectores de Interés	Estrategias sectoriales
Agricultura – Minería.	Desarrollo Social, Ganadería, Industria	Forestal Preservación De Flora Y Fauna	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43

**Tabla II.8 Estrategias y su vinculación con la UAB-114.**

Estrategias y su vinculación con la UAB 114. "Pie de la Sierra Nayarita"		
Estrategias. UAB 114	Vinculación	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b>		
<b>A) Preservación</b>	1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p><b>1.</b> La promotora está comprometida de manera favorable con el medio ambiente, por lo que las obras y actividades que se realicen serán con las medidas correctivas, respetando el ecosistema y la biodiversidad, y realizando los frentes de trabajo con responsabilidad y siguiendo la legislación aplicable al proyecto. Así como, el responsable ambiental será el encargado de realizar las prácticas ambientales, supervisión ambiental, señalética, prohibición de cacería, comercialización y daño de especies entre otros.</p>
	2.-Recuperación de especies en riesgo.	<p><b>2.</b> Durante el desarrollo del proyecto, en caso de observar algún ejemplar de fauna silvestre, éste será ahuyentado del lugar, sin embargo, de ser el caso que sea una especie de lenta movilidad, se hará su debido rescate y reubicación a zonas menos perturbadas. El proyecto solo realizará la rehabilitación de caminos abandonados o difícil acceso a vehículos, sin embargo, de encontrarse alguna especie de flora dentro de la presente norma, el encargado ambiental realizará su rescate y reubicación a zonas fuera del proyecto.</p> <p>Sin embargo, se recuerda que la selección de planillas se plantea la sobre áreas impactadas, carentes de vegetación o en zonas agrícolas.</p>
	3.-Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p><b>3.</b> El departamento ambiental se encargará de realizar los monitoreos del ecosistema y biodiversidad para</p>

		tener un amplio conocimiento de la flora y fauna que habita en el área del proyecto y en zonas adyacentes.
<b>B) Aprovechamiento sustentable</b>	4.-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	4. La promovente no realizara ningún aprovechamiento de los recursos naturales.
	5.-Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	5. La promovente se limita a realizar las actividades de exploración, y emplear las áreas impactadas previamente por las áreas agrícolas para el establecimiento de planillas.
	6.-Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	6. El giro del proyecto es minero (exploración), por lo que se limitara solo a esa actividad.
	7.-Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	7. Las actividades a realizar no aprovecharán los recursos forestales, pues los trabajos a realizar en su mayoría serán sobre caminos, áreas agrícolas y sobre superficies carentes de vegetación, por lo que no se contempla el aprovechamiento de recursos forestales.
	8.-Valoración de los servicios ambientales.	8. En la identificación de los impactos se describen aquellos que se verán afectados y a los que se les dará un énfasis especial en reducir, mitigar, atenuar o en su caso eliminar los impactos adversos detectados. Estos se describen en el Capítulo III.
<b>C) Protección de los recursos naturales</b>	12.-Protección de los ecosistemas.	12. Con la ejecución del proyecto se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación con la finalidad de preservar los recursos naturales de la zona. Estos se describen en el Capítulo III.
	13.-Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	13. Para las actividades del proyecto no se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
<b>D) Restauración</b>	14.-Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. Al momento de conclusión del proyecto, las zonas que se hayan utilizado para la actividad del proyecto serán geoconformadas, se estabilizaran taludes, compactación, etc. Los caminos no se realizarán cambios debido a que seguirá en uso por locales de la región.
<b>E) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</b>	15.-Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	15. De acuerdo al Servicio Geológico Mexicano, el proyecto se pretende desarrollar en una zona mineralizada, para lo cual se pretende realizar una

<b>no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</b>		comprobación de los contenidos de mineral de interés por medio de una exploración minera.
	<b>15 bis.</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	<b>15 bis.</b> La promotora seguirá la normatividad y legislación aplicable, la cual contará con los permisos y licencias que se requieran.
	<b>16.-</b> Promover la reconversión de industrias básicas (textil vestido, cuero calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	<b>16.</b> No aplica, ya que la promotora solo realiza actividades mineras.
	<b>17.-</b> Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras.	<b>17.</b> No aplica, ya que la promotora solo realiza actividades mineras.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>A) Suelo urbano y vivienda</b>	<b>24.-</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	<b>24.</b> Con la realización del proyecto favorecerá la economía de la población, generando empleos directos e indirectos.
<b>B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias</b>	<b>25.-</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	<b>25.</b> Todas las actividades y obras que se realicen del proyecto serán siempre con la política ambiental de prevenir algún riesgo natural que comprometa tanto a la biodiversidad como a la población.
	<b>26.-</b> Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	<b>26.</b> Se contará con charlas por parte del departamento de seguridad, para prevenir algún accidente, además el personal siempre deberá portar su equipo de protección personal según sea su actividad a desarrollar.
<b>C) Agua y saneamiento</b>	<b>27.-</b> Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	<b>27.</b> Con el crecimiento del proyecto se propondrá al ayuntamiento del municipio la mejora de los servicios de agua y alcantarillado para una mejor calidad de vida de sus pobladores.
	<b>28.-</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	<b>28.</b> El agua empleada será recirculada para aminorar su uso, este recurso será adquirido desde la unidad minera, y se transportará mediante pipas.
	<b>29.-</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	<b>29.</b> Dentro de las pláticas efectuadas a los trabajadores se incluirán aquellas relacionadas con el recurso hídrico.
<b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>	<b>31.-</b> Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	<b>31.</b> No aplica, ya que no corresponde el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas al proyecto.

	<p><b>32.-</b>Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional</p>	<p><b>32.</b> No aplica, ya que no corresponde a la naturaleza del proyecto.</p>
<b>E) Desarrollo social</b>	<p><b>35.-</b>Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	<p><b>35.</b> No cabe duda que la región es la más beneficiada, ya que se brinda la oportunidad de generación de empleos bien remunerados, lo que a su vez se da la oportunidad en invertir en la creación de negocios propios activando la economía local e incentivar al ayuntamiento a mejorar la infraestructura de las localidades para una mejor calidad de vida.</p>
	<p><b>36.-</b>Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza</p>	<p><b>36.</b> La promotora está dispuesta a promover cualquier actividad social que pueda beneficiar a la población.</p>
	<p><b>38.-</b>Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>	<p><b>38.</b> Con el desarrollo del proyecto, y una vez crezcan las actividades de trabajo, se podrá apoyar a las personas en condición de pobreza, impartiendo talleres y/o capacitaciones para que las personas mejoren su situación económica y laboral.</p>
	<p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	<p><b>38.</b> Con el desarrollo del proyecto, y una vez crezcan las actividades de trabajo, se podrá apoyar a las personas en condición de pobreza, impartiendo talleres y/o capacitaciones para que las personas mejoren su situación económica y laboral, así como apoyar a las personas de la tercera edad con índices de marginación.</p>
	<p><b>41.-</b>Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p><b>41.</b> Con el desarrollo del proyecto se generarán fuentes de empleo para los locales, mediante la integración social y la igualdad de oportunidades.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
<b>A) Marco jurídico</b>	<p><b>42.-</b>Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p><b>42.</b> La promotora no pudo realizar actividades sin previo consentimiento de los propietarios de las tierras, respetando completamente los derechos de la propiedad, con el fin de</p>

		tener una buena relación entre la empresa y los propietarios.
<b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>	<b>43</b> -Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	<b>43.</b> Dar aviso de los programas que los diferentes niveles de gobierno proponen (municipal, estatal y federal), así como organizaciones privadas a favor de apoyar o ejecutar programas productivos para que puedan obtener sus recursos y generar aquel proyecto de interés.

## II.6. Programa De Ordenamiento Ecológico Territorial

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Para el estado de Nayarit **NO** se encontró algún Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

### Plan de Ordenamiento Ecológico.

Para orientar las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, es necesario coordinar las acciones entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identifiquen la aptitud y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional.

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población.

El ordenamiento ecológico del territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

**Programas de ordenamiento ecológico.** De acuerdo al Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), Nayarit **NO** cuenta con algún programa de ordenamiento ecológico.

## II.7. Plan parcial de Desarrollo Urbano.

### PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE HUAJICORI, NAYARIT 2014 – 2017.

El Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 contiene la voz y participación de los Huajicorenses, a través de sus propuestas en levantamiento de priorización de obra, en ejercicios de consulta popular y en ejercicios de consulta al mismo personal de base y de confianza de este H. XL Ayuntamiento.

Esta Administración busca atender de manera permanente las necesidades de la población, para lograr con sus Ejes Rectores; **un Gobierno Incluyente y con Justicia Social, con Seguridad y Buen Gobierno, un Huajicori Próspero, con Presencia Estatal, Nacional e Internacional, un Huajicori Institucional y Eficiente;**

El Plan Municipal de Desarrollo está basado en cinco políticas transversales y cinco ejes rectores que determinan los objetivos, estrategias y líneas de acción desarrolladas con una metodología que permite su medición y evaluación de impacto inmediata para que la sociedad conozca los avances y logros de la gestión municipal.

**Tabla II.9 Plan de desarrollo municipal Huajicori, Nayarit.**

PDU Huajicori, Nayarit.			
Eje rector	Objetivo	Líneas de acción	Vinculación con el Proyecto
Huajicori próspero	Impulsar al Municipio con el establecimiento de fuentes de trabajo, basándose en un desarrollo, comercial, ganadero y artesanal que permitan un crecimiento constante.	<p>Elaborar un estudio y de ser factible gestionar el recurso para el establecimiento de un mercado de abasto comunitario comercial, para la comercialización de productos artesanales y de insumos comestibles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la promoción turística y artesanal a través de ferias regionales, nacionales e internacionales.</li> <li>• Encausar la producción agrícola hacia los procesos industriales para generar agroindustrias.</li> <li>• Promover la diversificación de cultivos en el campo.</li> <li>• Promover la inversión privada en la ganadería.</li> <li>• <u>Promover la inversión privada para la minería.</u></li> <li>• Promover la instalación de fábricas madereras.</li> <li>• Creación de invernaderos para autoconsumo.</li> <li>• Creación de invernadero Municipal.</li> <li>• Fomentar la creación de empresas comerciales.</li> </ul>	El presente proyecto generaría una fuente de empleo benéfica para la localidad, así como el incremento del consumo a los pequeños y grandes negocios de la localidad. Además, en un futuro, si el proyecto crece, aumentaría la demanda de empleo para los locales.

## II.8. Sitios de Importancia Ecológica

### II.8.1. Áreas naturales protegidas (ANP)

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

El área del proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida, la más cercana es denominada como "CADNR 043 Estado de Nayarit" el cual se encuentra a 15.02 km lineales hacia al este.

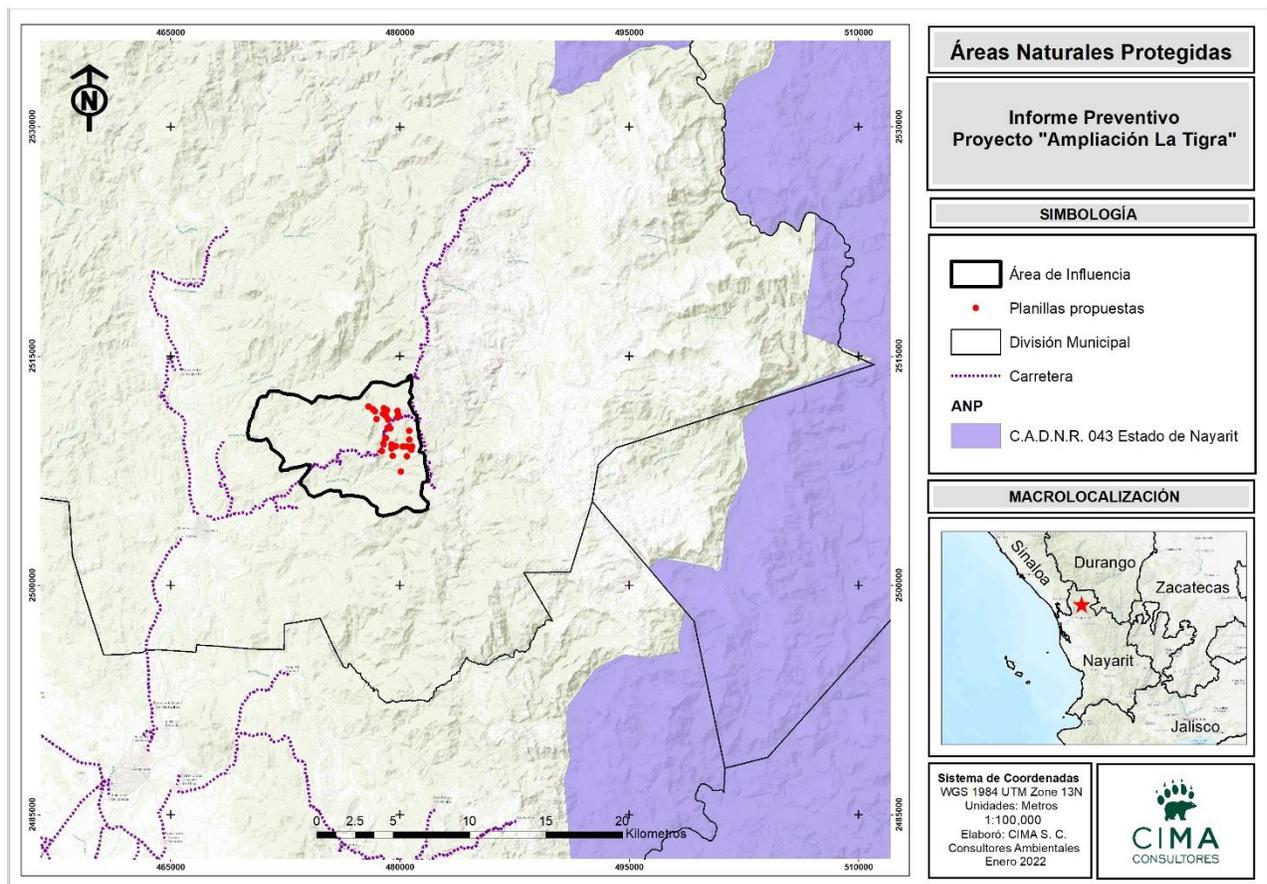


Figura II.2 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas respecto al proyecto.

## II.8.2. Sitios Ramsar

Los sitios Ramsar son una convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

Conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Instrumento que no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

En su última actualización geomática de febrero del 2016, se procedió a realizar el análisis para determinar la ubicación del proyecto, concluyendo que no se localizó dentro de algún Sitio Ramsar, siendo el más cercano "Marismas Nacionales" a aproximadamente a 20.96 kilómetros lineales al oeste respectivamente del proyecto.

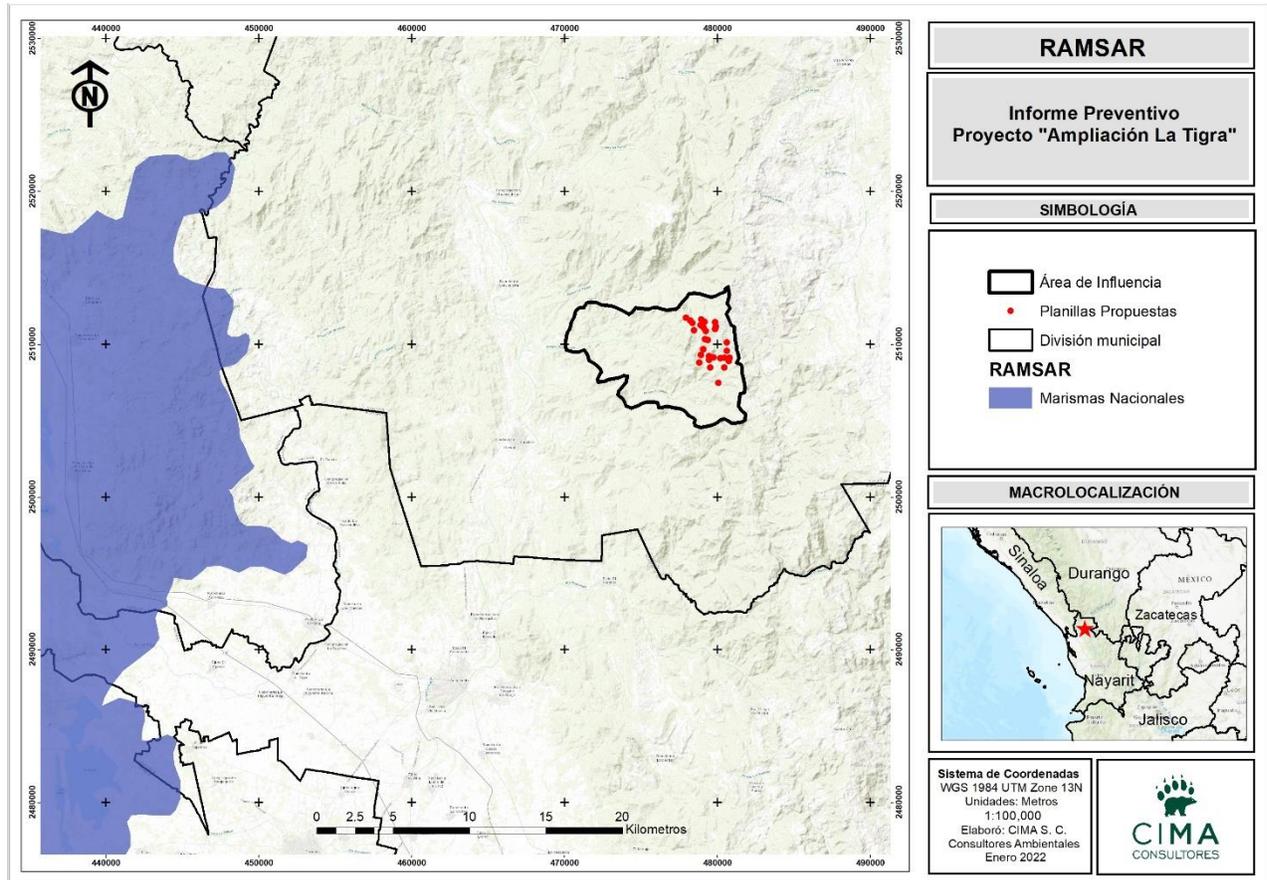


Figura II.3 Sitios Ramsar más cercanos al área del proyecto.

### II.8.3. Áreas de importancia ecológica.

La CONABIO ha identificado regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en áreas terrestres, marinas y acuático epicontinental con el fin de orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Esta regionalización, no constituye un instrumento formal de regulación, sin embargo, se incluye este apartado con el fin de que se cuente con más elementos de juicio para identificar su relación con el proyecto.

### II.8.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

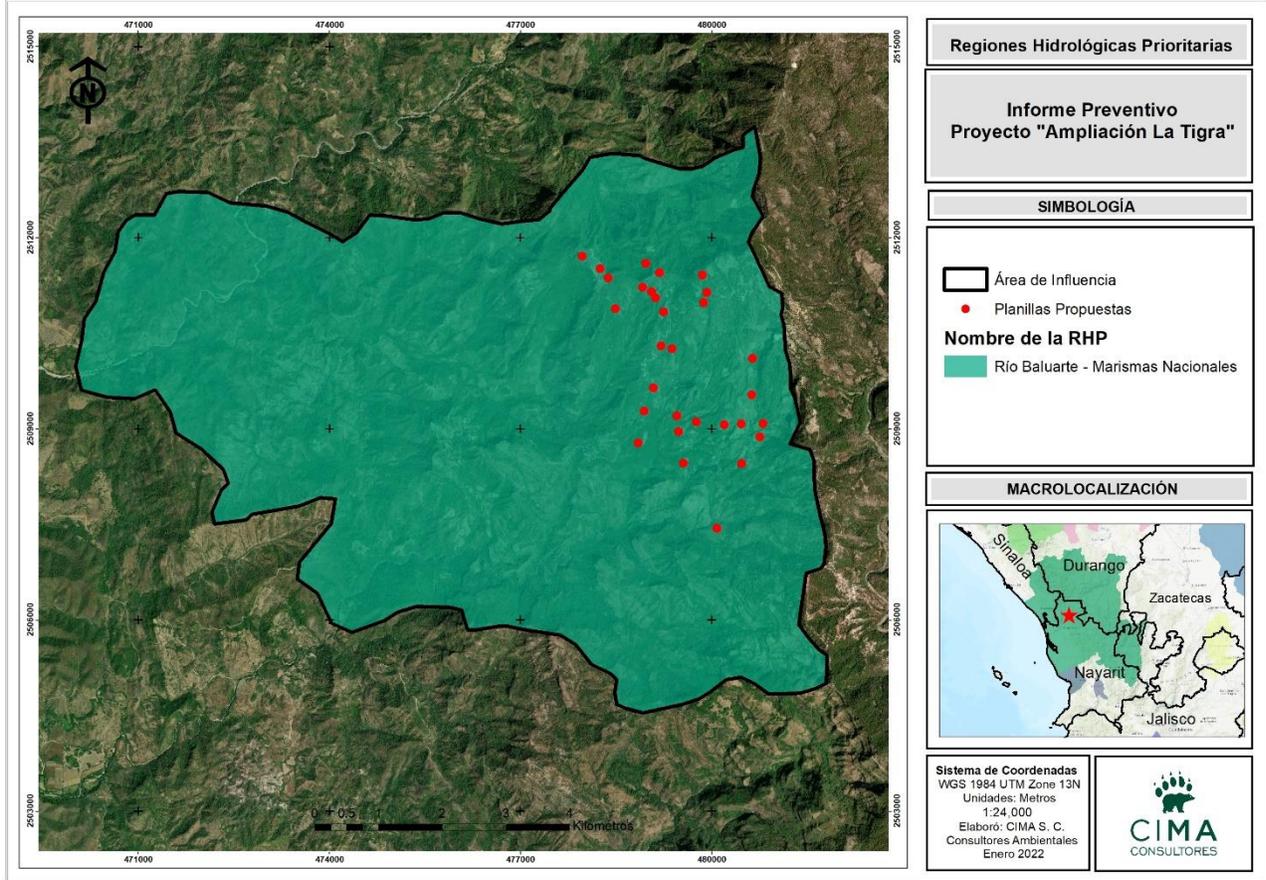
CONABIO tiene identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Sobre el área del proyecto se encuentra dentro de la **Región Prioritaria RHP-22 Río Baluarte-Marismas Nacionales**, dicha región tiene un área de 38 768.73 km<sup>2</sup>, abarcando los estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas. Seguido a este se presenta la información de esta RHP y su vinculación.

**Tabla II.10 Región Prioritaria RHP-22 Río Baluarte-Marismas Nacionales y su vinculación con el proyecto.**

Región Prioritaria RHP-22 Río Baluarte-Marismas Nacionales	
<b>Estados</b>	Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas.
<b>Recursos hídricos principales</b>	<u>Lénticos</u> : presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos  <u>Lóticos</u> : ríos Baluarte, Cañas, Acajoneta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.
<b>Características varias</b>	Climas semisecos templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 °C. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.
<b>Biodiversidad</b>	Tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicale, pastizal, selvas baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país.  De fauna, aves locales <i>Ajaia ajaja</i> , <i>el águila real Aquila chrysaetos</i> , <i>Ardea herodias</i> , <i>Egretta thula</i> , <i>Jacana spinosa</i> , <i>el guajolote silvestre Meleagris gallopavo</i> ; de aves migratorias <i>Anas acuta</i> , <i>A. discors</i> , <i>A. platyrhynchos</i> , <i>Calidris alba</i> , <i>C. alpina</i> , <i>C. mauri</i> , <i>C. minutilla</i> , <i>Falco sparverius</i> , <i>Polyborus plancus</i> ; de mamíferos <i>el coyote Canis latrans</i> , <i>el ocelote Leopardus pardalis</i> , <i>el tigrillo L. wiedii</i> , <i>el venado cola blanca Odocoileus virginianus</i> , <i>el jaguar Panthera onca</i> , <i>el puma once concolor</i> , <i>el jabalí Pecari tajacu</i> . Región importante de endemismos de crustáceos <i>Pseudothelphusa</i>

	<p><i>sonorensis</i>; de peces <i>Algansea avia</i>, <i>A. monticola</i>, <i>A. popoche</i>, <i>Cichlasoma beani</i>, <i>Cyprinodon latifasciatus</i> (posiblemente extirpada), <i>Notropis aulidion</i>, <i>Poeciliopsis latidens</i>, <i>P. presidionis</i>; de aves el perico guayabero <i>Amazona finschi</i>, el loro de cabeza amarilla <i>A. oratrix</i>, <i>Forpus cyanopygius</i>. Especies amenazadas: de peces <i>Agonostomus monticola</i>, <i>Cichlasoma beani</i> (por introducción de exóticos), <i>Cyprinodon latifasciatus</i>, <i>Dionda episcopa</i>, <i>Etheostoma pottsii</i>, <i>Gila sp.</i>, <i>Gobiesox fluviatilis</i> (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y <i>Oncorhynchus chrysogaster</i>; de anfibios y reptiles las tortugas marinas <i>Chelonia mydas</i>, <i>Dermochelys coriacea</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> y <i>Lepidochelys olivacea</i>, <i>Crocodylus acutus</i>, <i>Heloderma horridum</i>, <i>Iguana horrida</i> y los anfibios <i>R. chiricahuensis</i>, <i>R. forreri</i>, <i>R. maculata</i> y <i>R. toromorde</i> indicadoras de integridad; de aves <i>Accipiter gentilis</i>, <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Ara militaris</i>, <i>Ardea herodias</i>, <i>Buteogallus anthracinus</i>, <i>Campephilus guatemalensis</i>, <i>Cyanocorax dickeyi</i>, <i>Euptilotis neoxenus</i>, <i>Falco peregrinus</i>, <i>Mimus polyglottos</i>, <i>Mycteria americana</i>, <i>Pandion haliaetus</i> y la cotorra serrana <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>. En Nayarit, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.</p>
<b>Aspectos económicos</b>	Recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco <i>Penaeus vannamei</i> principalmente (cerca de 15 mil toneladas).
<b>Problemática</b>	<p>- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.</p> <p>- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</p> <p>- Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</p>
<b>Conservación</b>	Se propone la conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilí. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.
<b>Vinculación</b>	<p>Dentro de las 3 problemáticas detectadas, tenemos lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con el desarrollo del proyecto, se pretende realizar las planillas de barrenación la mayoría en zonas impactadas, y la utilización de caminos existentes, sin embargo, si se rehabilitaran algunos, cabe mencionar que, al finalizar las obras, se procederá a una conformación de suelos y estabilización de taludes.</li> <li>2. La actividad a desarrollar no pretende utilizar ninguna de las sustancias mencionadas.</li> <li>3. La naturaleza del proyecto es propia de exploración minera, por lo que no pretende realizar ninguna de las actividades mencionadas, además a los trabajadores del proyecto se les brindaran pláticas sobre el cuidado y protección de la biodiversidad, así como la prohibición de venta y cacería de individuos.</li> </ol>



**Figura II.4 Ubicación de áreas de importancia ecológica-Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

### II.8.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Para el caso específico del proyecto no cae sobre una RTP, las más cercanas al proyecto lleva por nombre "Cuenca del Río Jesús María" a aproximadamente 44.01 km al este y "Marismas Nacionales", y se encuentra a 26.409 km lineales hacia el oeste.

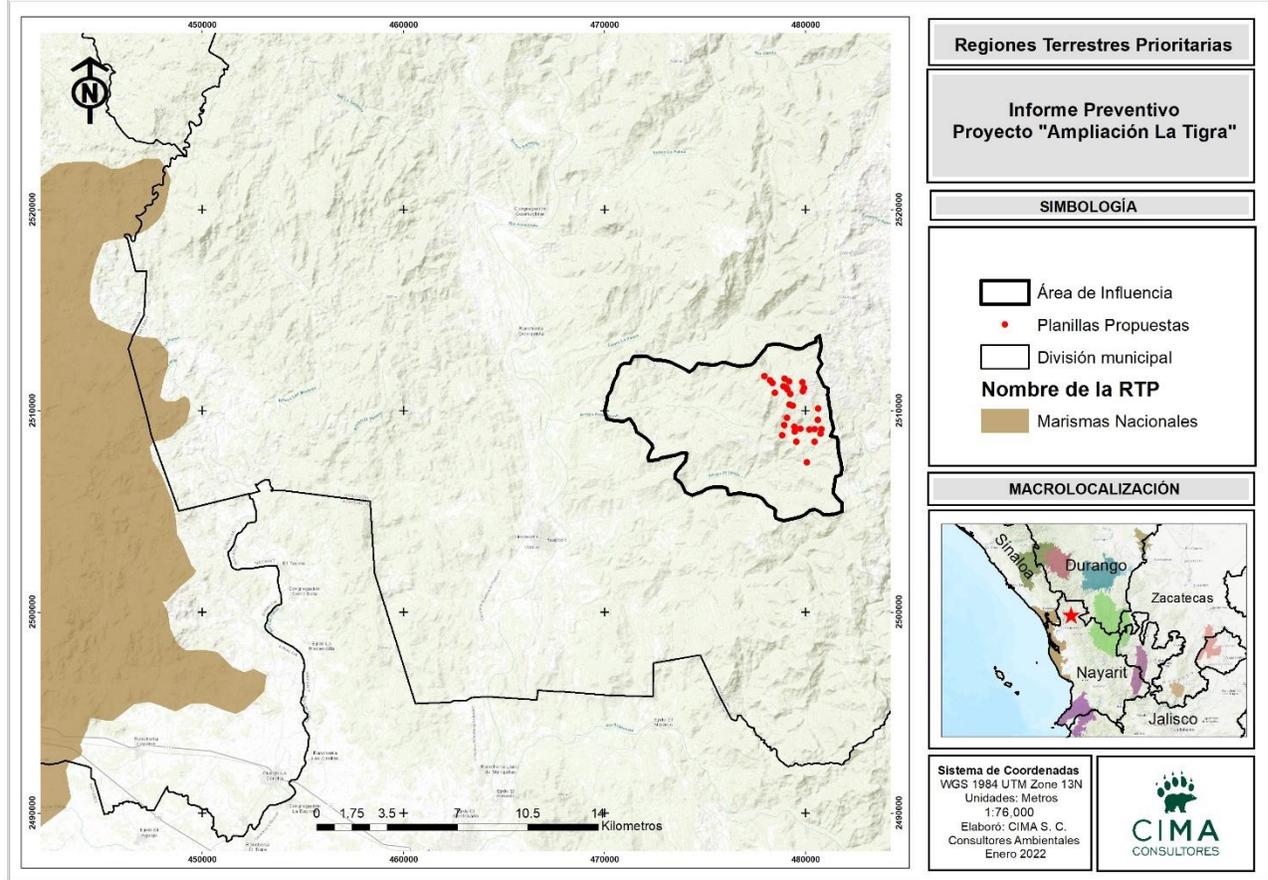


Figura II.5 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) respecto al Proyecto.

### II.8.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

De las distintas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), una porción del AICA "Selvas Nayaritas" se encuentra dentro del área de influencia (AI), como se describe en lo siguiente:

Tabla II.11 AICA "Selvas Nayaritas".

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves "Selvas Nayaritas"	
<b>Superficie</b>	141820.83 km <sup>2</sup>
<b>Vegetación</b>	Selva mediana subcaducifolia, selva baja subcaducifolia, bosques templados (pino-encino), Pastizal inducido.
<b>Descripción</b>	Las Selvas Nayaritas albergan importantes hábitats para las aves, en las partes bajas se encuentran selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia y en las partes más altas asociaciones bosque de encino y pinos. Un par de fracturas de noroeste-suroeste que se extienden por 26 km. La densidad de población es escasas y corresponde a 5 Ejidos, 2 Pequeñas Propiedades y 2 Comunidades indígenas (San Juan Corapan y San Pedro Ixcatán). La agricultura que se practica es de temporal, pero esta

propuesta una importante hidroeléctrica que podría crear un Distrito de Riego de miles de hectáreas en los siguientes años. Es un sitio amenazado por la minería de oro a cielo abierto y la destrucción y degradación del hábitat a causa del sobrepastoreo y extracción de recursos naturales. Es un sitio especialmente para grupos de aves que contienen especies endémicas como charas, psitácidos, carpinteros, colibríes y trogones.

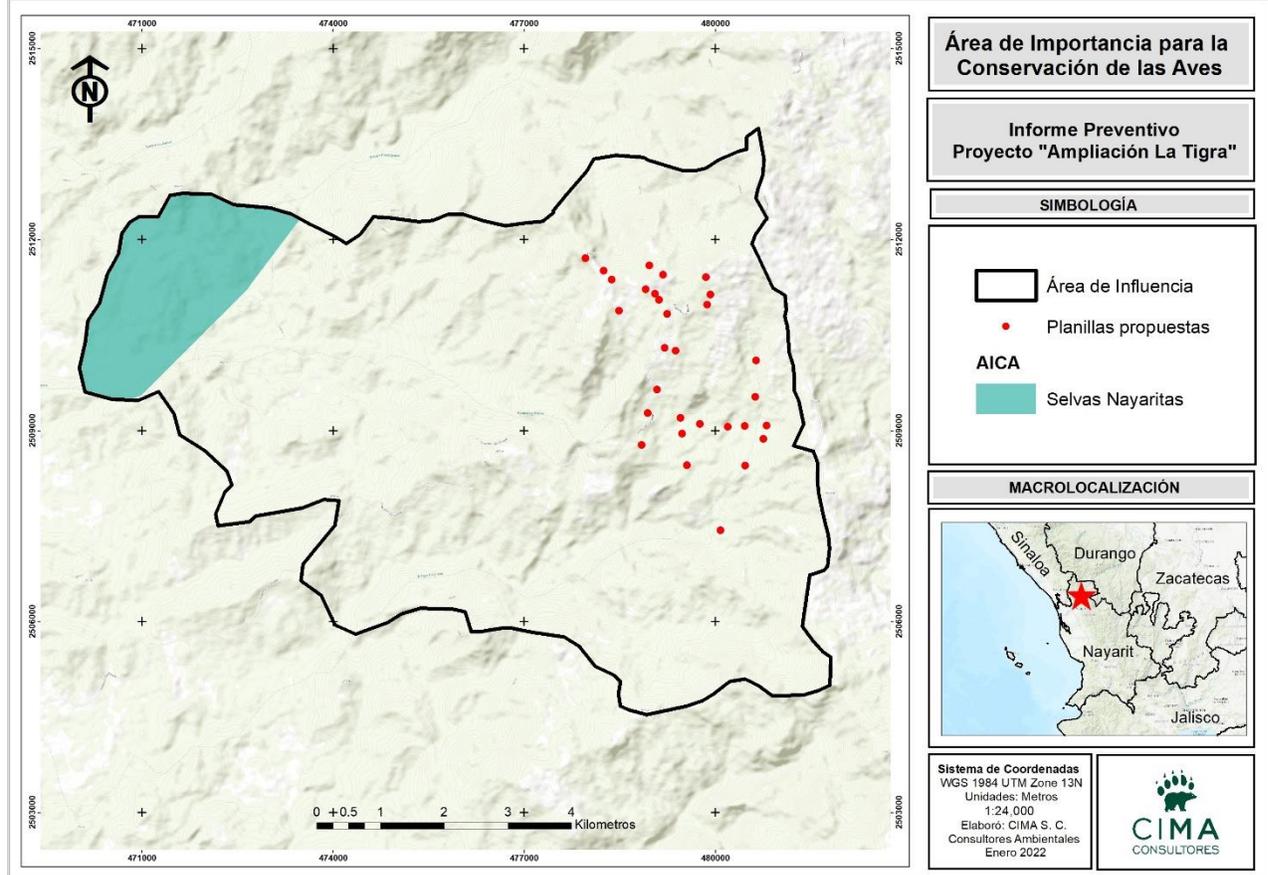


Figura II.6 Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves respecto al Proyecto.

La porción del AICA "Selvas Nayaritas" se encuentra a 4.64 km del área de las planillas propuestas.

# **CAPÍTULO III**

## **ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES**



**Enero 2022**

## CONTENIDO

<b>III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....</b>	<b>1</b>
III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	1
III.1.1 Naturaleza del proyecto.....	1
III.1.2 Localización del proyecto.....	3
III.1.3 Dimensiones del Proyecto .....	12
III.1.4 Características del proyecto.....	15
III.1.5 Uso actual del suelo en el área proyectada.....	16
III.2. Programa de Trabajo.....	17
III.3. Preparación de sitio.....	18
III.4. Operación .....	21
III.5. Mantenimiento.....	24
III.6. Programa de abandono del sitio (post-operación) .....	24
III.7. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	25
III.8. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.....	29
III.9. Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de Emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto .....	32
III.10. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	90
III.11. Planos de Localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.....	134
III.12. Condiciones adicionales.....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1 Coordenadas de los vértices que permiten la construcción del área de influencia.....	6
Tabla III.2 Coordenada de los centroides de las 30 planillas propuestas para la exploración.....	8
Tabla III.3 Superficie de afectación del proyecto.....	14
Tabla III.4 Superficie de hectáreas por afectar comparado con los parámetros de la NOM-120-SEMARNAT-2020.....	15
Tabla III.5 Duración del proyecto. Diagrama de Gantt.....	17
Tabla III.6 Maquinaria y equipos a utilizar .....	22
Tabla III.7 Materiales a emplear durante el proyecto .....	22
Tabla III.8 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.....	23
Tabla III.9 Cantidad de Agua a emplear por jornada diaria.....	25
Tabla III.10 Materiales a emplear durante la ejecución del proyecto .....	26
Tabla III.11 Ficha Técnica de la Bentonita .....	28
Tabla III.12 Volumen de residuo a generar.....	30
Tabla III.13 Partículas Emitidas a la Atmósfera.....	31
Tabla III.14 Descripción del tipo de clima por planilla.....	37
Tabla III.15 Tipos de clima dentro del Area de influencia.....	38

Tabla III.16 Estación Meteorológica más cercana al AI.....	39
Tabla III.17 Estadísticas de temperaturas máxima, media y mínima promedio.....	39
Tabla III.18 Estadísticas de precipitación media anual.....	40
Tabla III.19 Estadísticas de intemperismos severos registrados en la estación meteorológica 18012.....	41
Tabla III.20 Superficie que ocupan las Isoyetas dentro del AI.....	42
Tabla III.21 Superficie que ocupan Isotermas dentro del AI.....	43
Tabla III.22 Superficie que ocupan Isotermas dentro del AI.....	45
Tabla III.23 Geología dentro del área de Influencia.....	47
Tabla III.24 Sistema de topofomas dentro del AI.....	51
Tabla III.25 Tabla Superficie de los rangos de elevación dentro del área de Influencia.....	52
Tabla III.26 Rango de pendientes dentro del área de influencia.....	53
Tabla III.27 Superficie de exposiciones dentro del área de Influencia.....	55
Tabla III.28 Tipos de suelo del AI.....	62
Tabla III.29 Ordenes de corriente dentro del Area de Influencia.....	64
Tabla III.30 Acuíferos dentro del AI.....	65
Tabla III.31 Descripción del tipo de clima por planilla.....	67
Tabla III.32 Uso de suelo y vegetación dentro del Área de Influencia.....	68
Tabla III.33 Familias, especies, nombre común, forma biológica, estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES del AI.....	78
Tabla III.34 Composición florística, considerando familias, géneros, especies y porcentaje por familia de plantas de Ampliación La Tigra.....	81
Tabla III.35 Especies dentro de la AI bajo algún estatus de protección.....	82
Tabla III.36 Especies de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) del área de influencia del proyecto Ampliación La Tigra, municipio de Huajicori, Nayarit.....	82
Tabla III.37 Clases de vertebrados, familias, géneros, especies y porcentaje de especies por clase. Área de influencia Ampliación La Tigra.....	84
Tabla III.38 Especies de fauna en estatus, acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o listadas por la CITES.....	86
Tabla III.39 Servicios ambientales.....	88
Tabla III.40 Nivel de afectación de los servicios ambientales.....	88
Tabla III.41 Diagnóstico ambiental y condición de los componentes ambientales.....	89
Tabla III.42 Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto.....	91
Tabla III.43 Factores, sub-factores y componentes ambientales.....	92
Tabla III.44 Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto.....	93
Tabla III.45 Lista de chequeo simple.....	94
Tabla III.46 Planificación – Impactos benéficos.....	96
Tabla III.47 Preparación del sitio – Suelos y rocas - Impactos adversos.....	96
Tabla III.48 Preparación del sitio – Agua - Impactos adversos.....	97
Tabla III.49 Preparación del sitio – Aire - Impactos adversos.....	98
Tabla III.50 Preparación del sitio – Fauna - Impactos adversos.....	99
Tabla III.51 Preparación del sitio – Paisaje - Impactos adversos.....	99
Tabla III.52 Preparación del sitio – Estatus cultural - Impactos adversos.....	100
Tabla III.53 Preparación del sitio – Estatus cultural - Impactos benéficos.....	100
Tabla III.54 Operación – Suelo - Impactos adversos.....	101
Tabla III.55 Operación – Agua - Impactos adversos.....	101
Tabla III.56 Operación – Aire - Impactos adversos.....	101
Tabla III.57 Operación – Fauna - Impactos adversos.....	103
Tabla III.58 Operación – Paisaje - Impactos adversos.....	103
Tabla III.59 Operación – Estatus cultural - Impactos adversos.....	104
Tabla III.60 Operación – Estatus cultural - Impactos benéficos.....	104
Tabla III.61 Mantenimiento – Suelo- Impactos benéficos.....	105
Tabla III.62 Mantenimiento – Agua - Impactos benéficos.....	105

Tabla III.63 Mantenimiento – Fauna - Impactos benéficos.....	106
Tabla III.64 Mantenimiento – Estatus cultural - Impactos benéficos. ....	106
Tabla III.65 Abandono del sitio – Suelos y rocas - Impactos adversos. ....	106
Tabla III.66 Abandono del sitio – Agua - Impactos adversos. ....	106
Tabla III.67 Abandono del sitio – Aire- Impactos adversos.....	107
Tabla III.68 Abandono del sitio – Estatus cultural- Impactos adversos.....	107
Tabla III.69 Abandono del sitio – Suelos y rocas - Impactos benéficos. ....	108
Tabla III.70 Abandono del sitio – Agua - Impactos benéficos.....	108
Tabla III.71 Abandono del sitio – Fauna - Impactos benéficos.....	109
Tabla III.72 Abandono del sitio – Paisaje - Impactos benéficos. ....	109
Tabla III.73 Valores y cálculos de importancia.....	110
Tabla III.74 Resumen de iteraciones de impacto por etapa del proyecto.....	111
Tabla III.75 Balance de valoración de Impactos Parciales por etapa.....	112
Tabla III.76 Resultados de impactos parciales de la matriz de causa efecto (Leopold) con proyecto.....	112
Tabla III.77 Matriz de Leopold – Etapa de planificación. ....	114
Tabla III.78 Matriz de Leopold – Etapa de preparación del sitio .....	115
Tabla III.79 Matriz de Leopold – Etapa de operación. ....	117
Tabla III.80 Matriz de Leopold – Etapa de mantenimiento. ....	119
Tabla III.81 Matriz de Leopold – Etapa de Abandono del sitio. ....	121

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura III.1 Localización de las zonas mineralizadas conforme a la Carta geológico-minera con clave F13-5.2	
Figura III.2 Localización geográfica y geopolítica del proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”.....	3
Figura III.3 Ruta de acceso al proyecto de exploración. ....	4
Figura III.4 Ubicación geográfica de la superficie del proyecto y las obras planteadas para el proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”. ....	5
Figura III.5 Ubicación geográfica de las obras propuestas para el proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”.....	6
Figura III.7 Uso de suelo y vegetación. ....	16
Figura III.8 Ruta de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Tepic. ....	32
Figura III.9 Área de influencia del proyecto. ....	33
Figura III.10 Ubicación de planillas dentro de las unidades climáticas de INEGI. ....	36
Figura III.11 Tipos de clima dentro del Área de Influencia. ....	38
Figura III.12 Isoyetas dentro del área de Influencia. ....	42
Figura III.13 Isotermas dentro del área de Influencia, fuente CONABIO. ....	44
Figura III.14 Evapotranspiración dentro del área de Influencia. ....	46
Figura III.15 Dirección predominante del viento .....	46
Figura III.16 Unidades geológicas dentro del AI.....	48
Figura III.17 Provincia fisiográfica dentro del AI. ....	49
Figura III.18 Subprovincia fisiográfica dentro del AI.....	50
Figura III.19 Sistema de topoformas dentro del AI. ....	51
Figura III.20 Fallas y fracturas dentro del área de Influencia.....	52
Figura III.21 Rango de elevación dentro del AI. ....	53
Figura III.22 Pendientes dentro del AI.....	54
Figura III.23 Exposiciones dentro del AI.....	56
Figura III.24 Escala de Mercalli. ....	57
Figura III.25 Regionalización sísmica CFE. ....	59
Figura III.26 Zonas de deslizamiento de laderas. ....	60
Figura III.27 Volcanes activos de México. ....	61

Figura III.28 Edafología dentro del AI. ....	62
Figura III.29 Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas a las que pertenece el área de Influencia. ....	63
Figura III.30 Ordenes de corrientes. ....	65
Figura III.31 Acuíferos dentro del AI.....	66
Figura III.32 Uso de suelo y vegetación dentro del Area de influencia. ....	75

### ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica III.1 Temperatura mínima, media y máxima de la estación meteorológica 18012. ....	40
Grafica III.2 Precipitación anual registrada en la estación meteorológica 00018012 Huajicori. ....	41
Grafica III.3 Composición faunística, por clases de vertebrados del área de influencia Ampliación La Tigra. ....	85
Grafica III.4 Porcentaje de las clases de vertebrados del área de influencia Ampliación La Tigra. ....	85

### INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía III.1 Retícula conformada de polígonos de dimensiones de 50m por lado, sobre todo el proyecto de exploración. ....	12
Fotografía III.2 Acercamiento a la retícula de 50m x 50m, las líneas negras conforman el cuadrículado. A cada polígono de 50m x 50m se le denomina cuadrante. ....	13
Fotografía III.3 Caminos existentes.....	19
Fotografía III.4 Caminos para acceder a campos agrícolas, entre otros.....	20
Fotografía III.5 Actividad ganadera a los alrededores del proyecto .....	70
Fotografía III.6 Zonas impactadas por actividades agrícolas y/o ganaderas. ....	71
Fotografía III.7 Huerto.....	72
Fotografía III.8 Infraestructuras.....	73
Fotografía III.9 Caminos existentes.....	74

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada

En el proyecto del presente informe preventivo se pretenden desarrollar actividades de exploración directa, en donde se tiene contemplado la rehabilitación de caminos de acceso y el establecimiento de las planillas de exploración. El proceso de barrenación o perforación se realizará por dos métodos;

**Barrenación a diamante:** método de barrenación a rotación con recuperación de testigo (Barrenación a diamante), el cual consiste, de manera general en que un elemento de corte de forma anular (tubo de barrenación), con una broca con diamantes industriales incrustados colocada en el extremo de la sarta de perforación “corta” la roca, obteniendo un cilindro de roca que se aloja en el tubo interior. El agua requerida para la barrenación será suministrada a través de pipas y se utilizará un sistema de cárcamos para la reutilización de la misma, mientras el terreno lo permita.

**Barrenación con Circulación Inversa (RC):** es un método de perforación que utiliza barras de perforación de doble pared que consisten en una barra de perforación exterior con un tubo interior. El mecanismo de perforación suele ser un pistón neumático alternativo llamado martillo, que a su vez impulsa una broca de acero de tungsteno, diseñada específicamente para triturar roca dura. El martillo se utiliza para extraer muestras de roca que se empujan a través de la máquina con aire comprimido. Cuando se sopla aire hacia abajo por el anillo (estructura en forma de anillo) de la varilla, el cambio de presión crea una circulación inversa, llevando los recortes hacia arriba por el tubo interior. Cuando los recortes llegan a una caja deflectora en la parte superior de la plataforma, la materia se mueve a través de una manguera unida a la parte superior del ciclón.

Para ello, el presente Informe Preventivo de exploración minera directa, se realizará bajo el cumplimiento a la legislación ambiental vigente, basada en la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental. De manera específica, las actividades de exploración minera se sujetarán a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, “*Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos*”. Y también estará sujeta a las especificaciones de otras normas, como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la demás normatividad aplicable que se detallan el capítulo II del presente estudio.

#### III.1.1 Naturaleza del proyecto.

Actualmente **Mínera Sierra Madre Oro y Plata S. de R.L. de C.V.**, lleva a cabo actividades mineras de exploración, explotación y beneficio de minerales de oro y plata, y se encuentra ubicada en el municipio de Huajicori, Nayarit. Cabe mencionar que el proyecto consiste en iniciar actividades de exploración minera directa en **30 planillas de barrenación** (de 5x5 metros cada planilla) y rehabilitación de caminos de acceso.

La localización del proyecto se encuentra en una zona geográfica que debido a los procesos geológicos suscitados en su pasado a través de diversos eventos tectónicos y en conjunto con otras características geológicas dieron lugar a Nayarit como una entidad con abundantes depósitos minerales de diversos tipos. Cabe mencionar que en el estado existen las condiciones geológicas para descubrir nuevos yacimientos minerales y reactivar distritos mineros antiguos, siempre y cuando la infraestructura tenga cambios significativos. En los últimos años, empresas gubernamentales y extranjeras han intensificado las exploraciones geológicas en la entidad con miras a encontrar nuevos yacimientos minerales, tanto metálicos como no metálicos (Servicio Geológico Mexicano, 2016).

Bajo este contexto, el potencial geológico-minero del Estado es muy amplio y favorable, teniendo posibilidades de localizar nuevos yacimientos minerales de interés económico, ya que aún existe una gran cantidad de zonas geológicamente prospectivas, que justifican realizar trabajos de mayor detalle. El proyecto se encuentra localizado en región mineralizada de Huajicori, sobre el distrito minero El Tigre los cuales cuenta con minerales metálicos de oro, plata, cobre, plomo entre otros, que es la zona donde se localiza el proyecto denominado “Ampliación La Tigra” de acuerdo con la carta geológico-minera F13-5 Escuinapa. El estado de Nayarit históricamente se han llevado a cabo la explotación de minerales. En 1907 fueron descubiertos los minerales de Cucharas y El Tigre, que se explotaron hasta 1927, trabajándose a la par las minas de El Indio-Providencia y los minerales de Huicicila, El Realito y Santa María del Oro (Servicio Geológico Mexicano, 2016).

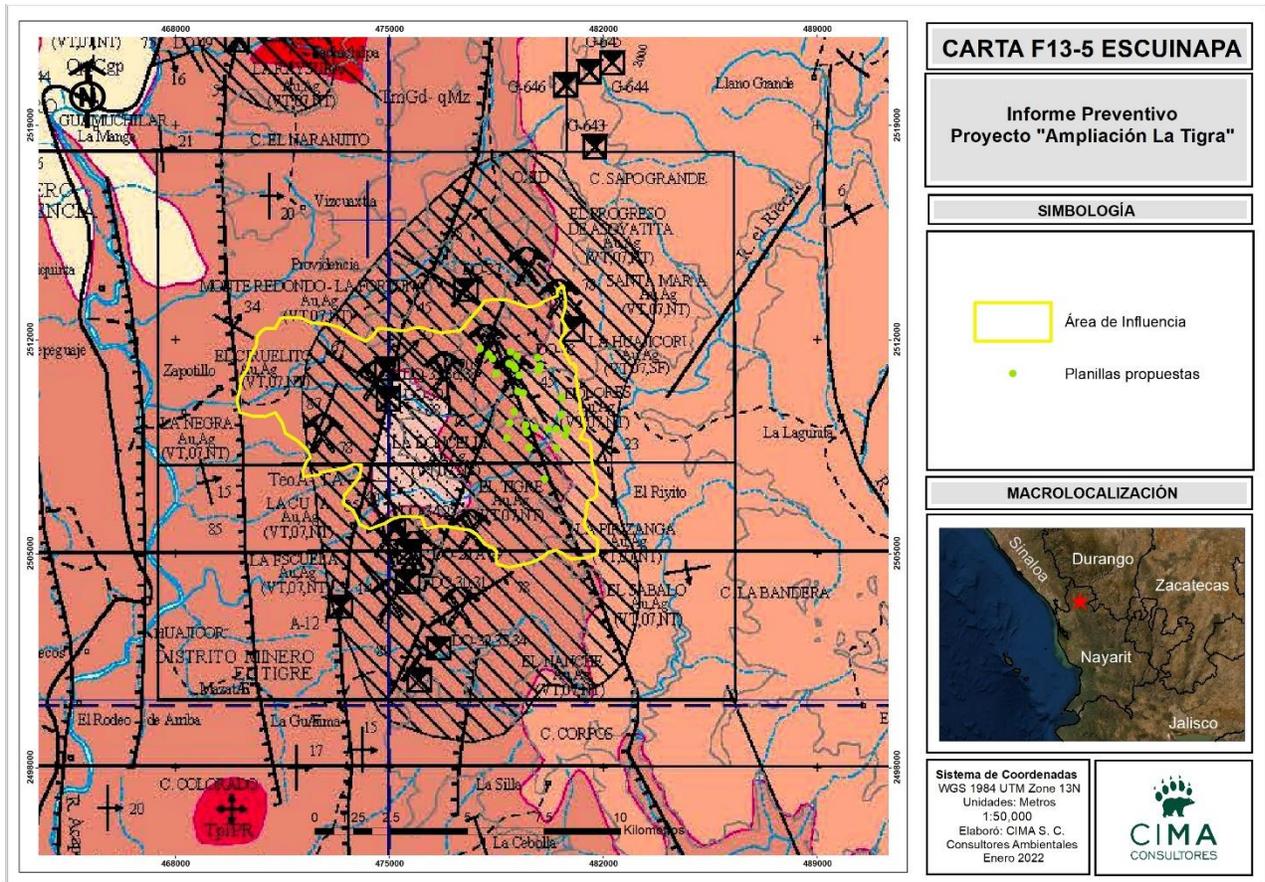


Figura III.1 Localización de las zonas mineralizadas conforme a la Carta geológico-minera con clave F13-5.

De acuerdo a los antecedentes históricos, los estudios del servicio geológico minero han identificado en la zona del proyecto con un alto potencial minero, por lo que en este proyecto se plantea una campaña de exploración directa para un mayor detalle sobre la presencia de los minerales metálicos.

Por ello, el motivo del presente estudio es la evaluación de un proyecto de exploración minera en la región norte del estado de Nayarit. Las actividades de barrenación se pretenden llevar a cabo mediante el uso de los métodos de barrenación a diamante y barrenación con circulación inversa.

El propósito del presente proyecto busca, mediante las actividades de exploración, obtener información directa sobre la composición mineral de la zona de interés para confirmar el potencial natural del suelo como recurso minero. La información derivada de estas actividades de exploración permitirá a la promotora en el mediano

plazo la toma de decisión en cuanto a impulsar o desestimar la viabilidad del desarrollo del proyecto de explotación minera de esta zona.

### III.1.2 Localización del proyecto

La ubicación geográfica del proyecto de exploración con coordenadas centrales del proyecto para su ubicación general corresponde a las coordenadas UTM Zona 13N con datum WGS1984: 475124 W y 2505790 N (Figura III.2). Este proyecto se encuentra dentro del municipio de Huajicori, las localidades más próximas son Huajicori, Quiviquinta y Guamouhilar, estas comunidades se encuentran fuera del AI del proyecto. El municipio de Huajicori colinda al norte con los municipios de Pueblo Nuevo al norte y Mezquital al oeste, ambos municipios pertenecen al estado de Durango, al este colinda con el municipio de Rosario y Escuinapa del estado de Sinaloa, y al sur al municipio de Acaponeta del estado de Nayarit (Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades, INEGI).

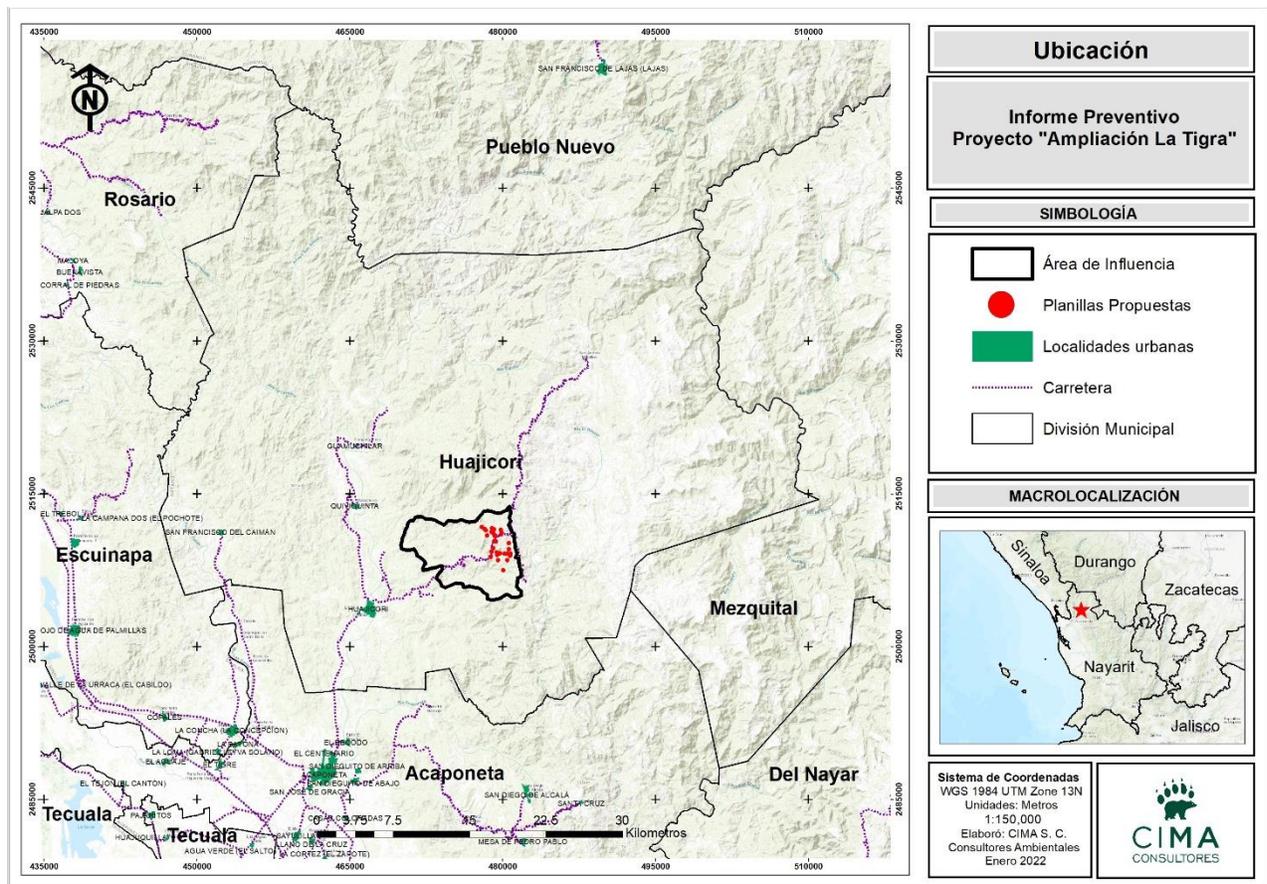


Figura III.2 Localización geográfica y geopolítica del proyecto de exploración "Ampliación La Tigra".

### Vía de acceso al proyecto desde la ciudad de Nayarit

El proyecto en específico se encuentra a 166 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Tepic, Nayarit, desde este punto se traza la ruta para acceder al proyecto, que se describe a continuación; lo cual se deberá de tomar la carretera federal 15 Tepic-Mazatlán a una distancia aproximada de 120 km; de ahí se toma la salida a Tecuala

para tomar la carretera Tecuala-Acaponeta, para enseguida pasar por Acaponeta a unos 5 km aproximadamente; de Acaponeta se toma la salida hacia al norte con rumbo a Huájicori durante 18 km; de la cabecera municipal de Huájicori se toma la salida hacia el noreste durante 5.8 km; y de ahí se toma camino de terracería hacia la derecha y a 5 km se encuentra la zona del proyecto (ver Figura).

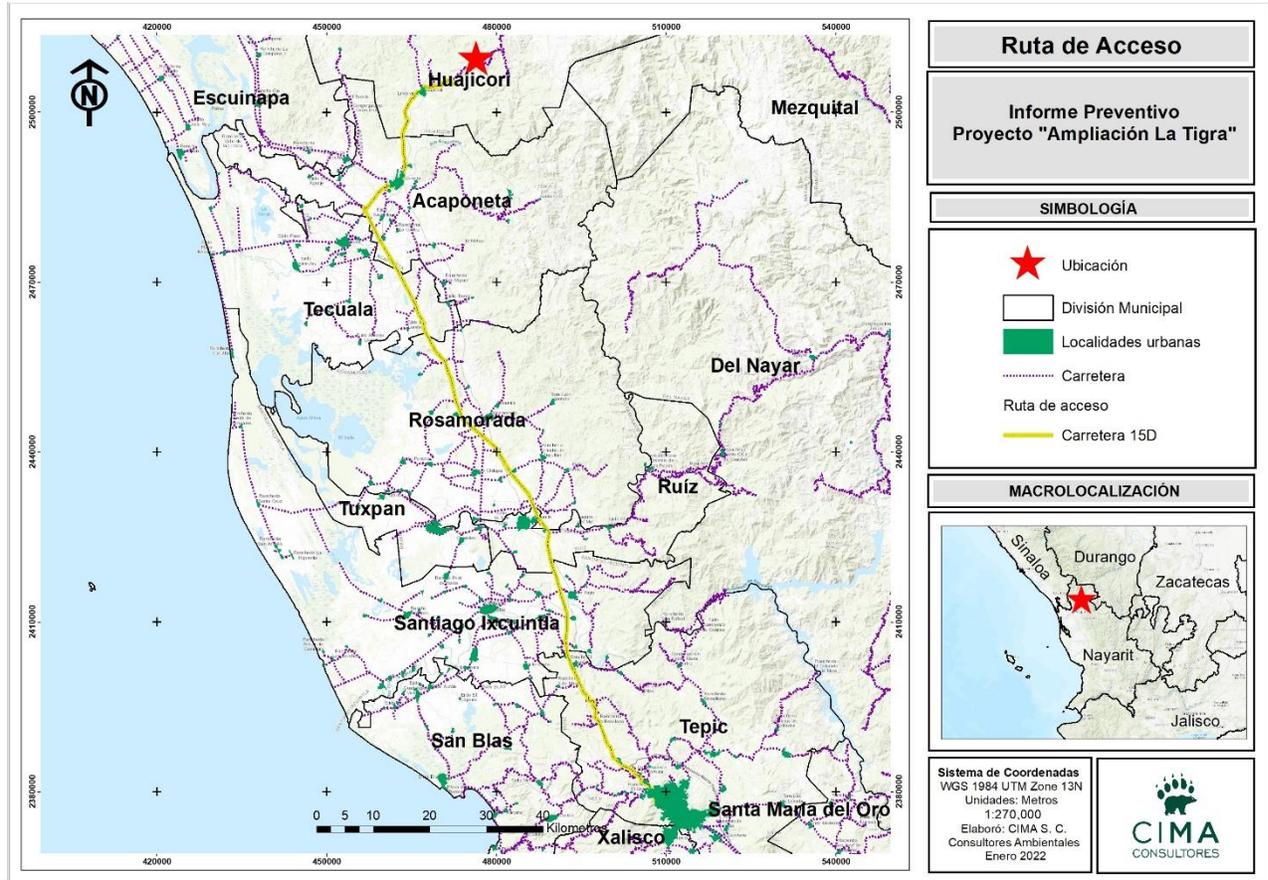


Figura III.3 Ruta de acceso al proyecto de exploración.

La ubicación y los límites de la superficie del proyecto se encuentra definida por **366** cuadrantes de 50 m cada lado, en donde se pretende desarrollar **al menos alguna actividad** conforme a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020, que comprende una superficie de 91.5000 hectáreas de las cuales solo se pretende emplear 0.075 ha para el desarrollo de las 30 planillas de barrenación con la ubicación geográfica que se muestra en la siguiente Figura.

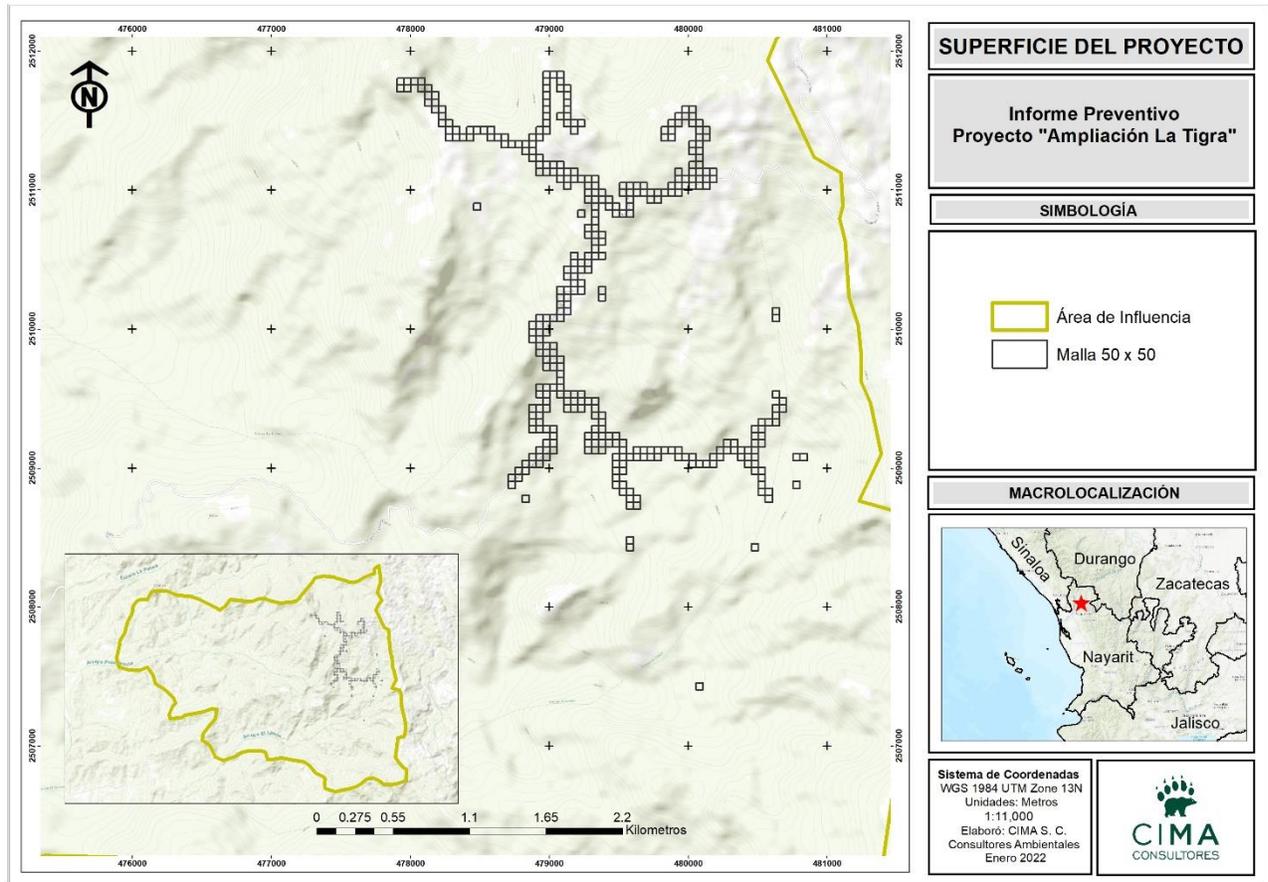


Figura III.4 Ubicación geográfica de la superficie del proyecto y las obras planteadas para el proyecto de exploración "Ampliación La Tigra".

En la siguiente figura se muestra la ubicación y distribución de las obras propuestas para la campaña de exploración directa, donde se plantean **30 planillas** y la rehabilitación de caminos de acceso de **13.42 km** de longitud.

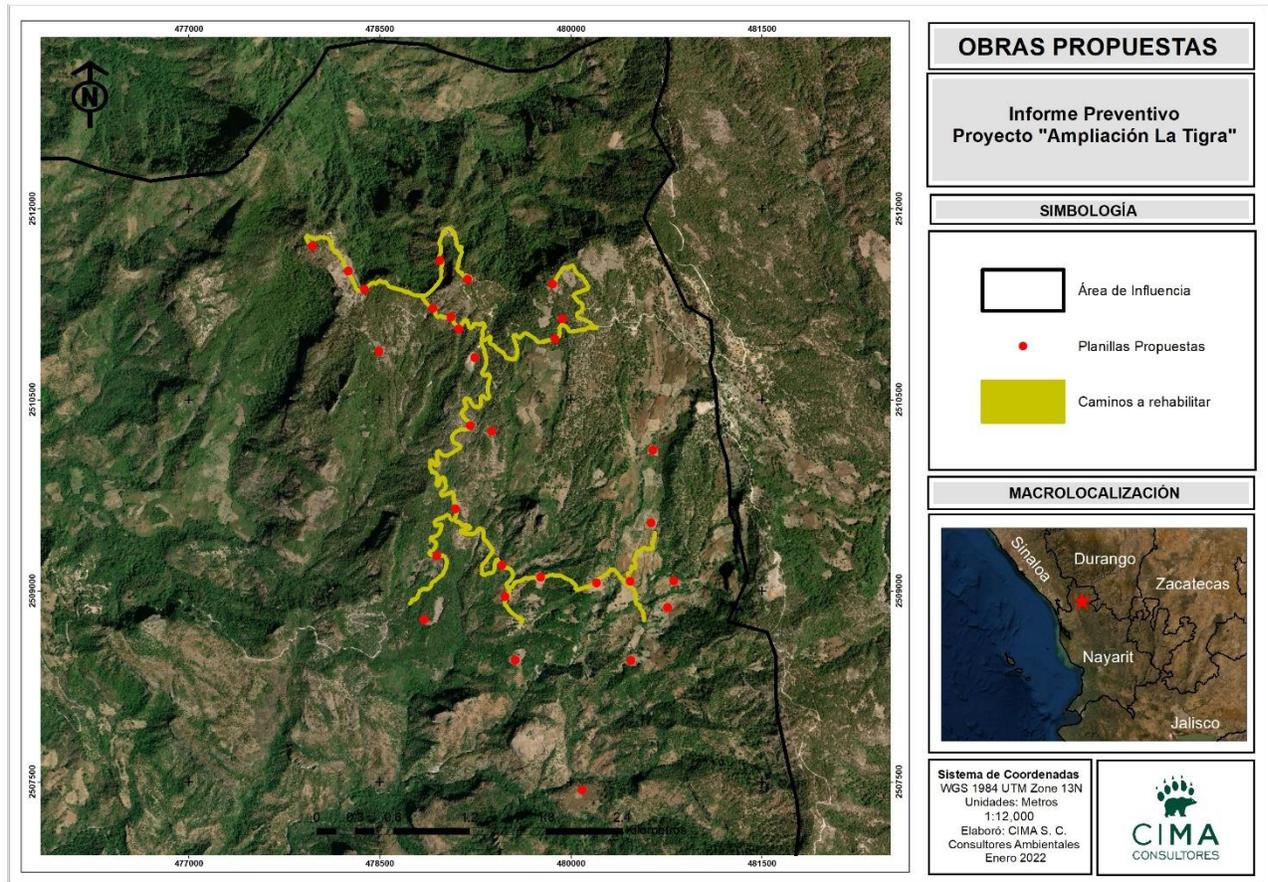


Figura III.5 Ubicación geográfica de las obras propuestas para el proyecto de exploración “Ampliación La Tigra”.

**Coordenadas de los vértices del área de influencia.**

**Nota:** Las coordenadas se presentan con proyección UTM WGS84 zona 13 Norte y los planos se anexan en formato electrónico e impresos.

Tabla III.1 Coordenadas de los vértices que permiten la construcción del área de influencia.

Vértice	WGS84 UTM Z13 NORTE	
	X	Y
1	480766.8202	2513259.107
2	480747.7702	2513017.807
3	480665.22	2512776.506
4	480639.82	2512649.506
5	480811.2703	2512338.355
6	480690.6201	2512160.555
7	480633.47	2512084.355
8	480572.4015	2511933.137

9	480648.5512	2511784.846
10	480906.5205	2511235.834
11	481098.3438	2511123.386
12	481113.9561	2510889.202
13	481089.1583	2510795.033
14	481131.4168	2510627.291
15	481157.8752	2510230.416
16	481224.0212	2510025.363
17	481243.8649	2509820.311
18	481243.8649	2509621.873

19	481310.0109	2509469.737
20	481389.3861	2509099.319
21	481230.6357	2508761.975
22	481541.5218	2508675.985
23	481607.6678	2508490.777
24	481606.4198	2508223.278
25	481620.8969	2508021.14
26	481653.9699	2507869.005
27	481713.5013	2507597.806
28	481773.0327	2507359.681
29	481792.8765	2507148.014
30	481759.8035	2506870.2
31	481713.5763	2506803.785
32	481482.0654	2506731.025
33	481376.1569	2505983.845
34	481369.5423	2505924.313
35	481528.2926	2505706.031
36	481683.1491	2505528.491
37	481812.7202	2505441.448
38	481799.4911	2505004.884
39	481608.7614	2504914.397
40	481392.8609	2504850.896
41	481094.4103	2504838.196
42	480891.2099	2504838.196
43	480675.3095	2504996.947
44	480465.7591	2505098.547
45	480224.4586	2505060.447
46	479970.4581	2504863.596
47	479792.6577	2504755.646
48	479545.0072	2504673.096
49	478922.706	2504539.746
50	478636.9554	2504615.946
51	478509.9552	2504673.096
52	478478.2051	2504863.596
53	478509.9552	2505060.447
54	478402.005	2505162.047
55	478116.2544	2505295.397
56	477862.2539	2505612.898
57	477627.3034	2505758.948
58	477112.9524	2505835.148
59	476801.8018	2505898.649
60	476649.4014	2505898.649

61	476300.1507	2505841.498
62	476166.8005	2505841.498
63	476071.5503	2506152.649
64	475881.0499	2506197.099
65	475366.6989	2506209.799
66	475068.2483	2506120.899
67	474858.6979	2505987.549
68	474350.6968	2505803.398
69	474026.8462	2505949.449
70	473887.1459	2506247.899
71	473810.9458	2506413
72	473493.4451	2506641.6
73	473525.1952	2506901.951
74	473785.5457	2507219.451
75	474026.8462	2507511.552
76	474091.239	2507897.909
77	473854.5933	2507918.667
78	473511.6926	2507785.317
79	472781.4411	2507658.316
80	472686.1909	2507569.416
81	472190.8899	2507505.916
82	472152.7899	2507690.066
83	472298.8402	2508039.317
84	472406.7904	2508147.267
85	472330.5902	2508363.168
86	471981.3395	2508687.018
87	471587.6387	2508934.669
88	471498.7386	2509264.87
89	471257.4381	2509614.12
90	470939.9374	2509474.42
91	470520.8366	2509493.47
92	470101.7358	2509607.77
93	470012.8356	2509982.421
94	470108.0858	2510401.522
95	470146.1858	2510725.373
96	470330.3362	2511004.773
97	470450.9865	2511455.624
98	470628.7868	2511779.475
99	470679.5869	2512096.975
100	470806.5872	2512274.776
101	470946.2874	2512357.326
102	471251.0881	2512357.326

103	471435.2384	2512693.876
104	471632.0888	2512725.627
105	472089.2897	2512712.926
106	472438.5404	2512547.826
107	473010.0416	2512497.026
108	473340.2422	2512401.776
109	473619.6428	2512249.376
110	474019.6936	2512052.525
111	474203.844	2511938.225
112	474419.7444	2512077.925
113	474629.2948	2512357.326
114	474864.2453	2512344.626
115	475340.4962	2512281.126
116	475562.7467	2512300.176
117	475797.6972	2512395.426
118	476045.3476	2512395.426
119	476337.4482	2512300.176
120	476699.399	2512217.626
121	477029.5996	2512262.076

122	477289.9501	2512287.476
123	477463.6668	2512423.701
124	477452.1136	2512446.305
125	477647.1365	2512684.652
126	477977.3371	2513065.652
127	478091.6373	2513262.503
128	478440.888	2513319.653
129	478872.6889	2513287.903
130	478950.7166	2513246.407
131	479325.3674	2513132.107
132	479496.8177	2513081.307
133	479693.6681	2513081.307
134	479865.1184	2513125.757
135	480055.6188	2513252.757
136	480366.7694	2513386.107
137	480493.7697	2513417.857
138	480493.7697	2513614.708
139	480677.9201	2513748.058
140	480766.8202	2513259.107

**Coordenadas de los centroides de las planillas de barrenación.**

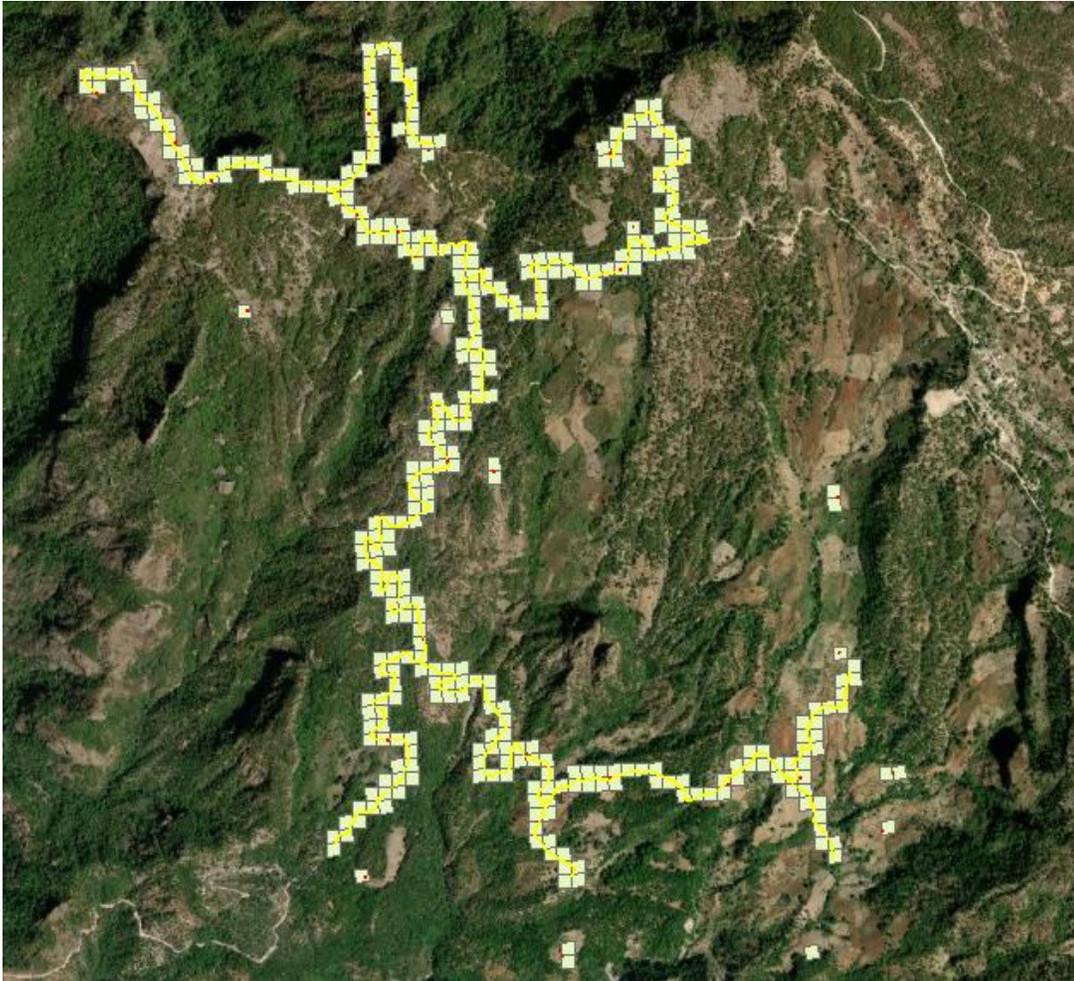
**Tabla III.2 Coordinada de los centroides de las 30 planillas propuestas para la exploración.**

Planilla	WGS 84 UTM Z13 NORTE	
	X	Y
1	480084.604	2507435.72
2	480470.235	2508451.06
3	479560.728	2508454.37
4	478845.028	2508772.53
5	480757.97	2508867.78
6	479481.352	2508953.77
7	480199.036	2509062.91
8	480464.877	2509075.33
9	480807.579	2509079.45
10	479762.473	2509105.91
11	479458.201	2509201.82
12	478944.909	2509273.92
13	480628.985	2509532.55
14	479091.091	2509641.69
15	480642.214	2510104.71

Planilla	WGS 84 UTM Z13 NORTE	
	X	Y
16	479378.826	2510253.54
17	479208.831	2510298.12
18	479245.873	2510829.41
19	478492.47	2510881.93
20	479873.854	2510978.23
21	479119.155	2511056.46
22	479929.598	2511135.84
23	479057.962	2511148.44
24	478914.102	2511219.18
25	478378.038	2511368.89
26	479855.374	2511407.86
27	479186.208	2511445.75
28	478251.037	2511511.77
29	478968.188	2511591.89
30	477967.668	2511707.56

### III.1.3 Dimensiones del Proyecto

Con la finalidad de determinar **la superficie del proyecto** conforme a lo definido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** como *“La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad”*.



Fotografía III.1 Retícula conformada de polígonos de dimensiones de 50m por lado, sobre todo el proyecto de exploración.



**Fotografía III.2 Acercamiento a la retícula de 50m x 50m, las líneas negras conforman el cuadrículado. A cada polígono de 50m x 50m se le denomina cuadrante.**

Con base a lo anterior, la superficie resultante fue de 91.5000 ha., que corresponden a **366 cuadrantes**, donde al menos se tiene planteado llevar a cabo alguna obra para el proyecto de exploración, considerando como superficie del proyecto, sin embargo, la superficie solicitada únicamente es de .075 ha para el desarrollo de 30 planillas.

Dichas obras plantadas en el presente proyecto de exploración son:

- **30** planillas de barrenación de 5 X 5 metros cada una, que suman un total de **0.075 ha.**
- Se cuenta con caminos existentes con una superficie de **6.7129 ha**, de las cuales se realizarán la **rehabilitación** de los que se encuentren en malas condiciones y en ningún momento se abrirán o ampliarán.

En la siguiente Tabla se muestran las superficies por impactar con las actividades que implican llevar a cabo el proyecto de exploración, en donde se tiene una superficie del proyecto por afectar de 915, 000 m<sup>2</sup>: dentro de las cuales se plantea la apertura de **30** planillas de barrenación con una superficie de **750 m<sup>2</sup>** que ocupan el 0.082% respecto a la superficie total del proyecto.

Como se mencionó se cuenta con la existencia de caminos con una extensión de **13.42 km** o **67,129 m<sup>2</sup>** equivalente a **6.7129 ha** de las cuales la rehabilitación se realizará para los caminos que se encuentren en malas condiciones, el total de caminos existentes representa el 7.33% de la superficie del proyecto.

Tabla III.3 Superficie de afectación del proyecto.

Obras o actividades del Proyecto de Exploración "Ampliación La Tigra"			
Obra	Superficie por impactar		
	m <sup>2</sup>	Ha	% Superficie
<b>Superficie del proyecto (366 cuadrantes)</b>	<b>915,000</b>	<b>91.500</b>	<b>100.00</b>
Planillas (30)	750	0.0750	0.0820
Vías acceso (rehabilitación)	67,129	6.7129	7.3365
<b>Total</b>	<b>67,879</b>	<b>6.7879</b>	<b>7.4185</b>

A continuación, se hace una reseña comparativa de la superficie que ocupan las obras planteadas versus la superficie del proyecto, donde la superficie que ocuparan las obras planteadas de las planillas y la rehabilitación de caminos de accesos, de manera conjunta abarcan una superficie de **6.7879 ha**, que representa un **7.41%** de la superficie total del proyecto. Con la comparación realizada se observa que la afectación de superficie que implica la ejecución del proyecto queda por debajo de los límites establecidos por la **NOM-120-SEMARNAT-2020**. Donde establece que el Límite máximo de afectación por hectárea es de hasta un **25%**, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería (numeral **4.3**).

Por otro lado, de manera independiente los caminos existentes que se van a rehabilitar abarcan una superficie de **6.7129 ha**, que representa un **7.33 %** de la superficie del proyecto o el equivalente a **733.65 m<sup>2</sup>/ha**. Al respecto la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, en el numeral **4.2.2** se establece que los caminos de acceso "No mayor a 5.0 m de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha" y también establece una "*Superficie por afectar: 750 m<sup>2</sup>/ha en zonas planas*" con un "*Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%*" pero sobre terreno con mayor pendiente establece que "*Superficie por afectar: 1,050 m<sup>2</sup>/ha en zonas con otro relieve*", también "*Se consideran 400 m<sup>2</sup> para el depósito del material removido*" y finalmente se menciona que el "*Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido*". Aún y cuando la rehabilitación de caminos no implica nuevos impactos la superficie que representa se encuentra por debajo de los valores especificados en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**.

En relación a la apertura de las planillas de barrenación como se ha mencionado en párrafos anteriores, se establecerán **30** planillas de 5 x 5 m cada una, por lo que se tiene una superficie total de **0.075 ha** que representa el **0.0820 %** de la superficie del proyecto o el equivalente a **8.2 m<sup>2</sup>/ha**. Aunque la **NOM-120-SEMARNAT-2020** establece dimensiones variables por tipo de barrenación, en general la superficie de afectación por las planillas de barrenación no sobrepasa las especificaciones establecidas, puesto que se especifica que "*La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%*" (numeral 4.2.5).

En la siguiente Tabla se muestran las comparaciones de forma resumida, sobre la superficie que será impactada por las obras propuestas, el porcentaje que ocupa cada obra en relación a la superficie del proyecto y finalmente el comparativo con los límites establecidos por la **NOM-120-SEMARNAT-2020**. Se observa que en ninguna de las obras propuestas para el desarrollo del proyecto de exploración sobrepasa los límites establecidos de la norma.

**Tabla III.4 Superficie de hectáreas por afectar comparado con los parámetros de la NOM-120-SEMARNAT-2020.**

Obras o actividades del Proyecto de Exploración "Ampliación La Tigra"								
Obra	Superficie por impactar					Parámetros establecidos por la NOM-120-SEMARNAT-2020		Supera los límites
	m <sup>2</sup>	Ha	% Superficie	m/ha	m <sup>2</sup> /ha	% Superficie	m <sup>2</sup> /ha	
Superficie del proyecto (366 cuadrantes)	915,000	91.5	100	-	-	-	-	-
Planillas (30)	750	0.075	0.0820	-	8.2	*7.68	720	No

\*el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25%, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.

Como se puede apreciar en la tabla anterior la superficie que afectará el proyecto con la apertura de las planillas no supera a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020, ya que el porcentaje máximo total a afectar por hectárea permitido es de hasta un 25% de la superficie del proyecto, considerando que la ejecución de las actividades propuestas solo se afectara el **0.0820%**, quedando por debajo de lo especificado en la norma, al igual que los caminos que se pretende rehabilitar abarcan una superficie de **6.7129 ha**, que representa un **7.33 %** de la superficie del proyecto, estando por debajo del porcentaje que marca la NOM-120-SEMARNAT-2020 de **7.5%**, y con superficie de **733.65 m<sup>2</sup>/ha**, quedando esta superficie también por debajo de lo establecido por dicha Norma que es de **750 m<sup>2</sup>/ha**.

Aun y cuando se consideran caminos existentes como parte del desarrollo de las actividades, esta superficie solo será requerida en el supuesto de la rehabilitación de caminos y no como nueva superficie a impacta, pues actualmente la red de caminos se encuentra construida, **requiriendo única y exclusivamente una superficie de .075 ha para el desarrollo de 30 planillas de barrenación.**

### III.1.4 Características del proyecto.

El proyecto se pretende llevar a cabo en un periodo de **dos años**, después de haber obtenido todos los permisos correspondientes. No obstante, este periodo de tiempo es adecuado y dependen de muchos factores impredecibles como pueden ser, lluvias extremas, avería de la maquinaria, liberación de presupuestos entre otros.

El proyecto contempla obras lineales como las vías de acceso; rehabilitación de caminos ya existentes, por lo que la superficie que se pretende rehabilitar es de un total de **733.65 m<sup>2</sup>/ha**.

También se considera la apertura de planillas que se considera una afectación puntualizada sobre un área de 5x5 m cada una que dan un total de **750 m<sup>2</sup>** equivalente a **8.2 m<sup>2</sup>/ ha**, reiterando que es el propósito principal de la exploración, donde se tiene contemplado realizar la perforación para extracción de barrenos que posteriormente será sujetos de análisis. Los métodos de perforación contemplados son Barrenación a diamante y Barrenación con Circulación Inversa.

En el apartado de la ubicación del proyecto se incluyeron las coordenadas de ubicación de cada una de las obras propuestas para el presente proyecto de exploración.

Dichas obras y actividades contempladas en el presente proyecto se realizarán conforme a las especificaciones establecidas por la **NOM-120-SEMARNAT-2020**.

### III.1.5 Uso actual del suelo en el área proyectada.

De acuerdo a la carta de usos de suelo y vegetación serie VI de INEGI, sobre el área donde se pretende desarrollar el proyecto de exploración, se desarrolla principalmente vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino, siendo este tipo de vegetación con mayor superficie. En la siguiente imagen se muestra el uso de suelo y vegetación con la ubicación del proyecto:

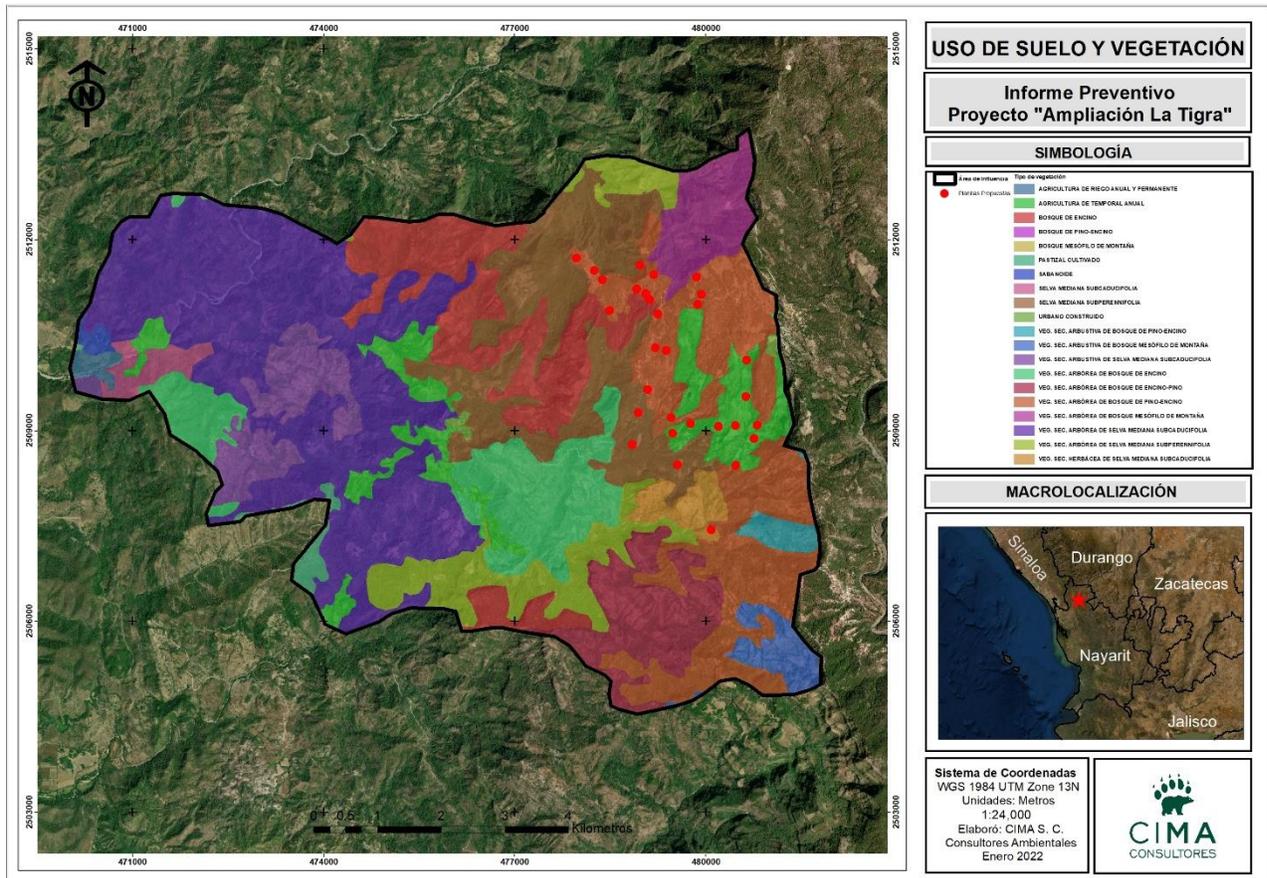


Figura III.6 Uso de suelo y vegetación.

### III.2. Programa de Trabajo.

El proyecto pretende ser llevado a cabo en un periodo de **dos años**, una vez obtenida la autorización correspondiente. En la siguiente tabla se muestra el diagrama de Gantt del proyecto.

**Tabla III.5 Duración del proyecto. Diagrama de Gantt**

Actividad		Meses																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planificación	Planteamiento	█																							
	Diseño de obra	█																							
	Obtención de permisos	█																							
Preparación de sitio/ construcción	Rehabilitación de caminos	█																							
	Rescate de fauna	█																							
	Despalme	█																							
	Relleno, nivelación y compactación	█																							
	Instauración de instalaciones móviles	█																							
Operación	Instauración del equipo de barrenación		█																						
	Barrenación y extracción de núcleos		█																						
	Transporte de muestras		█																						
	Desmantelamiento de equipo de barrenación		█																						
	Trasiego entre planillas (equipo de exploración)		█																						
	Medidas de mitigación		█																						
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo		█																						
	Mantenimiento deductivo		█																						
	Mantenimiento correctivo		█																						
	Limpieza general		█																						
Abandono de sitio	Limpieza de planillas		█																						
	Clausura de brocales y maquinaria		█																						
	Descompactación del suelo (excluye caminos)			█																					
	Rehabilitación de áreas afectadas (excluye caminos)			█																					
	Supervisión ambiental			█																					

### **III.3. Preparación de sitio**

#### **Despalme**

La política de la empresa es impactar en el menor grado posible, sin embargo, por lo que se considera la menor afectación posible al medio natural. Haciendo la observación de que las planillas serán establecidas sobre las vías o caminos que se plantean construir lo que reduce significativamente las áreas de afectación.

#### **Relleno, nivelación y compactación**

Esta actividad se refiere al acomodo de la capa superficial del terreno, los objetivos principales son:

- Realizar el trazo en campo de las planillas a construir, así como las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán.
- Permitir y delimitar la operación de la maquinaria de construcción
- Estabilizar la zona para trabajar en pendiente menor al 5% evitando la pérdida de suelo o posibles accidentes.

#### **Instauración de instalaciones móviles**

Instalación de unidades móviles ya sea para las actividades de barrenación, oficinas, baños, etc.

#### **Rescate de fauna en planillas.**

Antes de realizar la apertura de las planillas y de las vías de acceso que se rehabilitaran, será necesario primero realizar acciones de ahuyentamiento, y en su caso rescate de fauna silvestre sobre las áreas a intervenir. De igual manera en caso de encontrar algún individuo de fauna durante la preparación de la planilla, esta será ahuyentada o en su caso, reubicada a sitios aledaños, pero este como última instancia, se hace la aclaración que es muy difícil encontrar algún individuo debido a lo pequeño de las sobras planteadas.

#### **Rehabilitación de caminos**

Actualmente, existe una porción del proyecto que cuenta con la presencia de caminos ya establecidos, mismas que se han planeado rehabilitarlos, los cuales son necesarios debido a que permiten el acceso a las planillas propuestas para facilitar el desarrollo de la barrenación de la misma.

A continuación, se muestra evidencia fotográfica de caminos ya existentes, usado por pobladores de la región:

**Fotografía III.3 Caminos existentes**





**Fotografía III.4 Caminos para acceder a campos agrícolas, entre otros.**

### III.4. Operación

#### Instauración del equipo de barrenación

Instalación de los equipos de barrenación, listos para empezar la actividad, esto será una vez obtenida la autorización del informe preventivo en materia de impacto ambiental.

#### Barrenación y extracción de núcleos

Una vez obtenida la autorización del informe preventivo en materia de impacto ambiental, se comenzará la perforación en planillas las cuales cuentan con dimensiones suficientes para llevar a cabo las actividades.

En esta etapa se contempla la perforación de **1 hasta 3 barrenos** por planilla, en donde se tiene contemplado realizar **30 planillas**; las profundidades promedio de los Barrenos son de 95 metros.

La perforación se realizará por dos métodos de barrenación:

- **Barrenación a diamante.**
- **Barrenación con Circulación Inversa (RC).**

#### Actividades de perforación.

A continuación, se detallan las actividades a realizar desde la instalación de la maquinaria, hasta la obtención de la muestra durante las actividades de perforación:

- 1) **Instalación de equipo.** Se desarrollará empezando de la planilla más lejana hacia la más cercana al camino principal de la zona.
- 2) **Perforación.** Se realizará barreno por barreno, avanzando progresivamente, toda la herramienta necesaria viene con la maquina barrenadora, razón por la cual 15 X 7 m<sup>2</sup> es suficiente para realizar la perforación.
- 3) **Toma de muestra.** Se realiza *in situ*, acomodando los Barrenos dentro de cajas plásticas, es una acción sin algún impacto.
- 4) **Envasado.** Cajas plásticas utilizadas para el almacenaje.
- 5) **Etiquetado.** Cada caja plástica se etiqueta con datos como número de barreno, tipo, profundidad.
- 6) **Recolección de la muestra.** Personal del promovente recoge las cajas plásticas que se van dejando sobre los caminos para llevar a análisis.
- 7) **Sellado del barreno.** Una vez terminada la barrenación, se sella la perforación y se restablece la topografía original.

#### Equipo y materiales a utilizar

A continuación, se enlista la maquinaria y equipo necesario para llevar a cabo la actividad de exploración, así como las horas de trabajo diario y tipo de combustible que utilizarán los mismos.

**Tabla III.6 Maquinaria y equipos a utilizar**

Equipo	Descripción	Tipo de Equipo	Combustible
Perforadora: CS-1500	Perforadora de barrenación a diamante montada en camión	Mecánico Hidráulico	Diesel
Perforada Hurricane	Perforadora RC montada sobre camión Dina	Mecánico Hidráulico	Diesel
Compresor Ingersoll Rand	Compresor de Aire	Mecánico Hidráulico	Diesel
Tractor D8	Tractor sobre Orugas	Mecánico Hidráulico	Diesel
Pick Up	Pick Up 4x4	Mecánico Hidráulico	Diesel
Pick Up	Pick Up 4x4	Mecánico Hidráulico	Diesel

Se hace una aclaración que el modelo de los equipos puede variar dependiendo de la disponibilidad al momento de ejecutar las obras, sin embargo y en su caso serán reemplazados por equipos con características y funcionamientos similares.

**Tabla III.7 Materiales a emplear durante el proyecto**

Listado de Materiales	Volumen o cantidad	Producto
Diesel		Combustible
Swell Star	(5 GALLONS PAIL) 22.73 LTS	Sellador pac
Linseed Soap	(5 GALLON PAIL) 22.73 LTS.	Jabón
Star Plug	(3/8" BENTONITE CHIPS OR 8 MESH 50 LB BAG). 22.67 KG SACO	Bentonita
Rod Ease	(55 LB BAG) 24.94 KG	aceite vegetal
Star Drill Rd	(55 LB BAG) 24.94 KG	Viscosificador
Grasa		Para tubería big bear

**Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;**

El equipo de barrenación cuenta con la tecnología necesaria a fin de evitar derrames, fallas y emisiones de contaminantes, con una serie de alarmas y dispositivos de seguridad que previenen a los usuarios y corregir los desperfectos.

El uso del agua se dará exclusivamente en la perforación para inyectarla y lograr que los cortes de la perforadora con incrustaciones de carburo de diamante se logren con un mejor desempeño. El agua proveniente de las pipas que se utilizará no requiere ser tratada porque solamente servirá para inyectarla al barreno y no necesita tratamiento alguno o tener alguna propiedad especial para este tipo de actividad, el agua de los cárcamos de decantación (incluidos en la maquinaria) se recicla para los Barrenos siguientes en caso de sobrar disminuyendo de esta forma el volumen a emplear.

Por lo tanto, en cuanto al agua requerida, ésta forma parte del proceso de barrenación y el agua sobrante, será reciclada y almacenada en un tanque propio para este proceso, de tal forma que sea reutilizada y no habrá sobrantes.

Los residuos sólidos urbanos que se generen se colocarán en bolsas de plástico y serán llevados diariamente a contenedores de basura destinados para tal fin.

En cuanto a otro tipo de emisión de residuos líquidos, estos serán los de los sanitarios portátiles, los cuales serán manejados por la empresa contratada que se encargarán de su disposición adecuada conforma a la normatividad aplicable.

Con la finalidad de disminuir las emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinarias, se implementará un programa de mantenimiento preventivo, asegurando los residuos peligrosos.

**Tabla III.8 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.**

<b>Equipo</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Periodicidad de mantenimiento</b>
Perforadora: CS-1500	Preventivo	Cada 250 horas de trabajo
Perforada Hurricane	Preventivo	Cada 250 horas de trabajo
Compresor Incersoll Rand	Preventivo	Cada 50 horas de trabajo
Tractor D8	Preventivo	Cada 250 horas de trabajo
Pick Up	Preventivo	Cada 10, 000 km
Pick Up	Preventivo	Cada 10, 000 km

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizarán en talleres ubicados en la comunidad más cercana al proyecto.

**Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.**

Si bien se contempla el establecimiento de las planillas de barrenación sobre las vías de acceso caminos, no se contempla uso alguno de control de malezas o fauna silvestre.

**Transporte de muestras.**

La promovente obtendrá las muestras para llevar a cabo su análisis mineralógico.

**Desmantelamiento de equipo de barrenación**

Una vez terminada la barrenación, se sella la perforación y se restablece la topografía original.

**Trasiego entre planillas (equipo de exploración)**

Una vez finalizada la barrenación, se realizará el desmantelamiento del equipo, y se proseguirá a la siguiente planilla, todo trasiego se realizará con los cuidados necesarios para evitar algún disturbio al medio ambiente.

**Medidas de mitigación**

Dentro de este capítulo se hace mención de las medidas de mitigación de cada obra/actividad que se vaya a realizar.

### III.5. Mantenimiento.

Se tiene planteada dar mantenimiento a la maquinaria y equipo con base al historial de las horas de trabajo. Por lo que se permitirá tener una mejora y reducir diversos tipos de contaminantes.

- El motor diésel está diseñado profesionalmente para reducir el ruido y otros contaminantes, lo que hace que el equipo de perforación reduzca al máximo la contaminación por ruido.
- En función del número de horas de trabajo de cada uno de los equipos incluidos se programan el número de horas de trabajo de cada uno de los equipos incluidos, derivado de ello se programan los mantenimientos controlándolos a través de órdenes de trabajo y reportes de actividades realizadas.
- Inspecciones rutinarias a la maquinaria y equipo, en una primera instancia por el operador al inicio del turno y en una segunda por supervisores de mantenimiento, en ambos casos cuando se detectan fallas, se generan reportes que ingresan al sistema para la generación de órdenes de trabajo.
- El sistema incluye las fallas frecuentes y las emergencias a efecto de revisar y en su caso cambiar la tecnología de refacciones de reemplazo.
- Con el análisis de esta información se programarán los servicios de mantenimiento preventivo y el reemplazo de partes de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

#### Personal por emplear en el proyecto.

En la realización de las obras de exploración se generarán **24** empleos directos y **20** empleos indirectos de gente de la región, dentro de este número no se contempla los trabajadores de la empresa de barrenación contratada y los prestadores de servicios que elaboraron los estudios.

### III.6. Programa de abandono del sitio (post-operación)

#### Limpieza de planillas

Al término de la etapa de exploración, se realizará el desmantelamiento de los equipos de barrenación, dejando el sitio tal cual se encontró al principio.

#### Clausura de brocales y maquinaria

El abandono del sitio tiene contemplado que se realizaran las siguientes acciones:

- **Retiro de equipos y maquinaria.** Los equipos de barrenación, excavación, y el equipo auxiliar serán retirados de la zona del proyecto y trasladados hacia un lugar definido por la promotora.
- **Relleno de pozos de exploración.** Los barrenos se obturarán (rellenarán), de forma que se garantice la seguridad de las personas, la fauna silvestre y la vegetación del área. A continuación, se explica el procedimiento que se pretende llevar a cabo.

El brocal del barrenado deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo, procediendo de la siguiente forma:

- Se rellenará el pozo con cortes o grava de bentonita hasta 1 m por debajo del nivel del terreno.
- Se instalará una obturación no metálica, con la identificación de la empresa.
- Se rellenará o apisonará el metro superior o se utilizará una obturación de cemento.

#### Descompactación del suelo y rehabilitación de áreas afectadas (excluye caminos)

Los métodos de rehabilitación de las planillas de perforación se realizarán a través de la conformación topográfica, ya que algunas de las planillas quedarán localizadas en caminos que son transitado por los pobladores de la región y se pueden seguir usando y, por otro lado, los caminos que serán de uso temporal quedarán preparados con la finalidad de que la vegetación se puede establecer de manera paulatina.

### Supervisión ambiental

En toda etapa del proyecto se tendrá una supervisión ambiental.

En complemento a lo anterior, se tiene previsto realizar un informe final de actividades, de acuerdo con lo indicado en el numeral **4.1.18** de la NOM-120-SEMARNAT-2020 que establece:

*"Cuando se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los barrenos, la revegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento."*

Las actividades serán incluidas en los informes de clausura, con el fin dar a conocer las actividades realizadas, sobre las acciones de compensación de aquellas superficies que pudieran verse afectada con el desarrollo del proyecto o bien alguna área contigua, ya que para el caso de los caminos no es posible restaurarlos, dado a que se continuaran con el mismo uso, por los habitantes de esta zona.

### III.7. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

- Agua

El agua se obtendrá del poblado más cercano al proyecto y se abastecerá mediante el acarreo con pipas. El uso del agua será exclusivamente para el proceso de perforación, que es usada con la finalidad de lograr un mejor desempeño en los cortes que la perforadora realiza.

El agua que se utilizará no requiere ser tratada porque solamente servirá para inyectarla al pozo y no requiere alguna propiedad especial o condiciones específicas de manejo para este tipo de actividad, esta se recicla para los barrenos siguientes en caso de sobrar. Para el consumo humano será abastecido por medio de garrafones o botes de agua potable. Este líquido no cuenta con características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico Infeccioso), por lo que uso, consumo y manejo no representa algún riesgo.

Tabla III.9 Cantidad de Agua a emplear por jornada diaria.

Listado de Materiales Material	Etapas en que se emplea	Volumen o cantidad requerida*	Forma de manejo	Características CRETIB
Agua cruda	Barrenación (El agua es recirculada en cada planilla)	5000 litros	Contenedor cinco mil litros	N/A
Agua Potable	Consumo	40 litros	Presentación comercial	N/A

\*Por jornada diaria de trabajo

• **Otros materiales y sustancias**

Otros materiales que se requieren utilizar en el desarrollo del proyecto, son para el proceso de perforación (barrenos) y para el proceso mantenimiento correctivo de la maquinaria (en caso de presentarse alguna avería durante el desarrollo del proyecto). En la siguiente tabla se enlistan los materiales y sustancias que son necesarios para llevar a cabo las actividades de perforación y obtención de las muestras, mismas que se describen en los siguientes apartados.

**Tabla III.10 Materiales a emplear durante la ejecución del proyecto**

Listado de Materiales Material	Etapa en que se emplea	Volumen o cantidad requerida*	Frecuencia de uso	Forma de manejo	Características CRETIB
<b>Grasa Lubrificante</b>	Mantenimiento	500 lts.	Por evento	Pick up en Cubeta plástica	X
<b>Aceite Hidráulico</b>	Mantenimiento	100 lts.	Por evento	Pick up, líquido envasado	X
<b>Diésel</b>	Perforación	9000 lts.	Diaria	Pick up equipada para el trasiego de combustibles	X
<b>Bentonita</b>	Perforación	300 sacos	Diaria	Pick up, granulado envasado	-

CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico infeccioso. (Que presente al menos alguna de ellas)

\*Que se requerirá en toda la duración del proyecto (24 meses).

**Diésel**

En el caso de los vehículos se abastecerán de combustible en las estaciones de servicio más cercanas al proyecto, en el área del proyecto los combustibles empleados serán para la maquinaria de exploración, estos serán abastecidos por medio de una pick up equipada para realizar este tipo de actividades. El diésel es un hidrocarburo en estado líquido que está compuesto básicamente por parafinas. Se obtiene gracias al proceso de destilación del petróleo crudo, que es sometido a purificación para eliminar el azufre y otros componentes. Es empleado como combustible tanto en calefacción como en los motores diésel. Toda actividad a desarrollar con Diesel será supervisada por el dpto. de medio ambiente y seguridad, para evitar algún derrame o accidente.

**Toxicología:** Altamente inflamable. Se puede incendiar fácilmente por calor, chispas o llamas. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el Aire. Los vapores pueden viajar a una fuente de encendido y regresar en llamas. Muchos de los líquidos son más ligeros que el agua. La inhalación o el contacto con el material pueden irritar o quemar la piel y los ojos. El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos. Los vapores pueden causar mareos o sofocación. Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua pueden causar contaminación.

**Condiciones de manejo generales:** No guardar ni consumir alimentos o bebidas, ni fumar ni realizar cualquier actividad que implique el uso de elementos o equipos capaces de provocar chispas, llamas abiertas o fuentes de ignición, tales como cerillas, mecheros, sopletes, etc., en los lugares donde se utilicen estos productos. Evitar el contacto con la piel, así como la impregnación de la ropa con estos productos. No reutilizar botellas de agua o contenedores de bebidas, rellenándolos con los productos en cuestión. Cuando sea necesario trasvasarlos desde su envase original a otro más pequeño, usar recipientes especiales para productos químicos y etiquetarlos adecuadamente, debiendo permanecer siempre bien cerrados. No acumular trapos impregnados en recintos cerrados y con poca ventilación, ya que pueden auto inflamarse. Evitar el contacto de estos productos con ácidos fuertes y agentes oxidantes.

### ***Aceite Hidráulico***

Los aceites hidráulicos son líquidos transmisores de potencia que se utilizan para transformar, controlar, y transmitir los esfuerzos mecánicos a través de una variación de presión o de flujo. Dependiendo de su aplicación, la viscosidad deberá ser la adecuada en cada situación. Además de su función principal, cumple con las tareas de la mayoría de los lubricantes: disipan el calor, brindan protección anticorrosiva, lubrican, enfrían y limpian las partes del sistema hidráulico.

Para el proyecto de exploración el aceite hidráulico se utilizará en caso de mantenimiento y cuando se considere que la maquinaria lo requiere. Este será adquirido de manera comercial y transportado por los vehículos de exploración. Cabe mencionar que el mantenimiento de cualquier equipo y/o maquinaria se realizara en talleres de la comunidad más cercana, y en caso urgente se realizaría en el área del proyecto, utilizando las medidas de seguridad necesarias para evitar un derrame.

**Toxicología:** No se prevé que sea un peligro para la salud cuando se utiliza en condiciones normales. Solo existe un peligro por aspiración si el aceite está vaporizado bajo presión y en caso de ingestión.

**Condiciones de manejo generales:** Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, superficies calientes y otras fuentes de ignición. No fumar, evitar el contacto con el agua, mantener el recipiente herméticamente cerrado, no comer, beber o fumar mientras se manipula este producto, almacenar en un lugar seco.

Se tiene previsto que el aceite hidráulico a utilizar sea biodegradable para evitar daños al ambiente.

### ***Grasa lubricante***

Una grasa lubricante es un material semifluido formado por un agente espesante, un aceite base y, normalmente, una serie de aditivos. La naturaleza y porcentajes de los componentes de la grasa dependen mucho de las aplicaciones para las cuales va a estar destinada. En ciertas aplicaciones, las grasas se pueden utilizar en sustitución de los aceites lubricantes. Su uso está normalmente limitado a aquellos puntos y órganos en los que no es posible ni cómoda la utilización de aceites lubricantes o en los que, desde el principio, se presupone un conjunto de restricciones para un buen rendimiento del aceite. Para el proyecto de exploración la grasa lubricante se utilizará en caso de mantenimiento y cuando se considere que la maquinaria lo requiere. Este será adquirido de manera comercial y transportado por los vehículos de exploración.

**Toxicología:** Provoca irritación ocular grave, Nocivo para los organismos acuáticos, Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**Condiciones de manejo generales:** Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. Evitar su liberación al medio ambiente. Lavarse con agua y jabón concienzudamente tras la manipulación. Manténgase en lugar fresco, seco y bien ventilado. Use contenedores bien rotulados y que cierren bien. Evitar la luz solar directa, fuentes de calor y agentes oxidantes fuertes, protéjase de la humedad.

Se tiene previsto que las grasas lubricantes a utilizar serán biodegradables para evitar daños al ambiente.

### ***Bentonita***

Es un material compuesto por minerales de arcilla, principalmente montmorillonita con cantidades escasas de otros minerales del grupo de las esmectitas, utilizado habitualmente en el lodo de perforación. La bentonita se dilata considerablemente si se expone al agua, lo que la hace ideal para proteger las formaciones de la invasión de los fluidos de perforación.

Es clasificada en sódica y cálcica, con base en el catión predominante entre las capas y la habilidad para dilatarse. La bentonita sódica (Na+) muestra una alta capacidad de dilatación en agua, mientras que la bentonita cálcica (Ca+) tiene mucho menos capacidad de dilatación. Debido a la relación general de hinchazón y características intercambiables de iones, la Bentonita se divide comúnmente en:

- 1.- De alta hinchazón o sodio.
- 2.- De Baja Hinchazón o calcio
- 3.- De hinchazón moderada o de tipo intermedio.

A este material se le agrega agua y se forma un lodo que se utiliza en las actividades de barrenación cuya función es la lubricación, enfriar la broca de perforación y sellar grietas en la roca para tener un menor gasto de lodos. Los lodos son mezclados en un cárcamo portátil e inyectado al barreno para recircularlos nuevamente al cárcamo formando un proceso cíclico.

**Toxicología:** No es una sustancia inflamable, su descomposición térmica puede dar lugar a la liberación de vapores. Se considera un material inocuo no tóxico, ni contaminante al medio ambiente.

**Condiciones de manejo generales:** Llevar equipo de protección individual. Asegurar una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Evitar la inhalación y la ingestión. Evitar la formación de polvo. Manipular en un medio de gas inerte y proteger de la humedad. Mantener el contenedor perfectamente cerrado y en un lugar seco y bien ventilado. Guarde bajo una atmosfera inerte.

**Tabla III.11 Ficha Técnica de la Bentonita**

Parámetros	Descripción
N. Comercial	Bentonita
N. Técnico	Bentonita
CAS 1	X
E. Físico	Sólido
Tipo de envase	Cartón
Etapa de proceso en que se emplea	Perforación
Cantidad de uso mensual	NA
Cantidad de reporte	280 kg
Características CRETIB	C no, r no, e no, t no, i no
IDLH	No
TLV	No
Destino o uso final	Incorporación al medio
Uso que se le da al material sobrante	Se utiliza

Concluyendo que la Bentonita es un material cuyo contenido mineral es la bastante simple estructuralmente (calcio y sodio), y no se considere riesgoso el mezclarlo con agua, y cuyo objetivo sería el de ser cementante en las paredes del orificio producido por la máquina perforadora para evitar derrumbes y que el equipo pueda quedar atrapado.

### III.8. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales; es decir, residuos sólidos son todas aquellas sustancias o productos que ya no necesitamos pero que algunas veces pueden ser aprovechados.

#### Clasificación de Residuos Solidos

- **Según su origen**

Residuo domiciliario, comercial, de limpieza, hospitalario, industrial, construcción, agropecuario,

- **Según su gestión**

Residuo de ámbito municipal y no municipal

- **Según su peligrosidad**

Residuos peligrosos y no peligrosos

#### Residuos Sanitarios

Los residuos sanitarios son aquellos generados en las actividades sanitarias. Buena parte de ellos se encuentran potencialmente contaminados con sustancias o líquidos biológicos.

#### Clasificación de residuos sanitarios

- **Grupo I.-** Son los residuos asimilables a los urbanos, no específicos de la actividad propiamente sanitaria, entre los que se incluyen: papel, cartón, envases, residuos de oficinas y restos de comedores, jardines. Se recogen en bolsas de color negro que se pueden depositar en los contenedores de residuos urbanos.
- **Grupo II.-** Lo forman los residuos no peligrosos derivados de la actividad hospitalaria, pero que debido a sus características no requieren de ningún tipo de gestión especial (pañales, restos de curas...). Se recogen en bolsas de color verde y también se incorporarán flujo general de los residuos urbanos de recogida municipal, depositándose en los contenedores de residuos urbanos.
- **Grupo III.-** Son residuos sanitarios especiales, producidos como resultado de la actividad clínica y que se deben observar medidas de prevención en la gestión, dado que pueden representar un riesgo para la salud laboral y pública. Se clasifican en: infecciosos, anatómicos, sangre y hemoderivados, agujas y material punzante y cortante, vacunas y citostáticos. Su recogida se realiza a través de un gestor autorizado en bolsas de color rojo y contenedores de cierre hermético, trasladándose para su posterior tratamiento fuera de la Comunidad.
- **Grupo IV.-** Lo componen los residuos con normativa específica de gestión: peligrosos no específicos de la actividad propiamente sanitaria (aceites usados, residuos radioactivos).

## Residuos peligrosos

Residuo peligroso se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente. Las propiedades peligrosas son corrosividad, reactividad química, explosión, toxicidad, inflamabilidad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.

### Clasificación de residuos peligrosos

- **Residuos peligrosos corrosivos:** se trata de residuos peligrosos que presentan riesgo de corroer cualquier superficie con la que entren en contacto. Por lo general, se trata de residuos compuestos principalmente de ácidos.
- **Residuos peligrosos por reactividad química:** en este caso, se trata de residuos peligrosos porque pueden corroer la superficie con la que contacten, o incluso llegar a ser explosivos. Sin embargo, se trata de residuos que, por sí mismos, no son extremadamente peligrosos, pero que sí que podrían llegar a serlo si reaccionan con otras sustancias, por ejemplo, el oxígeno.
- **Residuos peligrosos explosivos:** se trata de residuos que, como su nombre indica, pueden llegar a explotar si no se gestionan correctamente.
- **Residuos peligrosos inflamables:** se trata de residuos especialmente sensibles al calor, por lo que podrían salir ardiendo con facilidad.
- **Residuos peligrosos tóxicos:** son residuos cuyo peligro se deriva de la toxicidad para la salud, pueden ser orgánicos o inorgánicos.
- **Residuos peligrosos radioactivos:** en este caso, se trata de residuos cuyo peligro se deriva de que emiten radiación.

**Tabla III.12 Volumen de residuo a generar.**

Tipo de residuo	Cantidad (kg) producida diariamente por jornada laboral	Cantidad (kg) producida semanalmente total	Cantidad (kg) producida anualmente total
Sólidos	20	140	6,720
Peligrosos	0.548	3.8	182.4
	0.411	2.9	139.2

\* Las cantidades calculadas de residuos es estimando 20 empleados por jornada laboral diaria.

Cabe mencionar que en el proyecto no se utilizaran productos que generen residuos peligrosos, toda actividad que conlleve utilizar estos productos será en el mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipos y vehículos, y, en caso que en el lugar de las actividades falle algún equipo y sea necesario la reparación o mantenimiento ahí mismo, se realizara con los cuidados necesarios para evitar algún derrame al suelo, y siempre estará supervisado por el encargado ambiental o de seguridad, los residuos que resulten se almacenaran en recipientes/tambos tapados, e identificados con etiqueta del tipo de residuo que contiene.

## Disposición final

- **Residuos solidos**

Para el almacenamiento de estos residuos se contará con recipientes debidamente identificados. Los cuales se pondrán a disposición de la promovente y se llevarán al relleno sanitario más cercano para su disposición final.

- **Residuos peligrosos**

No se generarán residuos peligrosos en una operación normal, sin embargo, al existir la posibilidad de ocurrencia de algún derrame accidental de alguna maquinaria o equipo de alguna sustancia peligrosa como aceite, Diesel, lubricantes, etc., esta será recuperada, contenida y resguardada hasta que una empresa autorizada se encargue de su manejo y de su disposición final.

- **Aguas residuales.**

El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales ya que el agua que se utilizará en el proceso de perforación el agua será reutilizada en los siguientes barrenos y únicamente se ve “contaminada” por bentonita. La Bentonita es una arcilla expansible del grupo de la Montmorillonita, que se utiliza como lodo de perforación. Es un material cuyo contenido mineral es lo bastante simple estructuralmente (calcio y sodio), por lo que no se considera riesgoso el mezclarlo con agua.

Para el caso de los residuos sanitarios se contará con baños portátiles para el uso del personal de exploración, por lo que una empresa prestadora del servicio será la encargada del mantenimiento, manejo y disposición final de los residuos sanitarios.

**Emisiones atmosféricas.** Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación del equipo de perforación, mismo que utiliza diésel como combustible, así como de los vehículos de apoyo que transiten por la zona.

Adicionalmente, se producirán polvos por la acción que ejercerán los vehículos y maquinaria sobre las partículas del terreno en la superficie del camino.

Dadas las dimensiones y características del proyecto los residuos generados hacia la atmósfera por el proyecto son inapreciables, sin embargo, en la tabla siguiente se ofrece una relación de estos contaminantes.

**Tabla III.13 Partículas Emitidas a la Atmósfera**

Equipo	Maquinaria	No.	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diarias	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Perforadora	Barrenación	2	Hasta 2 años	12	CO+CO <sub>2</sub> Promedio 8.5	Diesel
Pick-up	-	2	Hasta 2 años	12	CO+CO <sub>2</sub> Promedio 8.8	Gasolina/Diesel

**Ruido.** Los niveles de ruido se percibirán a mayor escala en el sitio donde se encuentre operando el equipo de perforación (aclarando que se usará equipo de seguridad apropiado para esto) y disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Es importante mencionar que las planillas de barrenación se localizan en áreas rurales, con una baja densidad poblacional, así como en un periodo de tiempo determinado, por lo que no será permisible el ruido a medianas distancias, quedando solo en el orden local o puntual de la

emisión, por otro lado, la vegetación contigua sirve como una capa natural de amortiguamiento y atenuación del ruido.

### III.9. Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de Emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

#### a) Representación gráfica de localización del proyecto.

El proyecto en específico se encuentra a 172 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Tepic, Nayarit, desde este punto se traza la ruta para acceder al proyecto, que se describe a continuación; lo cual se deberá de tomar la carretera federal 15D durante aproximadamente 163 km hacia la cabecera municipal de Huájicori se toma la salida hacia el noroeste sobre camino de terracería durante aproximadamente 9 km y posteriormente encontrar la zona del proyecto (ver figura).

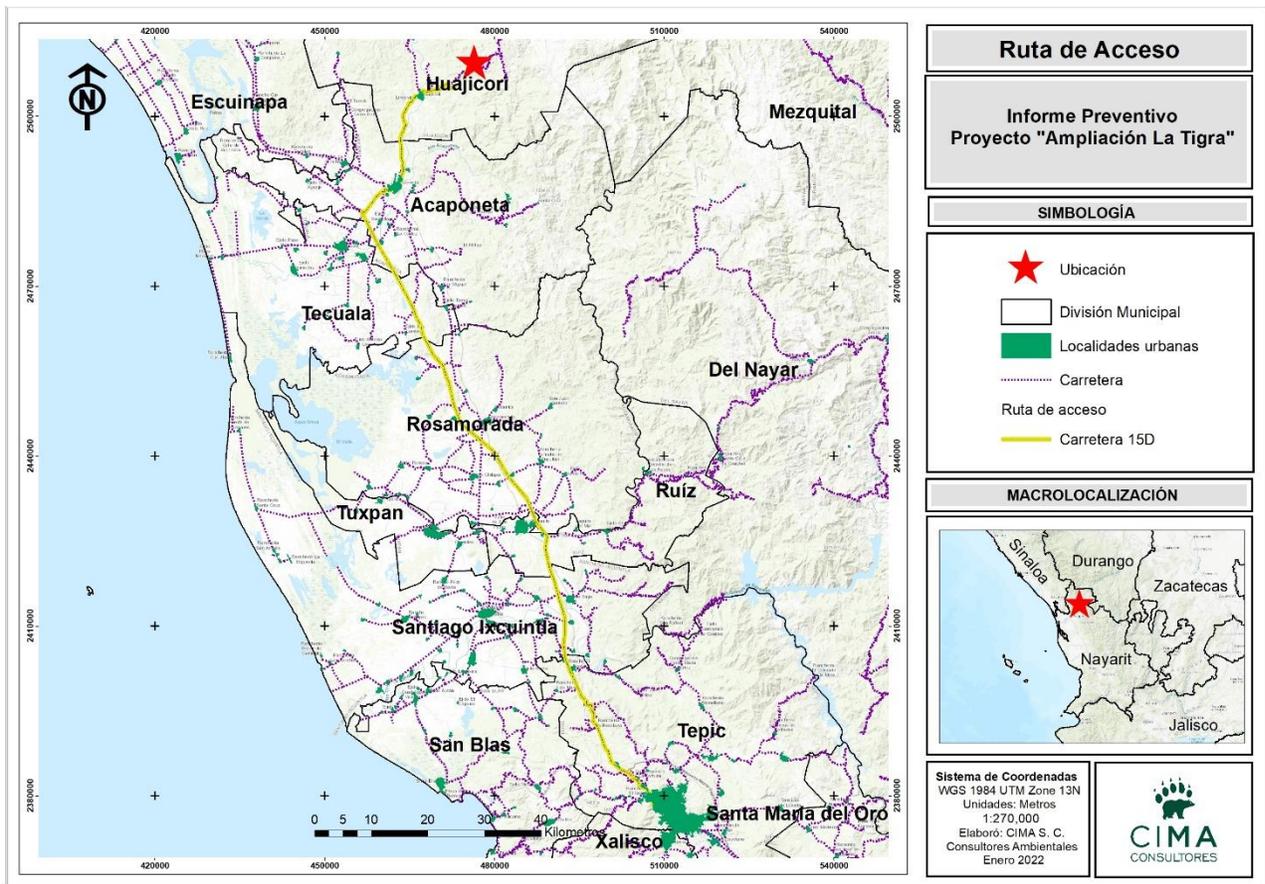


Figura III.7 Ruta de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Tepic.

#### b) Justificación del área de influencia.

Aun cuando en diversos estudios de carácter ecológico se realiza el apoyo y delimitación del Área de Influencia (AI) a partir de la clasificación de Región, Cuenca y Subcuencas hidrológicas, la escala no es representativa para el proyecto motivo de evaluación, en donde se hace mención que únicamente se realizará la exploración y sondeo, por lo que el grupo consultor multidisciplinario decidió determinar un área que permita realizar la

evaluación lo más detallada posible para que la caracterización del medio natural y los efectos que la obra y actividades afines puedan incidir sobre el mismo.

Para la delimitación del Área de Influencia los criterios que se tomaron en cuenta fueron los siguientes: se utilizó la red de drenaje escala 1:50 000 extraída del simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), después se ubicó el cierre del área de influencia sobre la red de drenaje abarcando el área sujeta a IP para cuantificar el volumen de escurrimiento bajo las condiciones actuales del terreno y en su caso hacer una proyección con el IP, por último con ayuda de los SIG se delimitó de manera automática el parteaguas a partir de las curvas de nivel cada 20 m del INEGI para posteriormente corregir las incongruencias manualmente con ayuda de una imagen satelital resultando una superficie total de **6,813.3182 hectáreas** el cual se denomina en adelante como Área de Influencia.

Se contempla el Área de Influencia directa, superficie que puede verse afectada fuera de los límites del área del proyecto.

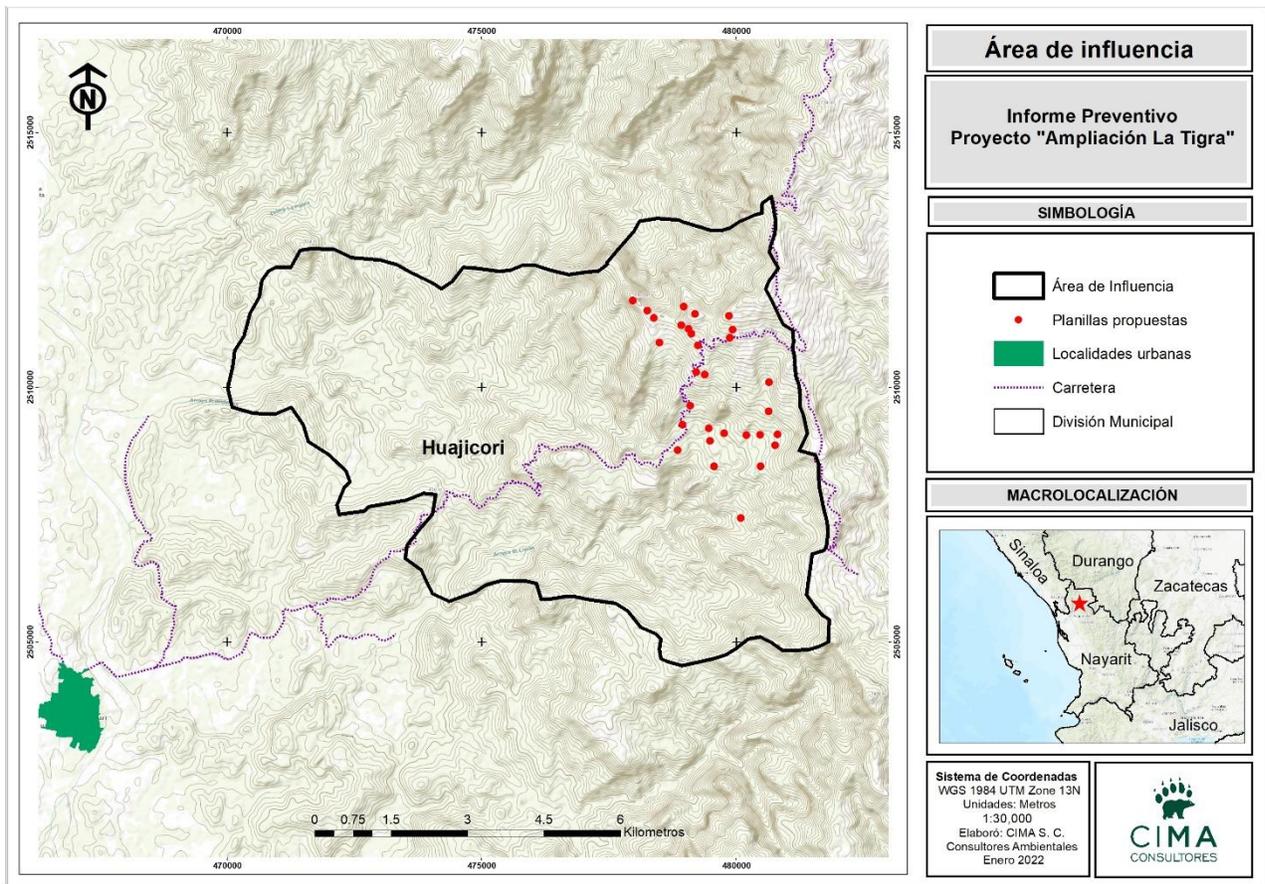


Figura III.8 Área de influencia del proyecto.

### c) Identificación de atributos ambientales.

Se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el AI. En dicho análisis se considerará la variabilidad temporal de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

## Descripción de los componentes físicos

### Climas

Como es sabido el clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan a un determinado lugar o región. Para definir el clima es necesario conocer los valores medios de los diferentes elementos que lo componen (precipitación, temperatura, humedad, nubosidad, vientos, latitud, altitud, presión geográfica etc.) durante un largo período de tiempo. Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), este período ha de tener una duración mínima de treinta años. No debe confundirse el clima, que es un promedio de los valores atmosféricos registrados en un mismo lugar durante largo tiempo y estudiado por la climatología, con el tiempo, que se refiere al estado de la atmósfera en un lugar y un momento determinados y que es objeto de estudio de la meteorología.

### Tipos de climas dentro del área de Influencia

Existe dos tipos de clima dentro del Área de Influencia los cuales fueron definidos por INEGI de acuerdo a la clasificación mundial de tipos de climas del alemán Vladimir Köppen (1936) y modificado por Enriqueta García (1973), el cual tiene como objetivo exponer adecuadamente las características climatológicas de nuestro país y con ello definir los tipos de climas que se presentan en el AI, así como en las Áreas Solicitadas del proyecto. A continuación, se muestra el tipo de clima encontrado dentro del AI (Para este caso en particular únicamente se encuentra presente un tipo de clima):

(A)C(w2). –

De acuerdo a la cartografía de INEGI (2008) en su versión más reciente (<https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/#Descargas>) de las unidades climáticas del área del proyecto se encuentra identificado el tipo (A)C(w2) el que se especifica un tipo templado subhúmedo, como se muestra en la siguiente figura como evidencia los atributos de la cartografía empleada y el mapa de la Figura III.10.

The screenshot shows the INEGI website interface. On the left, there is a navigation menu with categories like 'Mapas', 'Climatología', 'Estatística', 'Fisografía', 'Geología', 'Hidrología', 'Humedales Potenciales', 'Uso de Suelo y Vegetación', and 'Uso Potencial de Suelo'. The main content area is titled 'Climatología' and includes a search bar and a table of climate data downloads. A red box highlights the table below.

Clave	Título	Escala	Edición	Datum	Tipo de archivo
	Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas	1:1 000 000	2008	ITRF92	SHP 4.93 MB
	Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Temperatura media anual	1:1 000 000	2007	ITRF92	SHP 2.28 MB
	Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Precipitación media anual	1:1 000 000	2006	ITRF92	SHP 2.31 MB
	Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Humedad suelo	1:1 000 000	2005	ITRF92	SHP 4.23 MB
	Conjunto de datos vectoriales	1:1 000 000	2004	ITRF92	SHP 1

On the right side of the screenshot, there is an 'Identify' window showing the selected feature '(A)C(w2)'. The window displays the following information:

- Identify from: <Top-most layer>
- unidadesClimaticas
  - (A)C(w2)
- Location: 2,176,818.893 1,189,076.328 Meters
- Field Value table:
 

Field	Value
FID	870
Shape	Polygon
OBJECTID	871
AREA	968767700
PERIMETER	332915.3
FINAL2_	872
FINAL2_ID	871
CONT_FIN_	872
CONT_FIN_1	477
CLAVE	(A)C(w2)
FC	22034
TIPO_N	32
TIPO_C	Templado subhúmedo
SHAPE_area	968824166.64
SHAPE_len	332931.110967
- Identified 1 feature

A continuación, se hace una descripción es tipo climático para su designación en la zona:

A continuación, se hace una descripción es tipo climático para su designación en la zona: de acuerdo al tipo climático (A)C(w2) presente en el área donde se pretende realizar la campaña de exploración directa, el cual se presenta en transición entre los grupos climáticos A y C; por tal motivo se retoman las definiciones considerando la clasificación climática definidas por Köppen, debido a que las modificaciones realizadas por Enriqueta-García, estos grupos conservan su descripción original en su categoría de grupo climático:

**Grupo de climas A** como tropicales lluviosos, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C. Estos se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares. En la del pacifico desde el paralelo 24° Norte hacia el sur y abarcan desde el nivel del mar hasta una altitud de unos 800 a 1000 m. Por el lado del Golfo de México, comprenden desde el paralelo 23° Norte hacia el sur a lo largo de la llanura costera y de la base de los declives correspondientes de la Sierra Madre Oriental y de las montañas del norte de Chiapas; se encuentran, también, en la mayor parte de la Península de Yucatán, así como en algunas zonas interiores, tales como la Cuneca del Balsas y la Depresión Central de Chipas en donde se extienden hasta una altitud de 1300 m.

**Grupo de climas C.** Templados lluviosos, con temperatura media del mes más frío entre 3° y 18°C y la del mes más caliente mayor de 10°C. De acuerdo con las características mencionadas, existen en México amplias zonas con clima C que se localizan en las zonas montañosas o llanuras de altitud superior a 800 0 1000 m, en lugares donde la temperatura media anual de un mes, por lo menos desciende por debajo de 18°C. Los límites entre estos climas y los climas A, B o E dependen de la altitud, de la Latitud y de la exposición de los vientos húmedos; en los lugares que se encuentran directamente expuestos a la influencia de vientos húmedos, la transición es de climas calientes húmedos A a climas C, en cambio, en las zonas menos expuestas a dichos vientos la transición es de climas secos B a climas C.

Como menciona Enriqueta-García, las designaciones que uso Köppen para diversos tipos de clima son evidentemente inadecuadas, o por lo menos confusas, cuando se trata de aplicarlas a los climas de la república mexicana. Por consiguiente, fue necesario cambiar en diversos casos las designaciones climáticas de Köppen, para evitar mayores confusiones, por otras más adecuadas que son las que se presentan a continuación.

Con base al clima identificado para la zona de estudio, nos enfocamos de manera específica a las Modificaciones referentes a la temperatura considerando, debido que este aspecto es la que da lugar a la descripción de la transición entre los grupos climáticos en cuestión:

*“Tras de varios ensayos para elegir un criterio común apropiado, se decidió emplear la temperatura media anual. Se intentó en consecuencia hacer una subdivisión de las estaciones de acuerdo con zonas térmicas, para lo cual se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones. Köppen usa como límite entre los climas calientes y húmedos A y los templados húmedos C la temperatura media del mes más frío de 18°C; además toma como límite entre las zonas áridas de las bajas latitudes (calientes) y de las altas latitudes (templadas) la temperatura media anual de 18°C; se infiere de lo anterior que la temperatura media indicada podría servir de límite entre los climas templados y los calientes. Pero, por otra parte, Hernández (1923) considera como límite entre la zona templada y la caliente la isoterma de 22.5°C; Brichambaut (1958, p. 132) estima la temperatura media anual de 22°C como límite de la tierra caliente, y el mismo Köppen juzga como clima con verano caliente al que alcanza temperaturas superiores a 22°C como media del mes más caliente. Por todo lo anterior, llegamos a la conclusión de que puede tomarse la isoterma media anual de 22°C como el límite de los climas cálidos. Por todo lo anterior, llegamos a la conclusión de que puede tomarse la isoterma media anual de 22°C como el límite de los climas cálidos ”*

Y, por otro lado, “hay estaciones con temperatura media anual entre 18° y 22°C que, de acuerdo con el criterio de Koppen, pueden resultar con clima cálido o templado, según tengan la temperatura del mes más frío por encima o por debajo de 18°C. Nosotros consideramos que esos climas tienen ciertos rasgos intermedios entre climas cálidos y templados y deben constituir un subgrupo de transición entre ellos. Para designar a los lugares con clima perteneciente a este subgrupo, conservando los símbolos originales de Koppen, cuando, según la clasificación de este autor, una estación con las características del subgrupo resulte incluida en el grupo C, se añadirá antes de esta letra el símbolo (A) (A entre paréntesis) para indicar su tendencia hacia condiciones climáticas del grupo A; por el contrario, si una estación con características semicálidas resulta dentro del grupo A de Koppen, se le añadirá la letra (C) (C entre paréntesis) inmediatamente después de la letra A, para indicar su tendencia hacia condiciones climáticas del grupo C”

Con base a lo anterior, dichos puntos expuestos son considerados para definir los límites del tipo de clima que se encuentran en transición para el área del proyecto:

Según la conclusión de Enriqueta-García sobre la elección del criterio más apropiado para separar a los climas templados húmedos C de los calientes húmedos A, considera **la isoterma media anual de 22°C como el límite de los climas cálido;**

Y de acuerdo con la isoterma de la zona donde se encuentra el proyecto se presente el rango el rango de temperatura de entre 20° a 22°C, lo cual dicho rango de temperatura es inferior a los 22°C como se muestra en la **Figura III.10** lo que justifica el tipo de clima.

Por lo que la clave climática (A)C(w2), según sugiere Enriqueta-García como climas con rasgos de transición; el tipo de clima pertenece al grupo C templado con tendencia hacia climas A cálidos, y adicionalmente con las especificaciones de las precipitaciones se define de tipo subhúmedo.

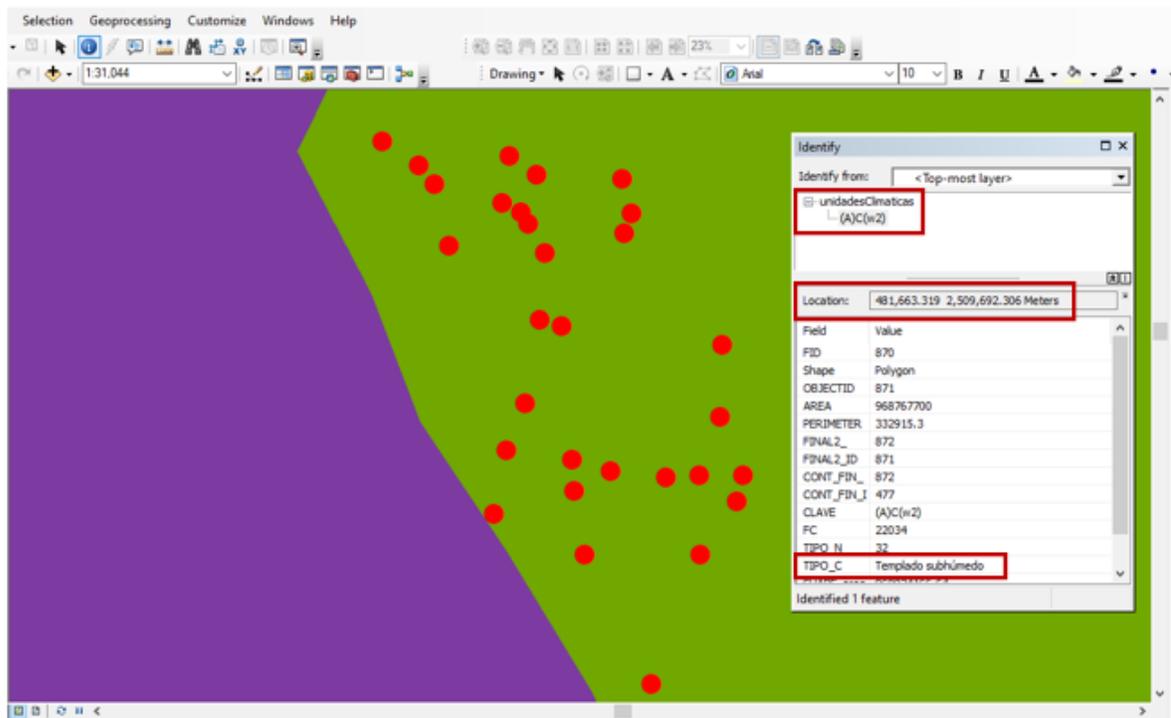


Figura III.9 Ubicación de planillas dentro de las unidades climáticas de INEGI.

**Aw2(w).**

Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

En la siguiente tabla se muestra la descripción del tipo de clima por planilla, en base a INEGI.

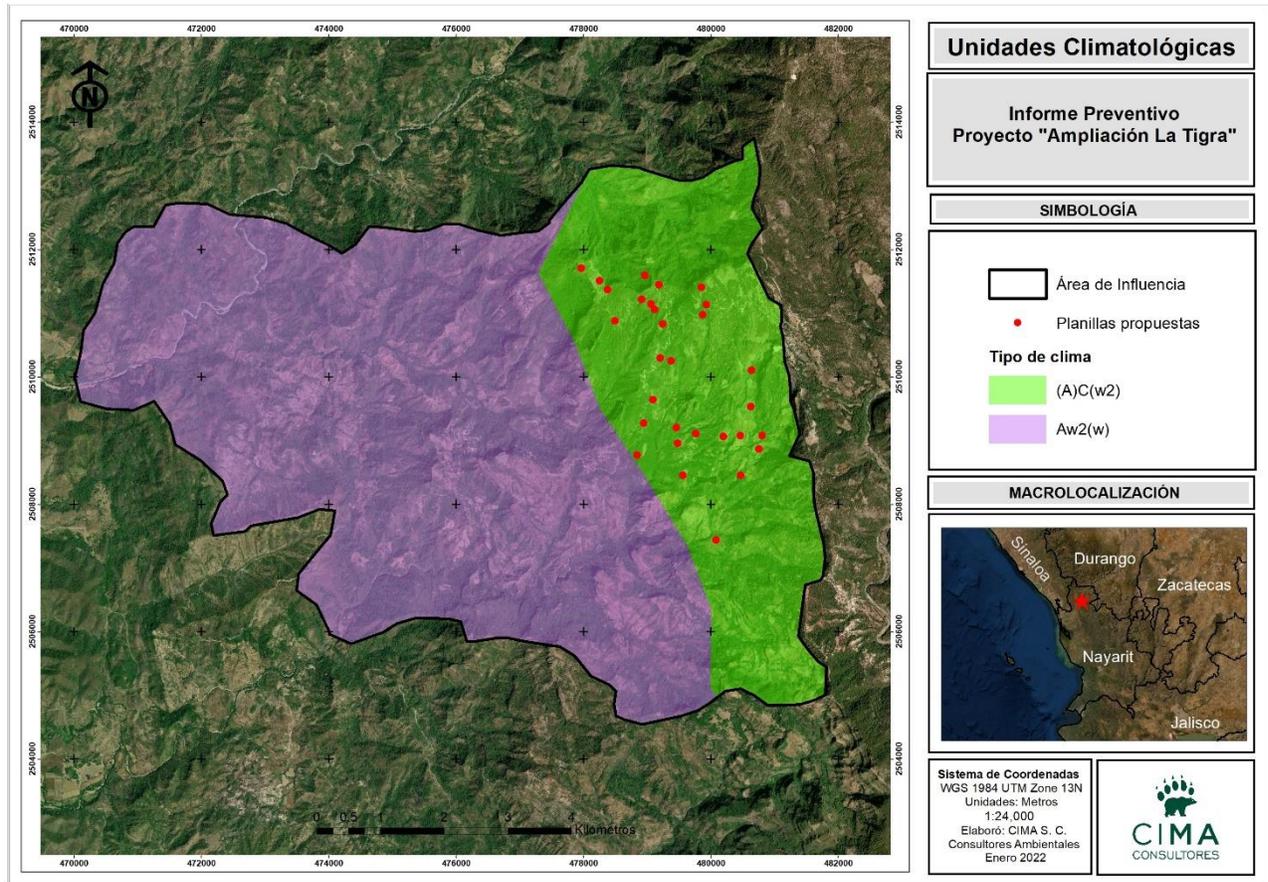
**Tabla III.14 Descripción del tipo de clima por planilla.**

Planilla	X	Y	CLAVE INEGI	TIPO_C (Tipo de clima INEGI)
1	480084.604	2507435.72	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
2	480470.235	2508451.06	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
3	479560.728	2508454.37	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
4	478845.028	2508772.53	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
5	480757.97	2508867.78	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
6	479481.352	2508953.77	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
7	480199.036	2509062.91	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
8	480464.877	2509075.33	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
9	480807.579	2509079.45	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
10	479762.473	2509105.91	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
11	479458.201	2509201.82	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
12	478944.909	2509273.92	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
13	480628.985	2509532.55	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
14	479091.091	2509641.69	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
15	480642.214	2510104.71	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
16	479378.826	2510253.54	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
17	479208.831	2510298.12	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
18	479245.873	2510829.41	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
19	478492.47	2510881.93	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
20	479873.854	2510978.23	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
21	479119.155	2511056.46	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
22	479929.598	2511135.84	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
23	479057.962	2511148.44	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
24	478914.102	2511219.18	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
25	478378.038	2511368.89	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
26	479855.374	2511407.86	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
27	479186.208	2511445.75	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
28	478251.037	2511511.77	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
29	478968.188	2511591.89	(A)C(w2)	Templado subhúmedo
30	477967.668	2511707.56	(A)C(w2)	Templado subhúmedo

En la siguiente tabla se muestran las superficies de los climas que se encuentran en el AI.

**Tabla III.15 Tipos de clima dentro del Area de influencia.**

No.	Nombre	Área (ha)	%	Clave
1	Templado subhúmedo	2152.8103	31.60	(A)C(w2)
2	Cálido subhúmedo	4660.5079	68.40	Aw2
Total		6813.32	100.00	



**Figura III.10 Tipos de clima dentro del Área de Influencia.**

Las características de las temperaturas; máxima, media, mínima, así como la precipitación, se tomaron de la red de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional. La estación meteorológica más próxima al área del proyecto es la número 00018012 Huajicori, ubicada en el municipio de Huajicori, encontrándose en la parte central del área donde se encuentran distribuidas las planillas, la cual cuenta con la siguiente información:

## Temperatura promedio

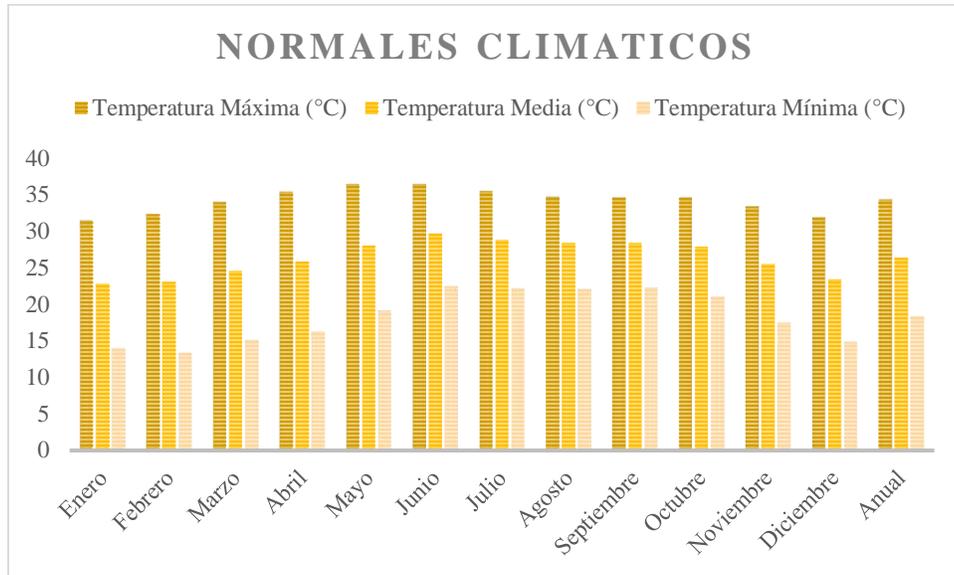
**Tabla III.16 Estación Meteorológica más cercana al AI.**

Datos de la Estación Meteorológica		
Estación: 00018012 Huajicori	Latitud: 22° 38' 15"	Altura: 72 msnm
Huajicori, Nayarit	Longitud: 105° 19' 15"	Años: 1951 - 2010.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional 2018		

La temperatura media oscila en un rango de 18.4 – 34.3 °C donde el mes más frío se presenta en febrero y el más cálido en junio como se puede apreciar a continuación:

**Tabla III.17 Estadísticas de temperaturas máxima, media y mínima promedio.**

Mes	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Media (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Enero	31.5	22.8	14.0
Febrero	32.3	23.1	13.4
Marzo	34.0	24.6	15.2
Abril	35.4	25.9	16.3
Mayo	36.4	28.1	19.2
Junio	36.4	29.7	22.5
Julio	35.5	28.8	22.2
Agosto	34.7	28.4	22.1
Septiembre	34.6	28.4	22.3
Octubre	34.6	27.9	21.1
Noviembre	33.4	25.5	17.5
Diciembre	31.9	23.4	14.9
Anual	34.3	26.4	18.4



Grafica III.1 Temperatura mínima, media y máxima de la estación meteorológica 18012.

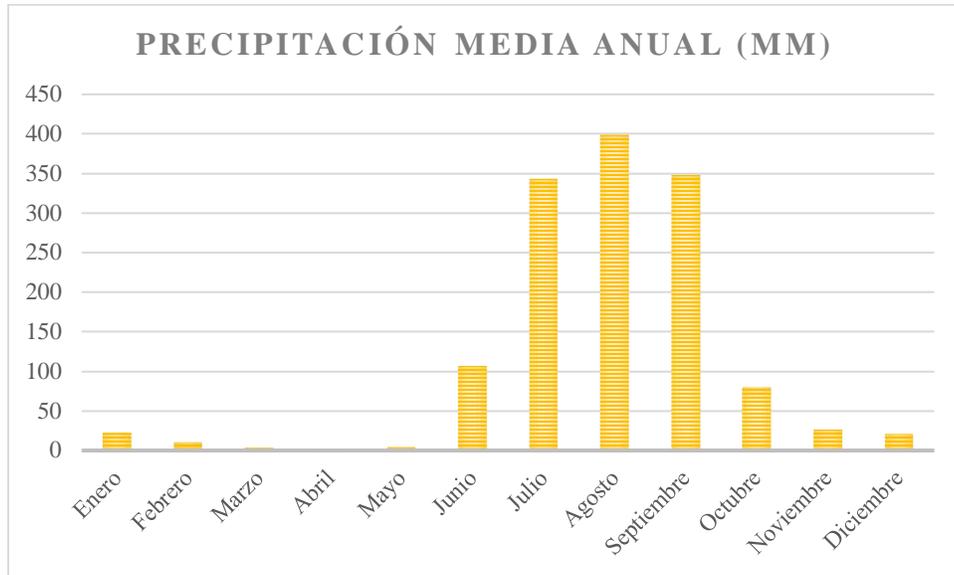
**Precipitación.**

La precipitación promedio anual es de 1,367.9 mm para un periodo de 59 años (1951 -2010).

La precipitación registrada en la estación Huajicori, registra que los meses de Agosto – septiembre, son los que presentan mayores precipitaciones, representando el 58.58% de lluvia anual y siendo el más bajo el mes de abril que representa solo el .0.14 % de la precipitación anual.

Tabla III.18 Estadísticas de precipitación media anual.

Meses	Precipitación media anual (mm)	% lluvia anual
Enero	22.6	1.65
Febrero	10.7	0.78
Marzo	3.6	0.26
Abril	1.9	0.14
Mayo	4.8	0.35
Junio	107	7.82
Julio	342.9	25.07
Agosto	398.8	29.15
Septiembre	347.8	25.43
Octubre	80.4	5.88
Noviembre	26.2	1.92
Diciembre	21.2	1.55
<b>ANUAL</b>	<b>1367.9</b>	<b>100</b>



**Grafica III.2 Precipitación anual registrada en la estación meteorológica 00018012 Huajicori.**

**Intemperismos severos.**

En la tabla siguiente se muestra una síntesis de los intemperismos severos que suelen ocurrir en la región.

**Tabla III.19 Estadísticas de intemperismos severos registrados en la estación meteorológica 18012.**

Número de días con:	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia	1.5	0.9	0.4	0.3	0.3	6.1	17.4	18.5	15.8	4.3	1.4	1.9	<b>68.8</b>
Niebla	0.5	1.1	0.0	0.1	0.1	0.5	0.4	0.9	0.9	0.4	0.3	0.2	<b>5.4</b>
Granizo	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0	0	0	0	<b>0.3</b>
Tormenta Eléctrica	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6	2.5	2.2	2.0	0.6	0.2	0.1	<b>8.6</b>

Datos presentados por el Servicio Meteorológico Nacional indican que en la región el promedio de días con granizo es de 0.3 y días con niebla no rebasan los 6 días al año.

Las tormentas registradas fueron en los meses junio a septiembre representando el 77.9% de tormentas eléctricas anuales, siendo marzo el mes que no se presentó ningún día con tormenta eléctrica.

Los datos que se mostraron con anterioridad fueron tomados de la estación meteorológica 18012 Huajicori, que es la estación meteorológica más cercana al área de estudio.

**Isoyetas**

Las Isoyetas son curvas que en un mapa une los puntos que reciben la misma cantidad de precipitación (lluvia) en un tiempo determinado. Se puede utilizar para cualquier período de tiempo, desde un período corto hasta la media total anual de lluvia o precipitaciones.

Los rangos de precipitación varían año con año, dado que las precipitaciones dependerán de las condiciones climáticas que se presenten diariamente, sobre todo en los meses de julio, agosto y septiembre catalogados como los más lluviosos como se mencionó anteriormente.

Dentro del AI se presentan 2 diferentes rangos de Isoyetas. El rango que va de los 1200 a los 1500 mm ocupa el 89.73 % de la superficie y el rango que va de los 1500 a los 2000 mm ocupa el 10.27 % del total del AI.

Tabla III.20 Superficie que ocupan las Isoyetas dentro del AI.

No.	Rangos en mm	Área (ha)	%
1	1200 a 1500 mm	6113.6709	89.73
2	1500 a 2000 mm	699.6473	10.27
Total		<b>6813.32</b>	<b>100.00</b>

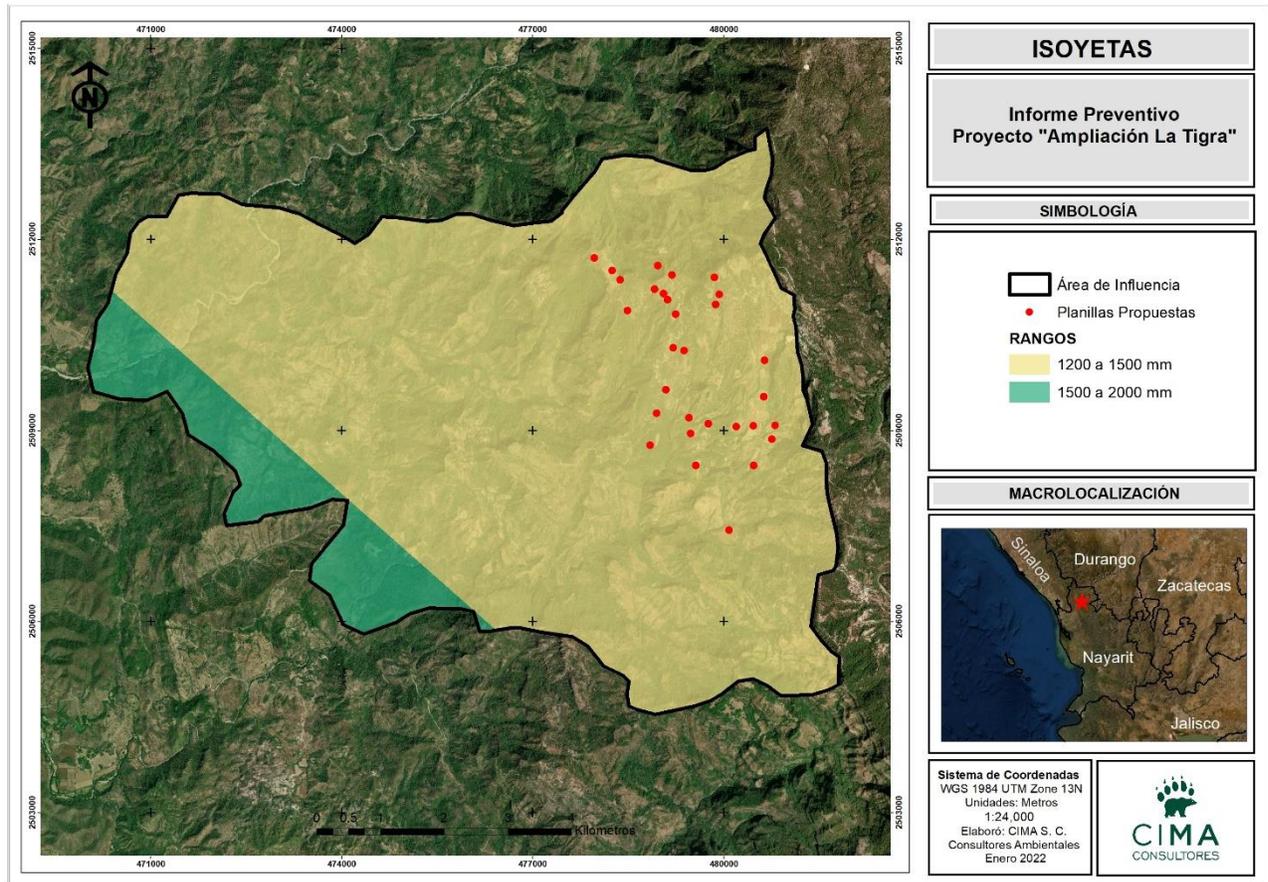


Figura III.11 Isoyetas dentro del área de Influencia.

## Isotermas.

La isoterma es un elemento y una herramienta que resulta fundamental a la hora de la medición de la temperatura de una zona determinada. En un plano cartográfico, la isoterma es una curva que une aquellos puntos que presentan las mismas temperaturas en una unidad de tiempo considerada. El INEGI calculó los gradientes térmicos según las diferentes vertientes de las sierras, así mismo se calcularon las altitudes a las que pasan las isotermas y se procedió a su trazo.

Dentro del AI se presentan cuatro rangos de isotermas que van desde los 18 a 20 °C con porcentaje de 3.57%, 20 a los 22 °C con 36.22%, de los 22 a 24 con 32.85%, y de los 24 a los 26 °C con 27.36% respecto al total de la superficie del AI, como se puede apreciar en la siguiente tabla y figura que se muestran a continuación:

**Tabla III.21 Superficie que ocupan Isotermas dentro del AI.**

No.	Rango en °C	Área (ha)	%
1	DE 18 A 20	243.00	3.57
2	DE 20 A 22	2467.9534	36.22
3	DE 22 A 24	2238.3148	32.85
4	DE 24 A 26	1864.0466	27.36
Total		<b>6813.32</b>	<b>100.00</b>

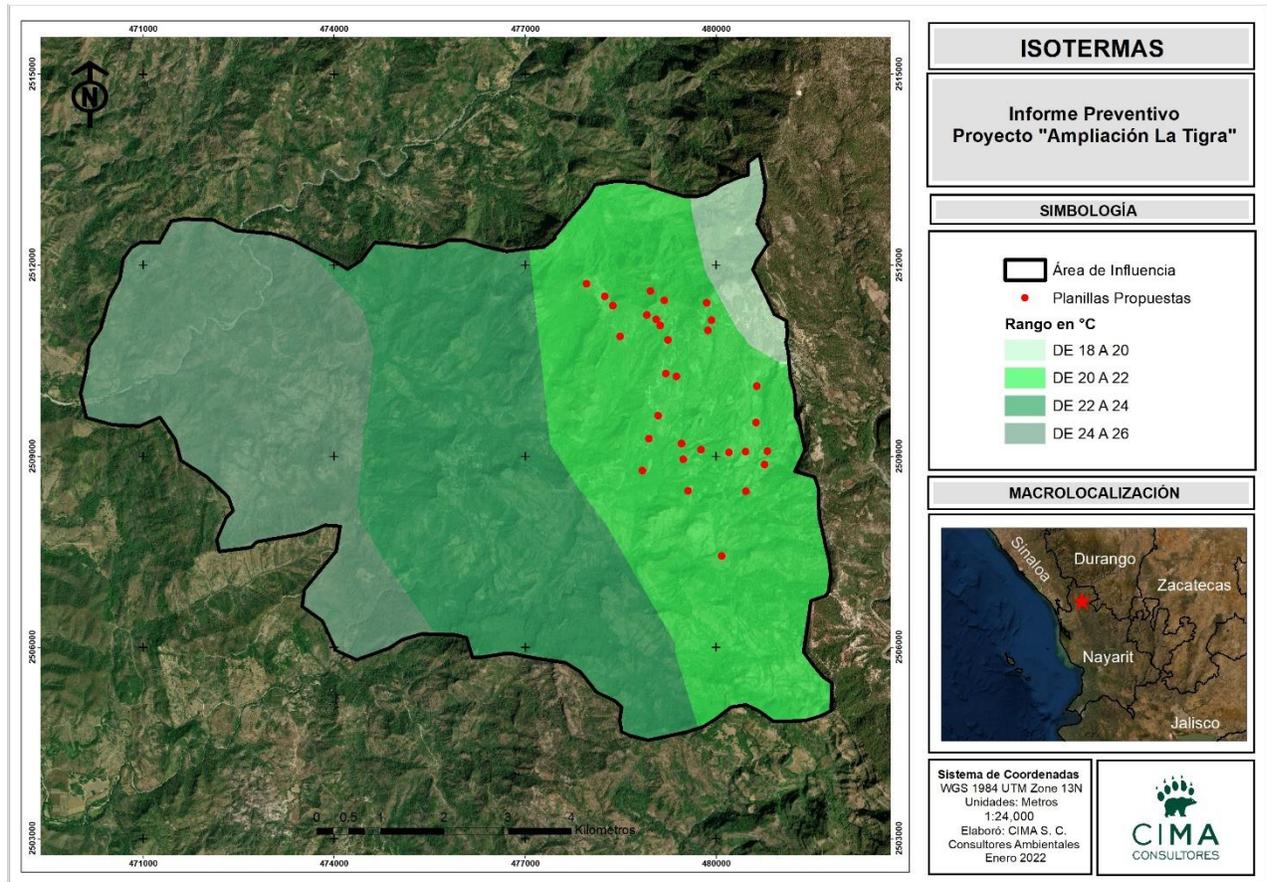


Figura III.12 Isotermas dentro del área de Influencia, fuente CONABIO.

### Evapotranspiración

La evapotranspiración es esencialmente similar a la evaporación, excepto que la superficie de la cual se escapan las moléculas de agua no es una superficie de agua, sino hojas de plantas, es decir, el término de evapotranspiración se utiliza para abarcar tanto el proceso físico de pérdida de agua por evaporación como el proceso de evaporación del agua absorbida por las plantas, debido a que se involucran ambos mecanismos de evaporación y transpiración. Sin embargo, aunque los dos sistemas son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba.

La cantidad de vapor de agua que transpira una planta, varía día a día con los factores ambientales que actúan sobre las condiciones fisiológicas del vegetal y determinan la rapidez con que el vapor del agua se desprende de la planta, siendo los principales factores:

**Radiación solar:** Este término comprende la luz visible y otras formas de energía radiante (radiaciones infrarrojas y ultravioleta). El principal efecto de las radiaciones solares sobre la evapotranspiración proviene de la influencia de la luz sobre la apertura y cierre de las estomas, ya que, en la mayoría de las especies vegetales, las estomas por lo común, permanecen cerrados cuando desaparece la luz.

**Humedad relativa:** En general, si otros factores permanecen constantes, cuando la presión del vapor es mayor, será más lenta la evapotranspiración. Si las estomas están cubiertas, la difusión del vapor de agua de las hojas dependerá de la diferencia entre la presión de vapor de agua en los espacios intercelulares y la presión de vapor de la atmósfera exterior.

**Temperatura:** Influye en la velocidad en que se difunde el vapor de agua de las hojas a través de las estomas, en general cuanto más alta es la temperatura para un gradiente dado, más alta es la velocidad de difusión.

**Viento:** El efecto del viento sobre la evapotranspiración dependerá de las condiciones ambientales. Un aumento en la velocidad del viento, dentro de ciertos límites significa una mayor evapotranspiración, sin embargo, puede decirse que la evapotranspiración aumenta relativamente más, por los efectos de una brisa suave (0 a 3 km/hora), que por vientos de gran velocidad. Se ha observado que estos últimos ejercen más bien un efecto retardante sobre la evapotranspiración, probablemente debido al cierre de las estomas en tales condiciones. El efecto del viento puede ser indirecto sobre la evapotranspiración a través de la influencia que ejercen en la temperatura de las hojas.

Dentro del AI se encuentran dos rangos de evapotranspiración, los cuales van de los 800 a los 1,000 mm, como se puede apreciar en la siguiente figura y tabla.

**Tabla III.22 Superficie que ocupan Isotermas dentro del AI.**

No.	Rango en mm	Área (ha)	%
1	800-900	6484.27	95.17
2	900-1000	329.05	4.83
Total		6813.32	100.00

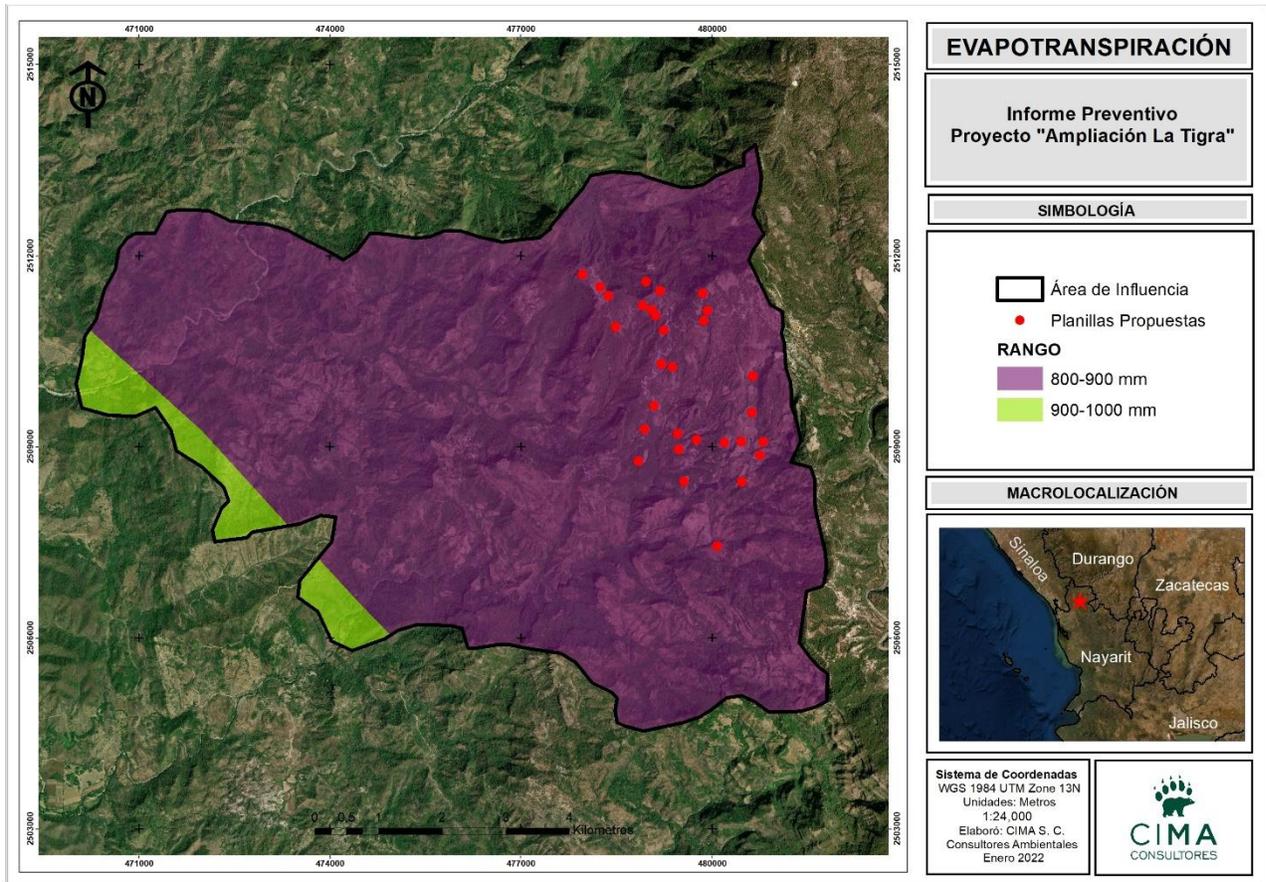


Figura III.13 Evapotranspiración dentro del área de Influencia.

### Vientos

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 8.7 meses, del 5 de febrero al 26 de octubre, con un porcentaje máximo del 71 % en 21 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 3.2 meses, del 26 de octubre al 5 de febrero, con un porcentaje máximo del 40 % en 1 de enero.

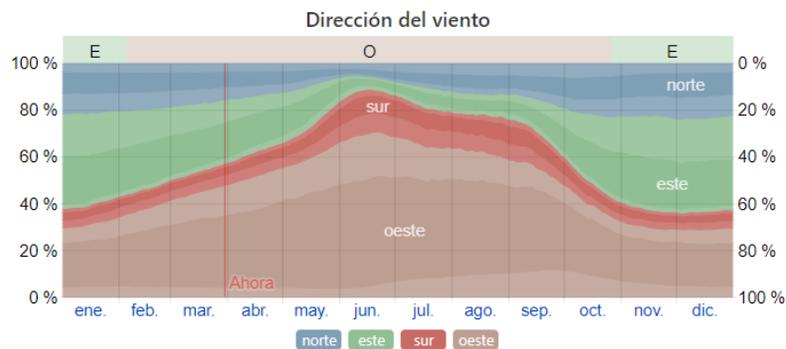


Figura III.14 Dirección predominante del viento

## Geología y geomorfología

### Geología

Las rocas más antiguas de esta provincia son ígneas intrusivas ácidas del Cretácico y afloran en la porción sur del estado, en la localidad de Zapotan (al sur de Felipe Carrillo Puerto). La mayoría de las rocas ígneas extrusivas básicas (basaltos) que afloran por toda esta provincia pertenecen al Terciario. De la misma edad existen cuerpos de rocas intrusivas intermedias, localizadas al suroeste de San José de Mojarras, y en la localidad de Las Pilas, en la margen derecha del río Grande de Santiago. Las rocas que sobre yacen a las rocas ígneas extrusivas terciarias, son las sedimentarias del Terciario Superior (conglomerados), producto de la disgregación de las rocas volcánicas. Los materiales más jóvenes (del Cuaternario) están representados por depósitos aluviales y residuales que se encuentran en los valles y en las mesetas altas de esta provincia, respectivamente.

### Unidades Geológicas presentes dentro del Área de Influencia

**1-. Clase; Ígnea extrusiva.** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

**2-. Clase; N/A, Tipo Aluvial.** Los suelos aluviales son depósitos transportados por el agua en movimientos y depositados cuando la velocidad del agua ha disminuido; estos materiales pueden ser de origen fluvial o lacustre y pueden contener partículas finas, gruesas o entremezcladas. Los depósitos aluviales por lo general son estratificados y la permeabilidad en la dirección horizontal es mayor que en la dirección vertical, y en ocasiones los suelos aluviales presentan una matriz de arcilla cementando los granos de arena, grava y limos.

Tabla III.23 Geología dentro del área de Influencia.

No.	CLASE	TIPO	Área (ha)	%
1	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	6722.71	98.67
2	Ígnea extrusiva	Brecha volcánica ácida	86.34	1.27
3	N/A	Aluvial	4.27	0.06
Total			6813.32	100.00

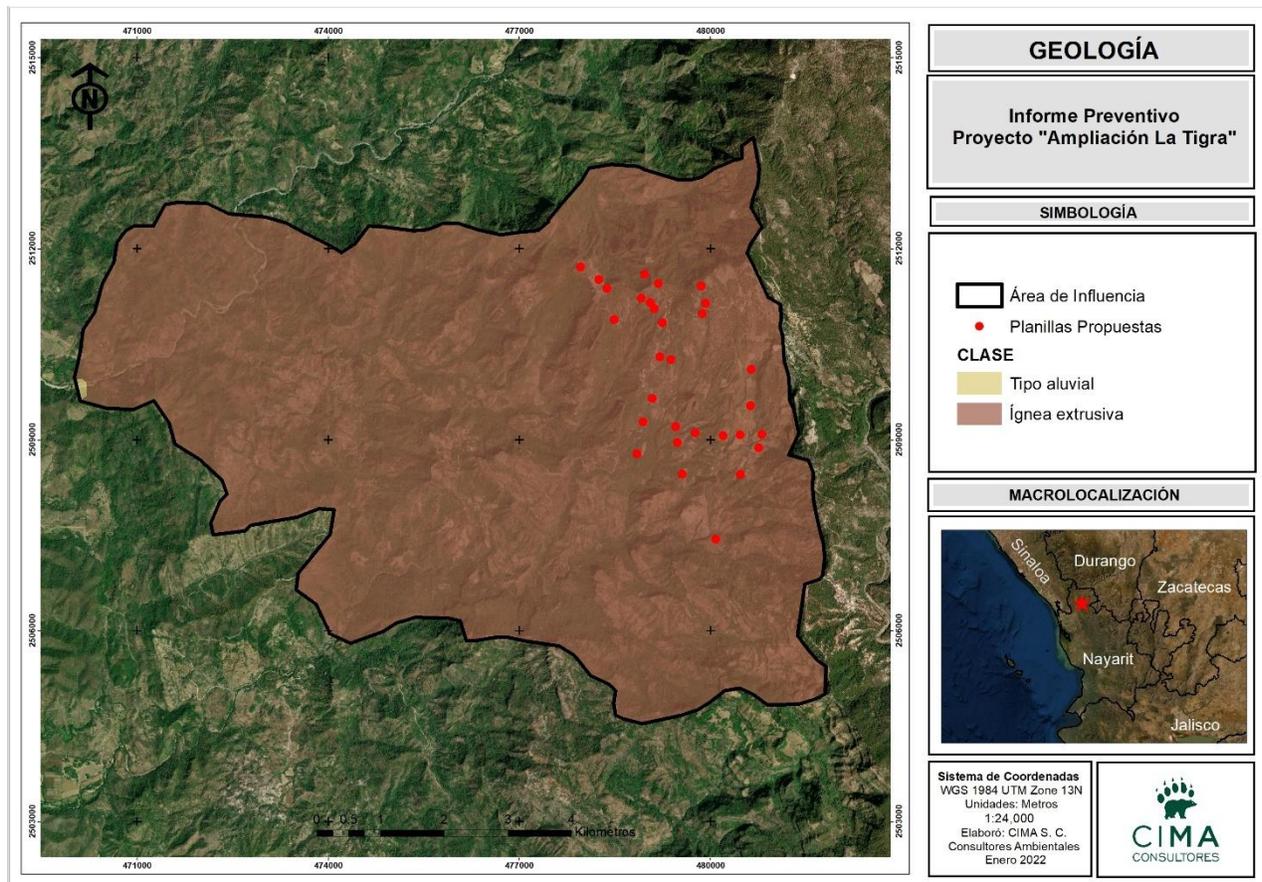


Figura III.15 Unidades geológicas dentro del AI.

## Geomorfología

La geomorfología estudia y pretende cuantificar determinados rasgos propios de la superficie terrestre, como en el caso de las cuencas hidrográficas. Las cuencas hidrográficas funcionan como colectores, es decir, reciben las precipitaciones y las transforman en escurrimientos. Esta transformación de precipitación a escurrimiento se hace con pérdidas de agua y está en función de numerosos factores, entre los que predominan el clima y la configuración del terreno; y también los índices y magnitudes físicas que expresan en términos simples los valores medios de ciertas características del terreno. Diferentes investigaciones han comprobado la influencia que tienen determinados índices a las respuestas hidrológicas en las cuencas, por ello la importancia de los análisis y determinaciones cuantitativas, como por ejemplo el área de la cuenca, su forma, pendiente, elevación media, características de su red de drenaje, longitud del cauce o colector principal, entre otros.

## Provincias fisiográficas

La provincia fisiográfica presente en el AI es el “Sierra Madre Occidental”.

El área de estudio se localiza en la provincia fisiográfica antes mencionada, a la cual se le hace una breve reseña a continuación:

## Sierra Madre Occidental

Sierra Madre. Sistema montañoso de México, el más importante del país, que rodea a la altiplanicie mexicana. Constituye la continuación del sistema de la gran cordillera de América del Norte. En sus 1500 km de largo recorre Arizona, parte de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco, lugar donde se une al Eje Volcánico Transversal de México. Ella cubre 289 000 km<sup>2</sup> y ocupa la sexta parte del territorio mexicano. Su punto más alto es el Cerro Gordo en Durango, su anchura en promedio es de 150 km, con alturas de hasta 3000 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación de este sistema montañoso varía con la altitud, la temperatura y la humedad. Predomina un clima templado, por lo que la vegetación de las tierras altas consiste fundamentalmente en bosques de pino y roble. En algunas laderas expuestas a barlovento, por encima de la zona de pinos (sobre los 1.980 m de altitud), los bosques nublados albergan especies de enormes hojas anchas perennifolias. Como la humedad se incrementa hacia el sur, la vegetación de las tierras bajas comprende un amplio abanico de especies, desde las desérticas del norte hasta las tropicales del sur.

Los principales estados que abarca la Sierra Madre son: Sonora, Chihuahua y Durango que se encuentra en el extremo nororiental de la cordillera, en el límite con la meseta Central mexicana, de origen volcánico, denominada valle de Anáhuac; Mazatlán, localizada en la vertiente costera; y Victoria de Durango, que se alza en el reborde oriental de la parte central de la cadena.

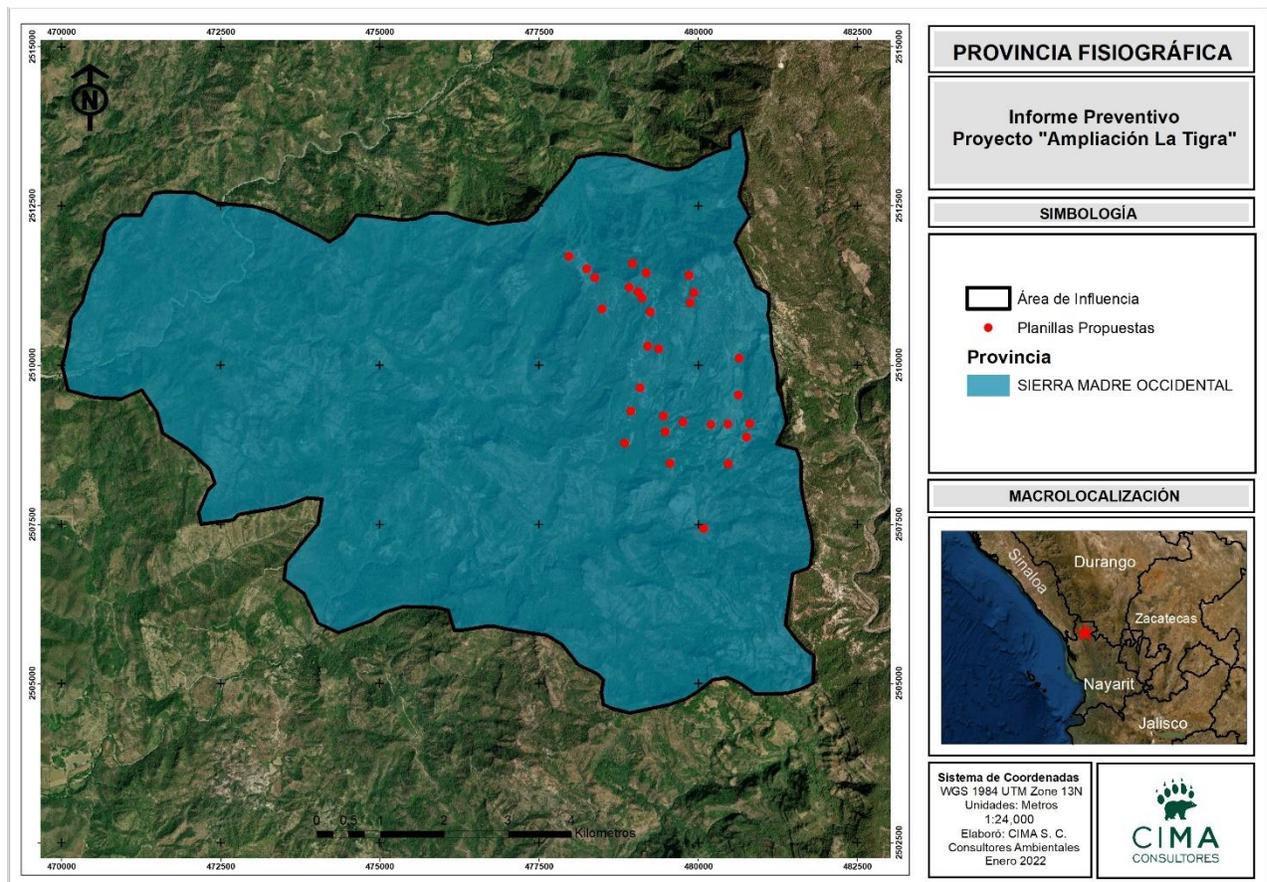


Figura III.16 Provincia fisiográfica dentro del AI.

### Subprovincias fisiográficas.

Dentro del Área de Influencia se localizan las subprovincias fisiográficas “Mesetas y Cañadas del sur y Pie de la Sierra”

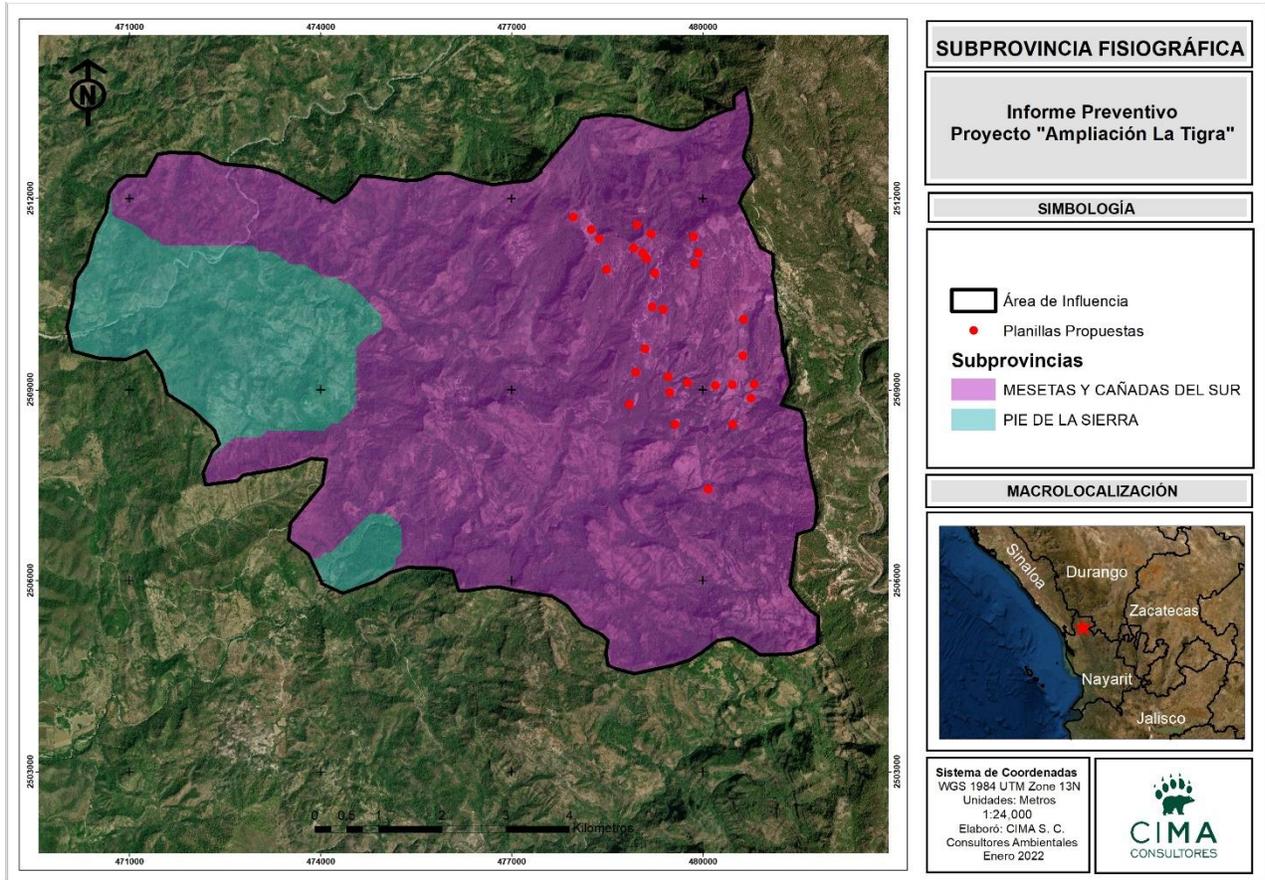


Figura III.17 Subprovincia fisiológica dentro del AI.

### Sistema de toposformas

Los Sistemas de toposformas son un conjunto de toposformas asociadas entre sí, según un patrón o patrones estructurales y/o degradativos y que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística respecto a las subprovincias fisiológicas o discontinuidades fisiológicas.

Dentro de las áreas solicitadas y del Área de Influencia existen dos sistemas de toposformas; “**Sierra Alta con Cañadas**” la cual ocupa una superficie de 5605.012 hectáreas, lo que es equivalente al 82.27%, seguida de “**Sierra Baja con Cañadas**” la cual cuenta con una superficie de 1202.85 hectáreas que es equivalente a 17.65%, y finalizando con “**Valle abierto de montaña con lomerío**” el cual cuenta con una superficie de 5.46 hectáreas, lo que es equivalente a 0.08% de la totalidad del Área de Influencia, A continuación, se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla III.24 Sistema de topoformas dentro del AI.

No.	NOMBRE	Área (ha)	%
1	Sierra alta con cañadas	5605.012	82.27
2	Sierra baja con cañadas	1202.85	17.65
3	Valle abierto de montaña con lomerío	5.46	0.08
<b>Total</b>		<b>6813.32</b>	<b>100.00</b>

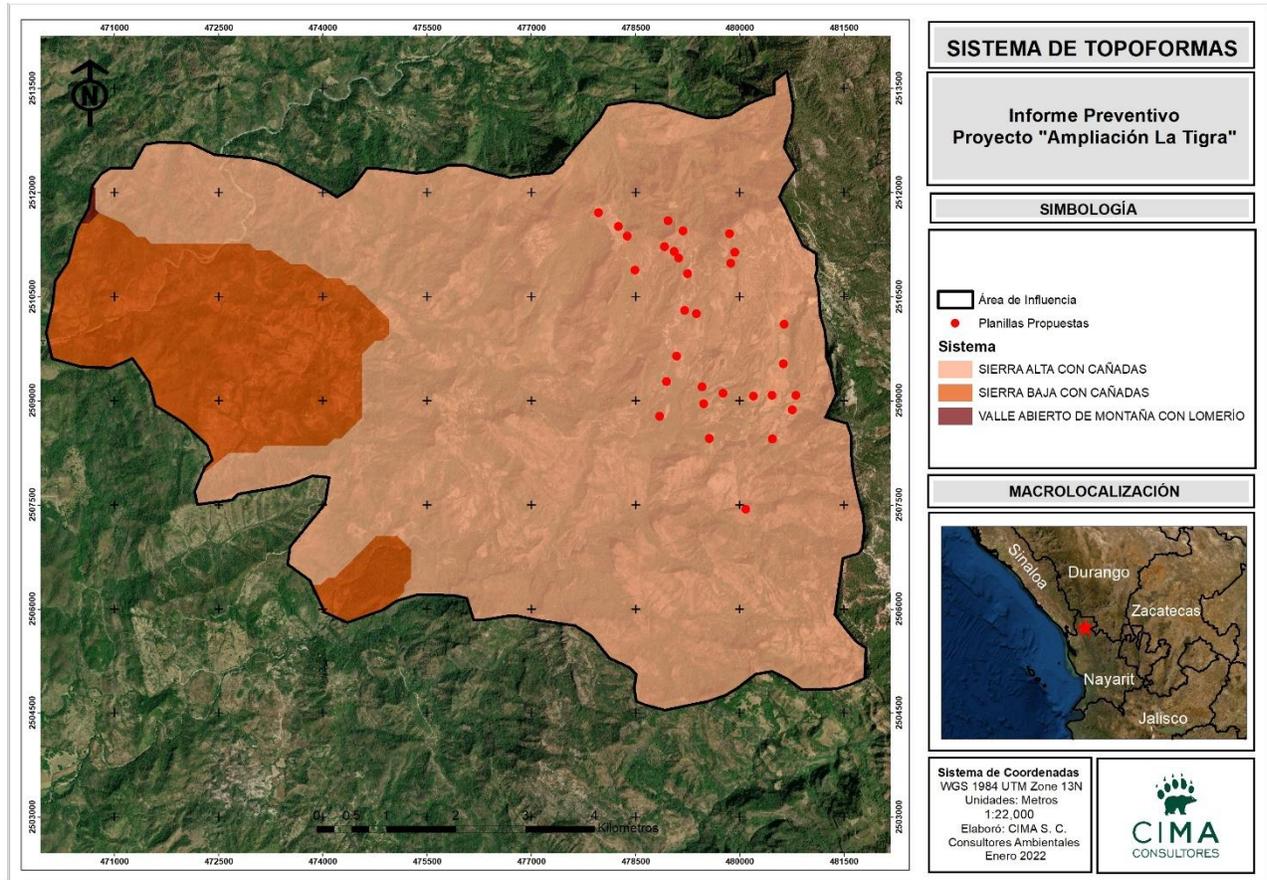


Figura III.18 Sistema de topoformas dentro del AI.

### Fallas y fracturas

Las fallas se forman por esfuerzos tectónicos o gravitatorios actuantes en la corteza. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla, aunque puede hablarse de banda de falla cuando la fractura y la deformación asociada tienen una cierta anchura.

Las fracturas son grietas del terreno producida por fuerzas tectónicas. Muchas fracturas se deben a que el terreno carecía de la necesaria flexibilidad para plegarse al ser sometido a empujes laterales.

Dentro del área de influencia en la parte este, atraviesa una pequeña porción de una falla, la cual tiene una dirección norte-sur, con una longitud de 1.05 km, sin embargo, el proyecto no se verá afectado por la actividad de exploración.

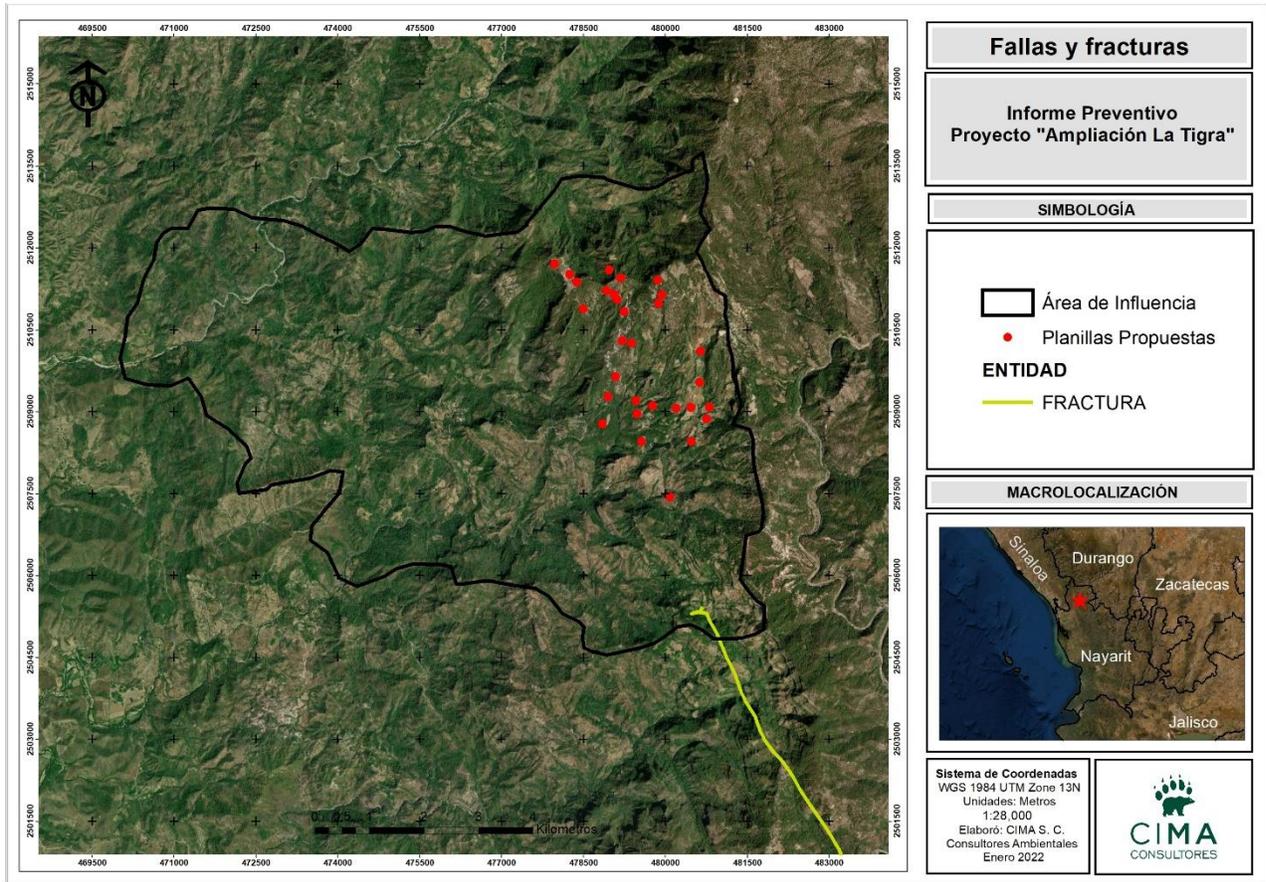


Figura III.19 Fallas y fracturas dentro del área de Influencia

## Relieve

### Modelo digital de elevación

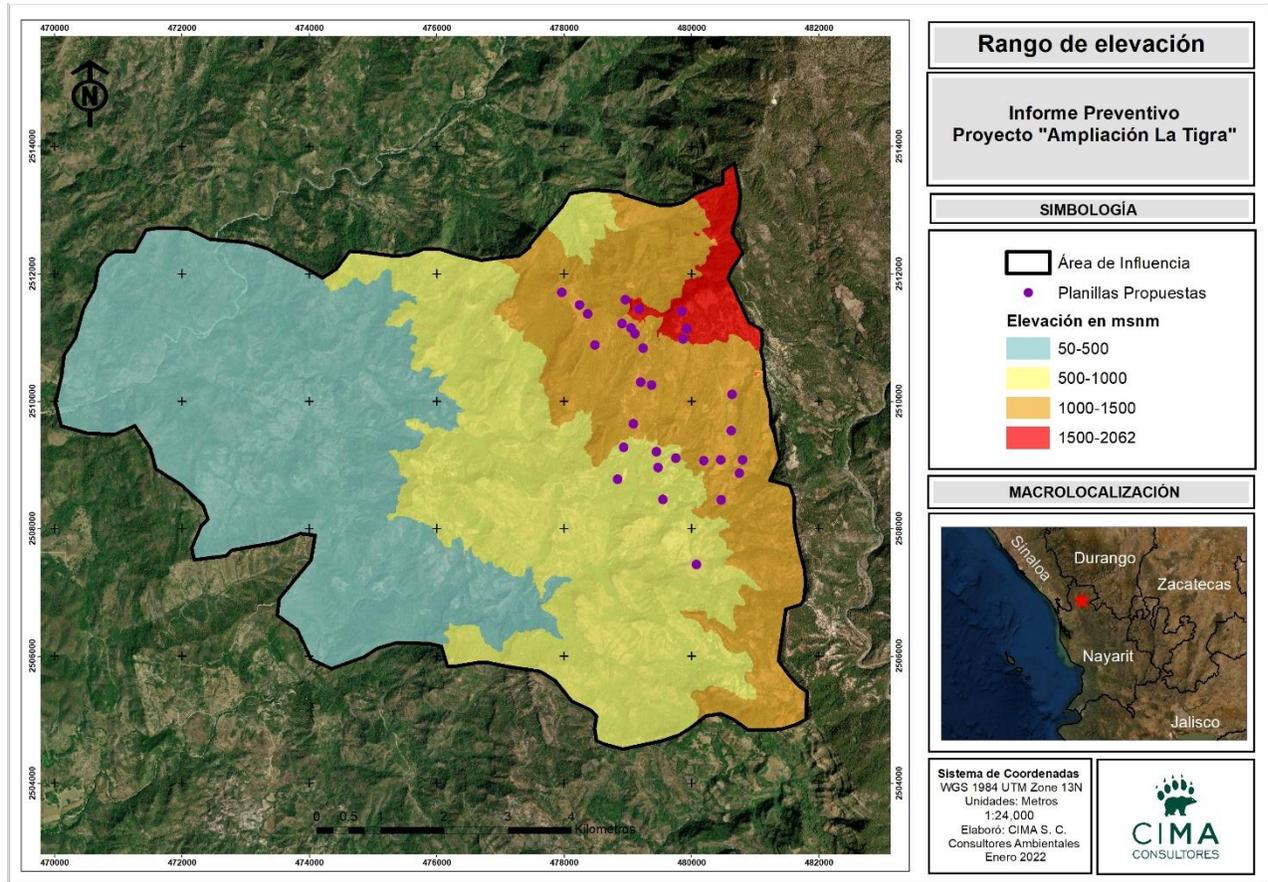
Un modelo digital de elevación (MDE) es una representación visual de la topografía y matemática de los valores de altura de una zona terrestre con respecto al nivel medio del mar.

Dentro del AI se pueden encontrar rangos de altura que van desde los 50 msnm hasta los 2062 msnm, predominando aquella elevación que va de los 50 a 500 msnm con un 40.18%, seguido del rango de 500 a 1000 msnm con 34.18%, de 1000 a 1500 msnm con porcentaje de 22.52%, seguido por los rangos más bajos de superficie y porcentaje, y de 1500 a 2062 msnm de 3.13%.

Tabla III.25 Tabla Superficie de los rangos de elevación dentro del área de Influencia.

No.	Rango msnm	Área (ha)	%
1	50-500	2737.34	40.18
2	500-1000	2328.66	34.18

3	1000-1500	1534.35	22.52
4	1500-2062	212.96	3.13
Total		6813.32	100.00



**Figura III.20 Rango de elevación dentro del AI.**

**Pendientes**

Podemos definir la pendiente del terreno como la inclinación o desnivel del suelo expresado en grados de inclinación.

Dentro del AI se pueden apreciar diferentes rangos de pendientes que van de menor a 5° hasta pendientes de mayores a 30°, dominando en mayor superficie dentro del AI las que van de los 5 a 30° y así sucesivamente, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla y figura:

**Tabla III.26 Rango de pendientes dentro del área de influencia.**

No.	Rango en grados	Área (ha)	%
1	Menor a 5	311.57	4.57
2	De 5 a 30	4823.29	70.79
3	Mayor a 30	1678.46	24.63
Total		6813.32	100.00

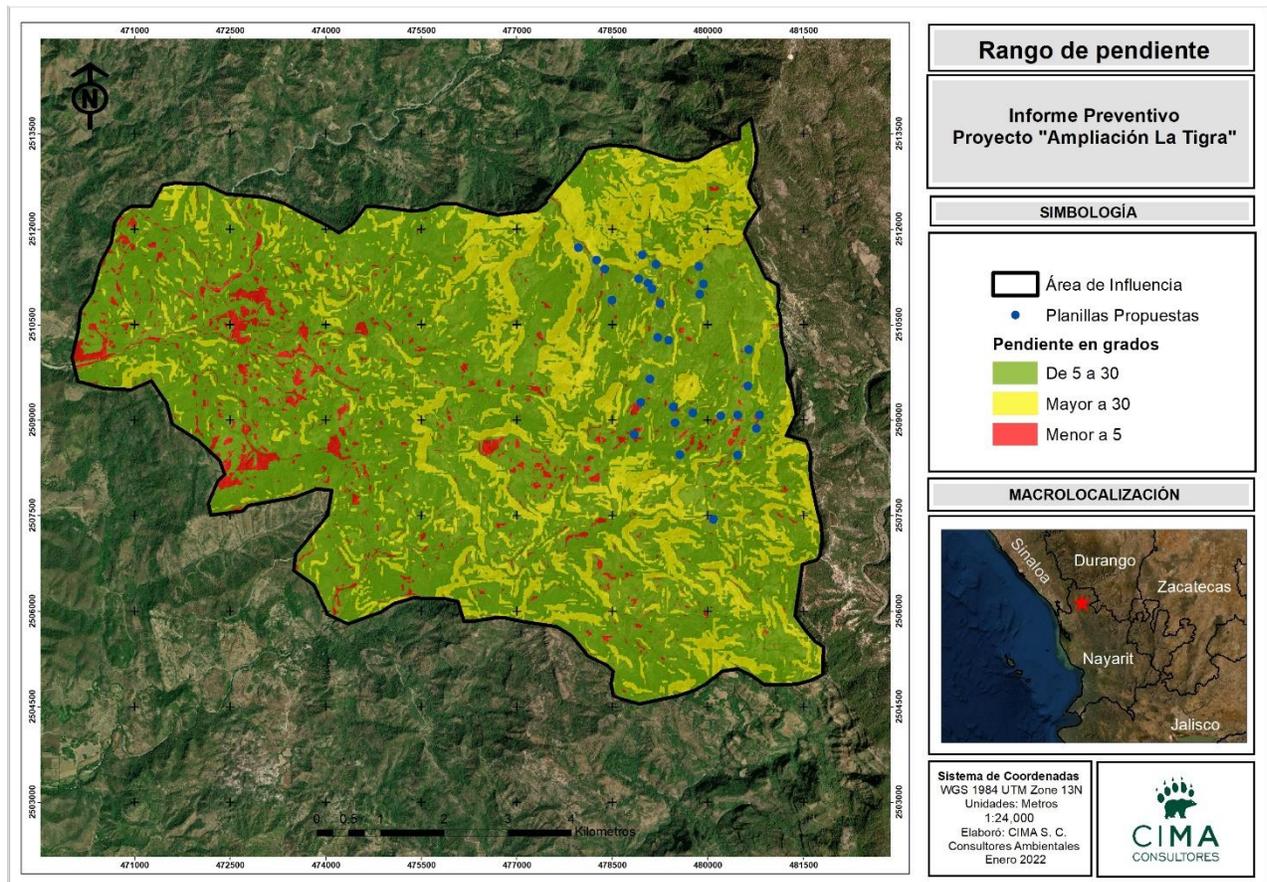


Figura III.21 Pendientes dentro del AI.

### Exposiciones

Se define como exposición de una ladera la orientación de la recta perpendicular a la misma. Se mide con brújula (o sobre mapas topográficos) y se expresa en rumbos.

Las posibles exposiciones se pueden clasificar en:

- ❖ **Umbrías:** Correspondientes a exposiciones alrededor del NE, en las que es menor el número de horas de insolación y la radiación que recibe se produce en las primeras horas del día, de forma que son estaciones con menores temperaturas y por tanto la evaporación y el déficit hídrico. Reciben menor iluminación. En la medida en que la sequía sea un factor limitante al desarrollo vegetal, la vegetación se ve favorecida en las umbrías, lo que facilita la defensa del suelo frente a la erosión, y, por lo tanto, en ellas habrá más abundancia de especies higrófilas, microtermas y escatófilas
- ❖ **Solanas:** Correspondientes a exposiciones alrededor del SO en las que es mayor la radiación recibida y por tanto la iluminación. En estas estaciones aumentan, en relación con una umbría que tenga su misma latitud, altitud y pendiente, las temperaturas, la evaporación y el déficit hídrico. La vegetación estará compuesta por especies más termófilas, xerófilas y heliófilas.

Dentro del AI las superficies para las diferentes exposiciones, en su mayoría se encuentran distribuidas uniformemente, tal y como se aprecia en la siguiente tabla y figura:

**Tabla III.27 Superficie de exposiciones dentro del área de Influencia.**

No.	Exposición	Área (ha)	%
1	Azimut	8.0252	0.12
2	Este	407.6832	5.98
3	Noreste	517.5091	7.60
4	Noroeste	799.0231	11.73
5	Norte	753.1991	11.05
6	Oeste	1326.2256	19.47
7	Sur	1048.6477	15.39
8	Sureste	597.0076	8.76
9	Suroeste	1355.9978	19.90
	Total	6813.32	100.00

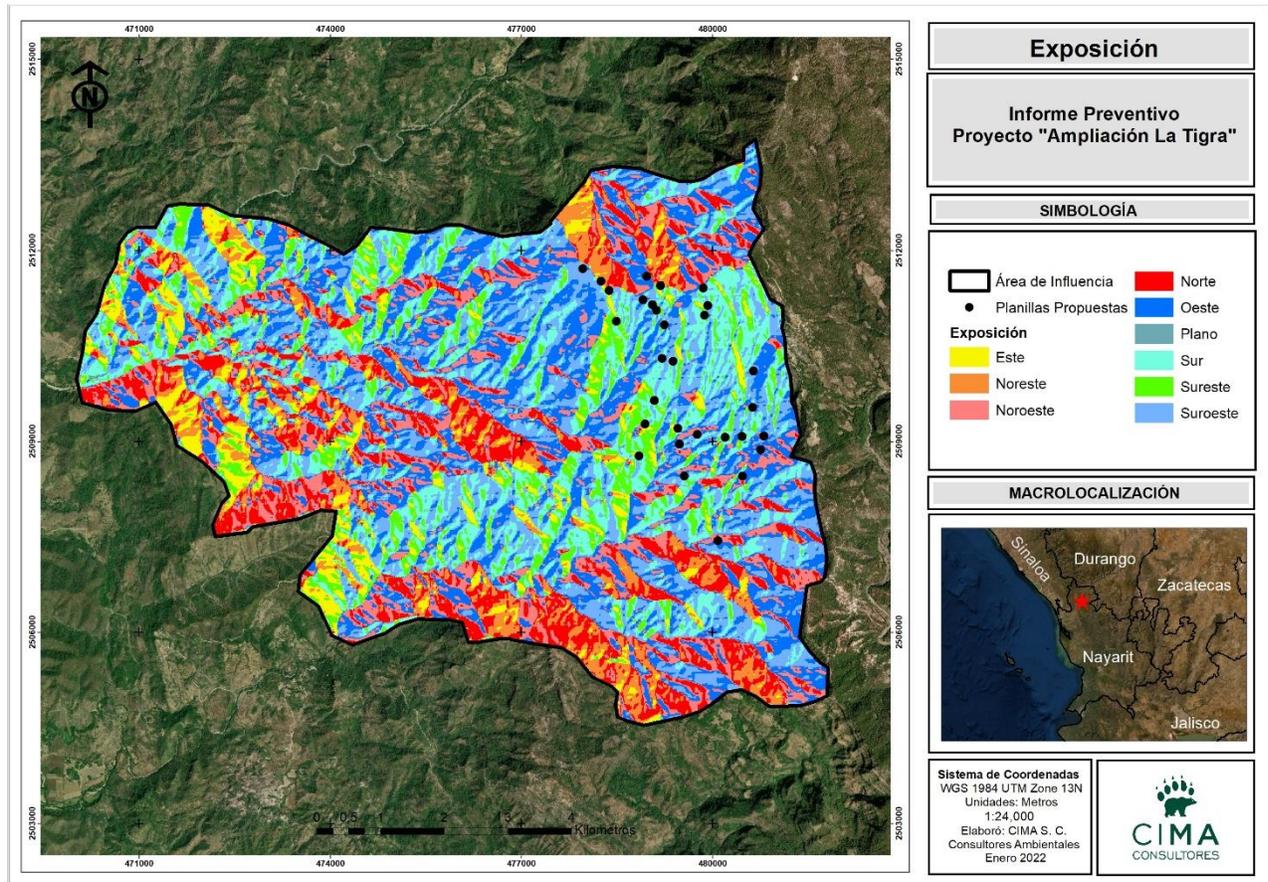


Figura III.22 Exposiciones dentro del AI.

### Susceptibilidad de la zona

### Sismicidad

Un sismo es un fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. El cinturón de fuego del pacifico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico.

La intensidad de un sismo está asociada a un lugar determinado y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en general, en el terreno de dicho sitio. Esta medida resulta un tanto subjetiva, debido a que la forma de medirse depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se tenga de los efectos. Sin embargo, la asignación cuidadosa de la intensidad sísmica resulta de gran utilidad para estudiar los sismos históricos o aquellos que impactan en zonas donde se carece de instrumentos de registro.

Según el CENAPRED (Centro Nacional para la Prevención de Desastres) el sitio donde se pretende localizar el proyecto se encuentra en la clasificación III, como se puede apreciar en la figura que se muestra a continuación:

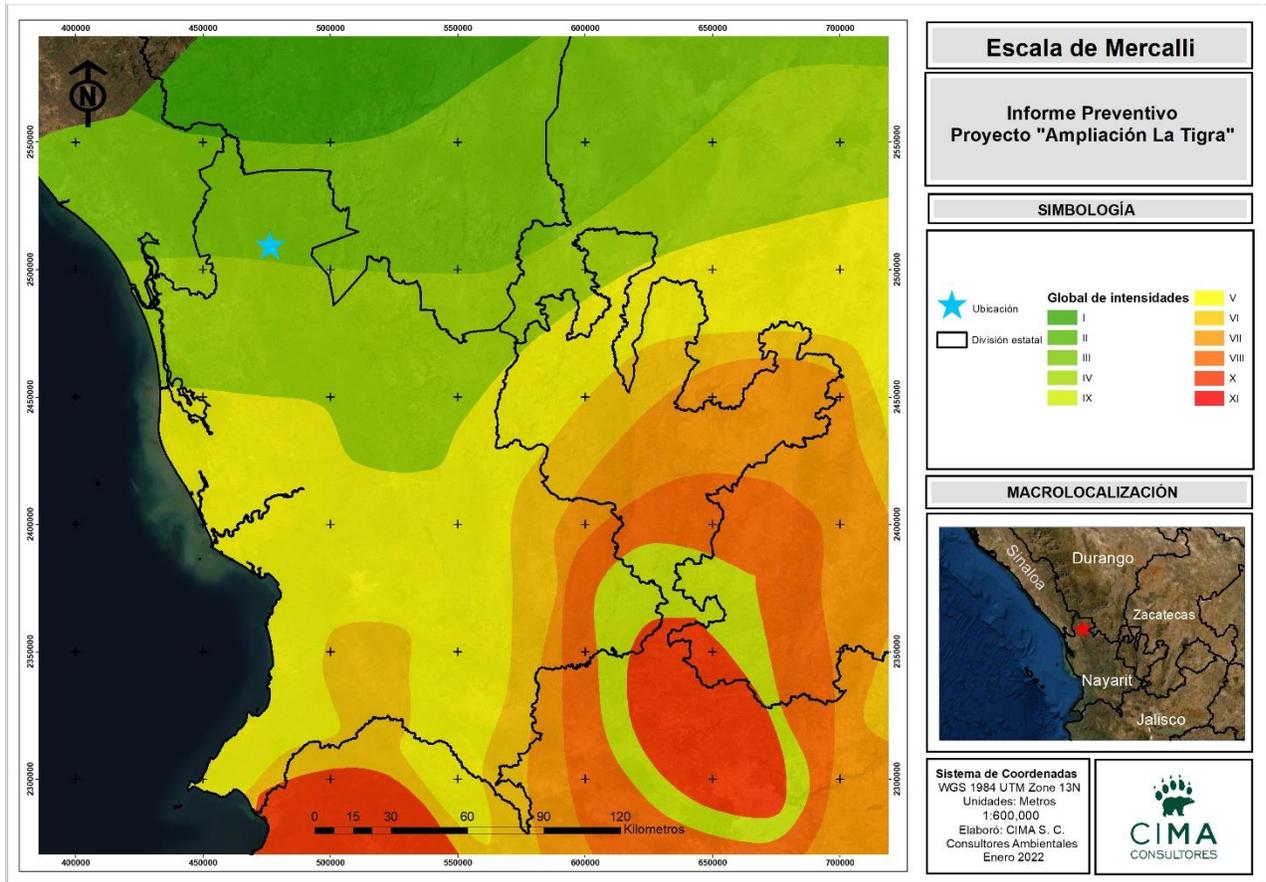


Figura III.23 Escala de Mercalli.

La escala de Mercalli Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII.

El área del proyecto cae en la escala de Mercalli III, el cual se describe como:

III.- Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.

## Grados de intensidad

Grado	Descripción <sup>3 4</sup>
I - <i>Muy débil.</i>	Imperceptible para la mayoría excepto en condiciones favorables. Aceleración menor a 0,5 Gal. <sup>3 4</sup>
II - <i>Débil.</i>	Perceptible solo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios. Los objetos colgantes suelen oscilar. Aceleración entre 0,5 y 2,5 Gal. <sup>3 4</sup>
III - <i>Leve.</i>	Perceptible por algunas personas dentro de los edificios, especialmente en pisos altos. Muchos no lo perciben como un terremoto. Los automóviles detenidos se mueven ligeramente. Sensación semejante al paso de un camión pequeño. Aceleración entre 2,5 y 6,0 Gal. <sup>3 4</sup>
IV - <i>Moderado.</i>	Perceptible por la mayoría de personas dentro de los edificios, por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse. Perturbación en cerámica, puertas y ventanas. Las paredes suelen hacer ruido. Los automóviles detenidos se mueven con más energía. Sensación semejante al paso de un camión grande. Aceleración entre 6,0 y 10 Gal. <sup>3 4</sup>
V - <i>Poco fuerte.</i>	Sacudida sentida casi por todo el país o zona y algunas piezas de vajilla o cristales de ventanas se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen los relojes de péndulo. Aceleración entre 10 y 20 Gal. <sup>3 4</sup>
VI - <i>Fuerte.</i>	Sacudida sentida por todo el país o zona. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provoca daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Aceleración entre 20 y 35 Gal. <sup>3 4</sup>
VII - <i>Muy fuerte.</i>	Ponerse de pie es difícil. Muebles dañados. Daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Daños considerables en estructuras pobremente construidas. Mampostería dañada. Perceptible por personas en vehículos en movimiento. Aceleración entre 35 y 60 Gal. <sup>3 4</sup>
VIII - <i>Destruivo.</i>	Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles derrumbes. Fuertes daños en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente sacados de lugar. Aceleración entre 60 y 100 Gal. <sup>3 4</sup>
IX - <i>Muy destructivo.</i>	Pánico generalizado. Daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Grandes daños en importantes edificios, con derrumbes parciales. Edificios desplazados fuera de las bases. Aceleración entre 100 y 250 Gal. <sup>3 4</sup>
X - <i>Desastroso.</i>	Algunas estructuras de madera bien construidas quedan destruidas. La mayoría de las estructuras de mampostería y de marco quedan destruidas con sus bases. Vías ferroviarias dobladas. Aceleración entre 250 y 500 Gal. <sup>3 4</sup>
XI - <i>Muy desastroso.</i>	Pocas estructuras de mampostería, si las hubiera, permanecen en pie. Puentes destruidos. Vías ferroviarias curvadas en gran medida. Aceleración mayor a 500 Gal. <sup>3 4</sup>
XII - <i>Catastrófico.</i>	Destrucción total con pocos supervivientes. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados. Imposibilidad de mantenerse en pie.

Otro dato según la regionalización sísmica de la CFE (Comisión Federal de Electricidad) el sitio está dentro de la categoría “Bajo” el cual se describe de la siguiente manera:

- **Alto:** Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno mayor al 70% de la gravedad.
- **Mediano:** Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.
- **Bajo:** Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.
- **Muy bajo:** No se tienen registros históricos de sismos en los últimos 80 años.

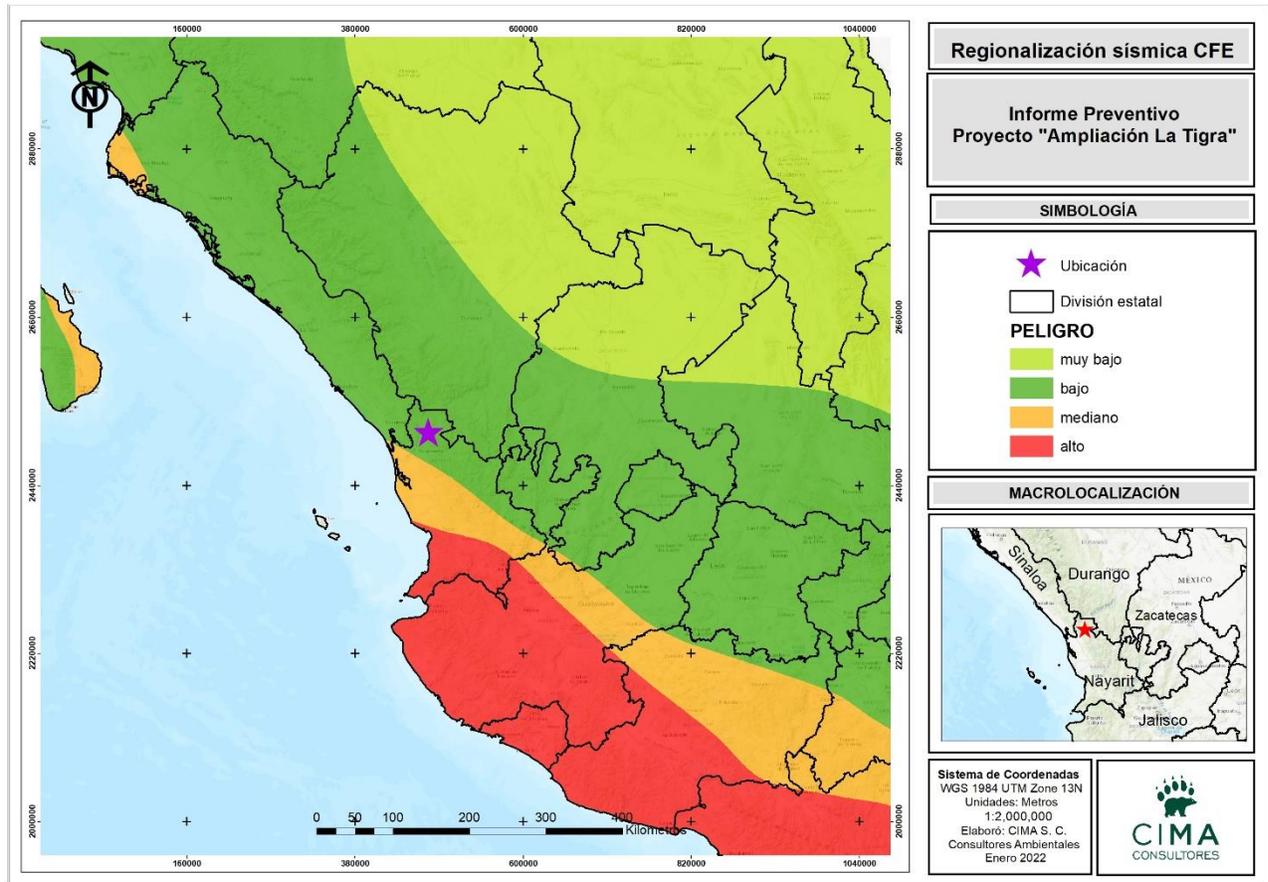


Figura III.24 Regionalización sísmica CFE.

### Deslizamiento de laderas

Estos fenómenos son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Si bien la gravedad que actúa sobre las laderas es la principal causa de un deslizamiento, su ocurrencia también depende de variables como son las clases de rocas y suelos, la Topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes), orientación de las fracturas o grietas en la tierra, cantidad de lluvia en el área, actividad sísmica, actividad humana (cortes en ladera, falta de canalización de aguas, etc.) y la erosión (por actividad humana y de la naturaleza).

Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia que cualquier otro evento geológico. Se producen a diario en las capas más superficiales del terreno como consecuencia de fuertes precipitaciones o de ondas sísmicas.

El área del proyecto se encuentra dentro de una zona de deslizamientos potenciales, sin embargo, los trabajos a realizar son mínimos, y se tomara en consideración la topografía del sitio para evitar el desarrollo de las actividades en una zona susceptible, evitando algún derrumbe que comprometa la salud e integridad de los empleados.

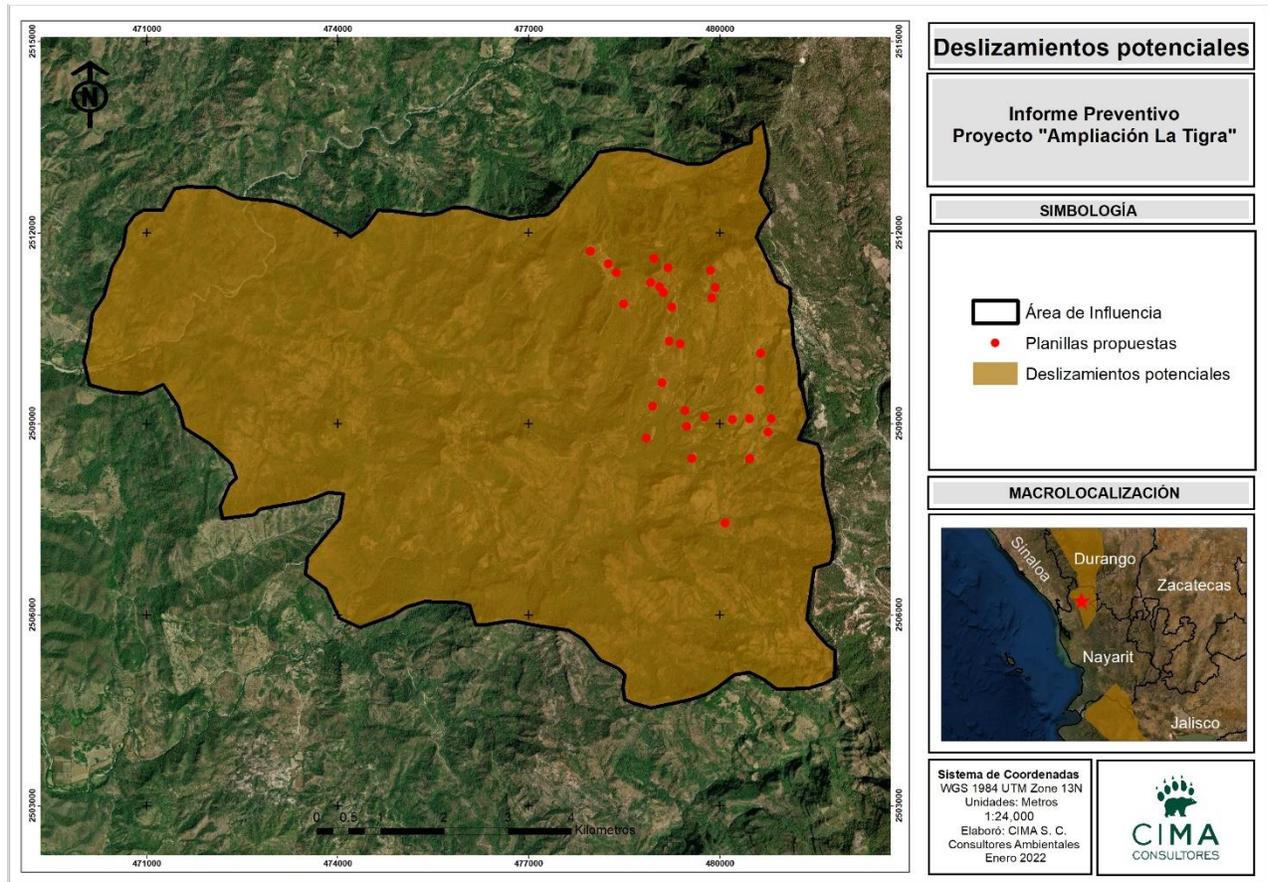


Figura III.25 Zonas de deslizamiento de laderas.

### Possible volcanic activity.

No se tienen registros de este tipo de actividad volcánica cerca del predio. Existen pocos volcanes activos dentro de la República Mexicana, los más cercano se localizan al sur del estado de Nayarit, como se muestra en la siguiente imagen:

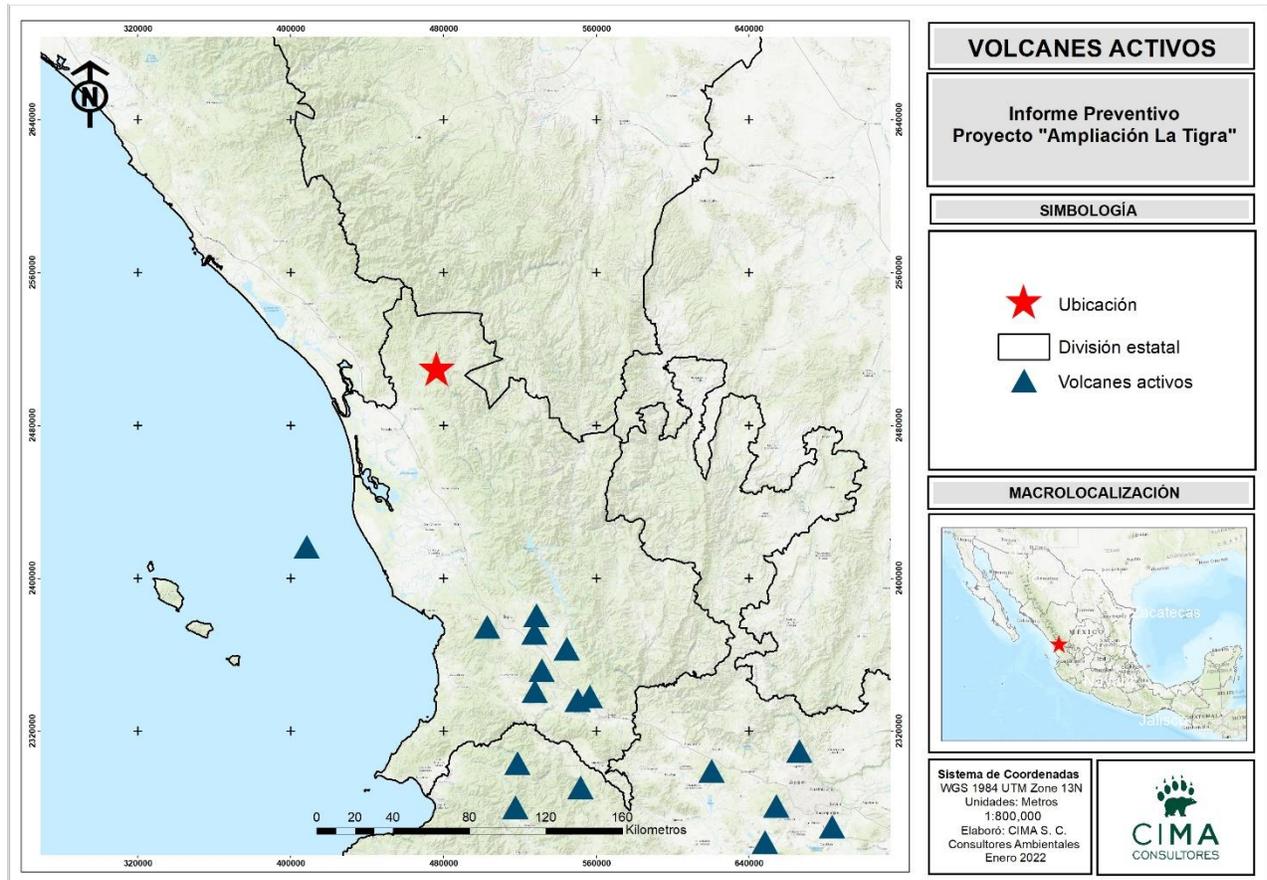


Figura III.26 Volcanes activos de México.

### Tipos de suelo presentes en la zona

Las características geológicas, topográficas y climáticas, son las principales determinantes de la variedad de suelos existentes en el estado de Nayarit:

Los tipos de suelos presente dentro del AI son Regosol, Cambisol, Acrisol, y Phaeozem. A continuación, se hace una breve reseña de los suelos presente:

- **Regosol:** Los regosoles (del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos.
- **Cambisol:** Son un Grupo de Suelos de Referencia del sistema de clasificación de suelos internacional World Reference Base for Soil Resources (WRB). Son suelos que muestran una pedogénesis marcada pero no avanzada. ... En climas húmedos y fríos muchos Cambisoles tienen una capa orgánica encima del suelo mineral.
- **Acrisol:** El acrisol es un suelo con 100% un horizonte árgico, subsuperficial, con alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina y un grado de saturación menor del 50%, por lo menos dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie; el acrisol háplico dispone de una

concentración relativamente pobre de carbono orgánico en los 100 cm superficiales; a pesar del contenido de arcilla, carece de manchas gruesas con matices rojos con contenido férrico, así como de plintita (mezcla rica en hierro y pobre en materia orgánica); carece también de propiedades gleicas (alta saturación con agua).

- **Phaeozem:** es un Grupo de Suelos de Referencia según la clasificación de suelos World Reference Base for Soil Resources (WRB), caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica dentro del suelo mineral y por estar saturados en bases en su primer metro. Se trata de suelos de pradera o bosque, con un horizonte móllico y sin carbonato cálcico secundario en su parte superior.

Tabla III.28 Tipos de suelo del AI.

No.	Tipo de Suelo	Área (ha)	%
1	Regosol	4052.1893	59.47
2	Cambisol	2513.7019	36.89
3	Acrisol	216.3729	3.18
4	Phaeozem	31.0541	0.46
Total		6813.32	100.00

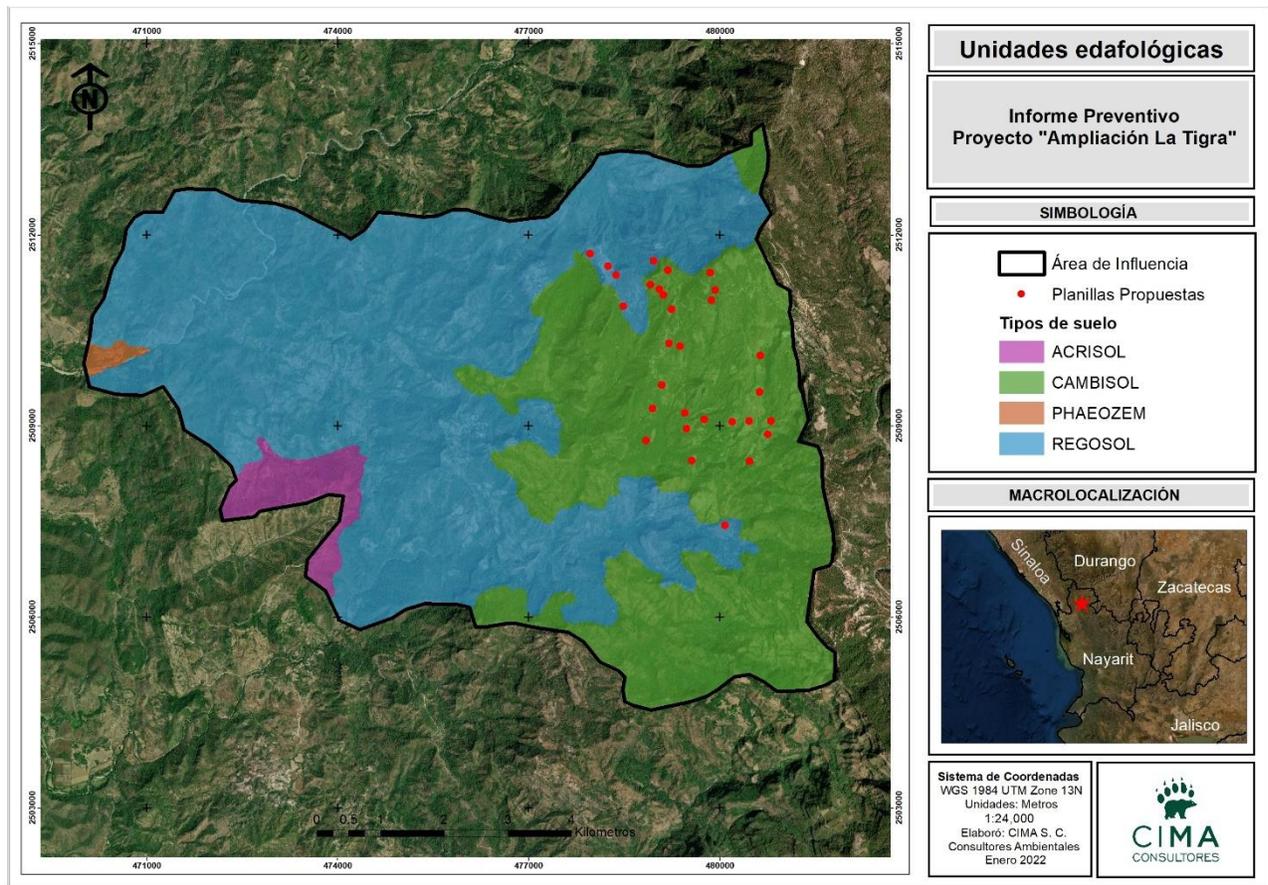


Figura III.27 Edafología dentro del AI.

## Hidrología

Región hidrológica (**RH 11**) La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro, se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados. La figura 1, muestra su ubicación geográfica.

La Subregión Hidrológica Río San Pedro, cuenta con 28,562.86 kilómetros cuadrados y pertenece a la Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro. Al Río San Pedro se le conoce también como Mezquital o Tuxpan, abarca parte de los estados de Durango, Zacatecas y Nayarit, siendo en este último donde descarga en el Océano Pacífico.

RH11A R. SAN PEDRO: tiene un área de 29,366.53 km<sup>2</sup>, además de un perímetro de 1650.82 km, y representa el 18.12% del total de la Región Hidrológica (RH11).

RH11 B Acaponeta: La zona correspondiente al acuífero del Valle de Acaponeta - Cañas tiene una extensión de 875 km<sup>2</sup> y se localiza en la porción noreste del Estado de Nayarit a 132 kilómetros de la ciudad de Tepic, cubriendo parte de los municipios de Acaponeta y Tecuala y parte también del municipio de Escuinapa, Sinaloa.

Subcuenca RH11Aa R. San Pedro: tiene un área de 3018.71 km<sup>2</sup> y un perímetro de 503.12 km, además de una longitud de 434.83 m.

Subcuenca RH 11 Ba. R. Acaponeta: tiene un área de 1,747.1 km<sup>2</sup> y un perímetro de 267.28 km, con una elevación máxima de 1253 msnm, con una pendiente de 1.15%.

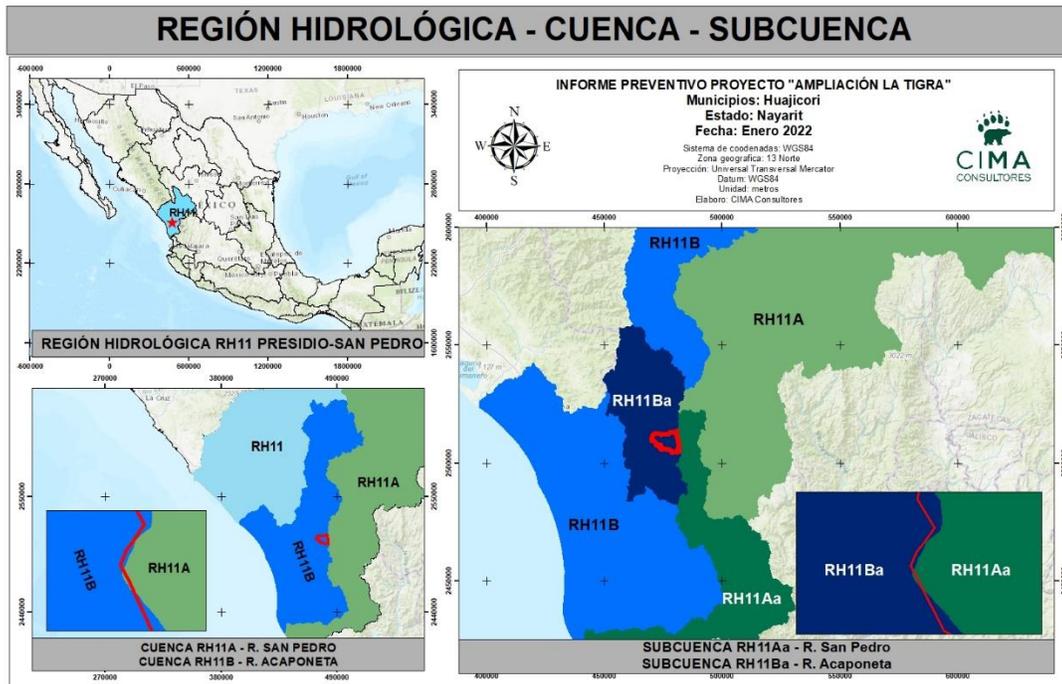


Figura III.28 Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas a las que pertenece el área de Influencia.

### **Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).**

Dentro del AI existen tres órdenes de corrientes que se clasifican en orden 5, los cuales llevan por nombre: El Limón, El Providencia y El Colorado.

El arroyo El Limón cruza por la parte inferior izquierda del área del proyecto donde se comienza del lado sur empezando de orden 1, pasando unos cuantos metros para fusionarse con más arroyos convirtiéndose en orden 2, conforme más se avanza hacia el lado norte el orden de los arroyos van en aumento pasando de orden 3 hasta 4, y finalmente terminar en orden 5. A lo largo de esto se encuentran las planillas distribuidas en el área.

El arroyo El Providencia cruza la parte superior del área del proyecto, convirtiéndose en orden 4,3,2 y 1, mismo del cual se da el origen El arroyo el Colorado no intercede directamente con el área del proyecto, aunque si se hace un análisis a profundidad podría haber arroyuelos de orden 1 que podrían encontrarse en ciertas áreas del proyecto.

Cabe mencionar que toda actividad a desarrollar desde la etapa de preparación de sitio, hasta el abandono del sitio, se realizara con las medidas de mitigación y compensación, con el fin de evitar alguna alteración mayor al suelo, agua y aire. Y sin modificar el cauce de algún cuerpo de agua cercano al proyecto.

### **Ordenes de corrientes**

Los órdenes de corriente son una clasificación que refleja el grado de ramificación o bifurcación dentro de una cuenca. La clasificación de Strahler asume que los menores ordenes son los arroyos no ramificados y pequeños, que al confluir derivan a un cauce de orden 2, si se da la confluencia progresiva de dos canales con el mismo orden estos generarán al orden inmediato superior, y así progresivamente hasta alcanzar un orden máximo en la corriente principal en la cuenca.

Dentro del AI, la mayor extensión lineal de las corrientes pertenece al orden 1 siendo este el más bajo, con un 62.79 % de la longitud total, seguido del orden 2 con un 50.71%, el tercero con 31.82%, cuarto y quinto orden son de menor extensión, el primero de 8.68% y el segundo de 12.60%, del total de los escurrimientos que se encuentran dentro del AI, tal y como se puede observar dentro de la siguiente tabla y figura:

**Tabla III.29 Ordenes de corriente dentro del Area de Influencia.**

No.	Orden del cauce	Kilómetros	%
1	1	175.19	62.79
2	2	50.71	18.18
3	3	31.82	11.41
4	4	8.68	3.11
5	5	12.60	4.51
Total		279.00	100.00

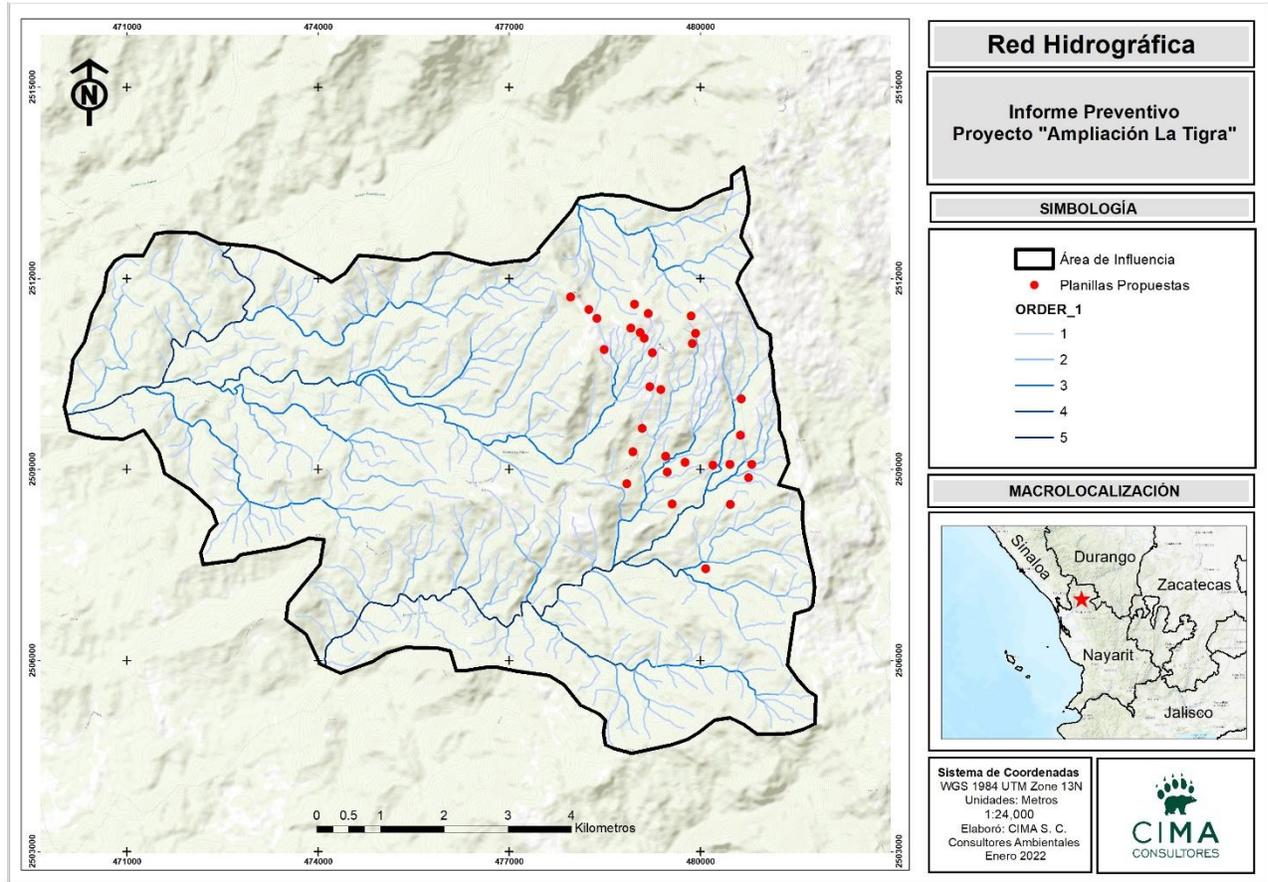


Figura III.29 Ordenes de corrientes.

### Hidrología subterránea.

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (2013) se define que el acuífero es: cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen de forma convencional para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

El AI se encuentra ubicada en el acuífero “Valle Acaponeta-Cañas”, como se puede observar en la siguiente tabla y figura:

Tabla III.30 Acuíferos dentro del AI.

No.	Acuífero	Área (ha)	%
1	Valle Acaponeta - Cañas	6813.32	100.00
	Total	6813.32	100

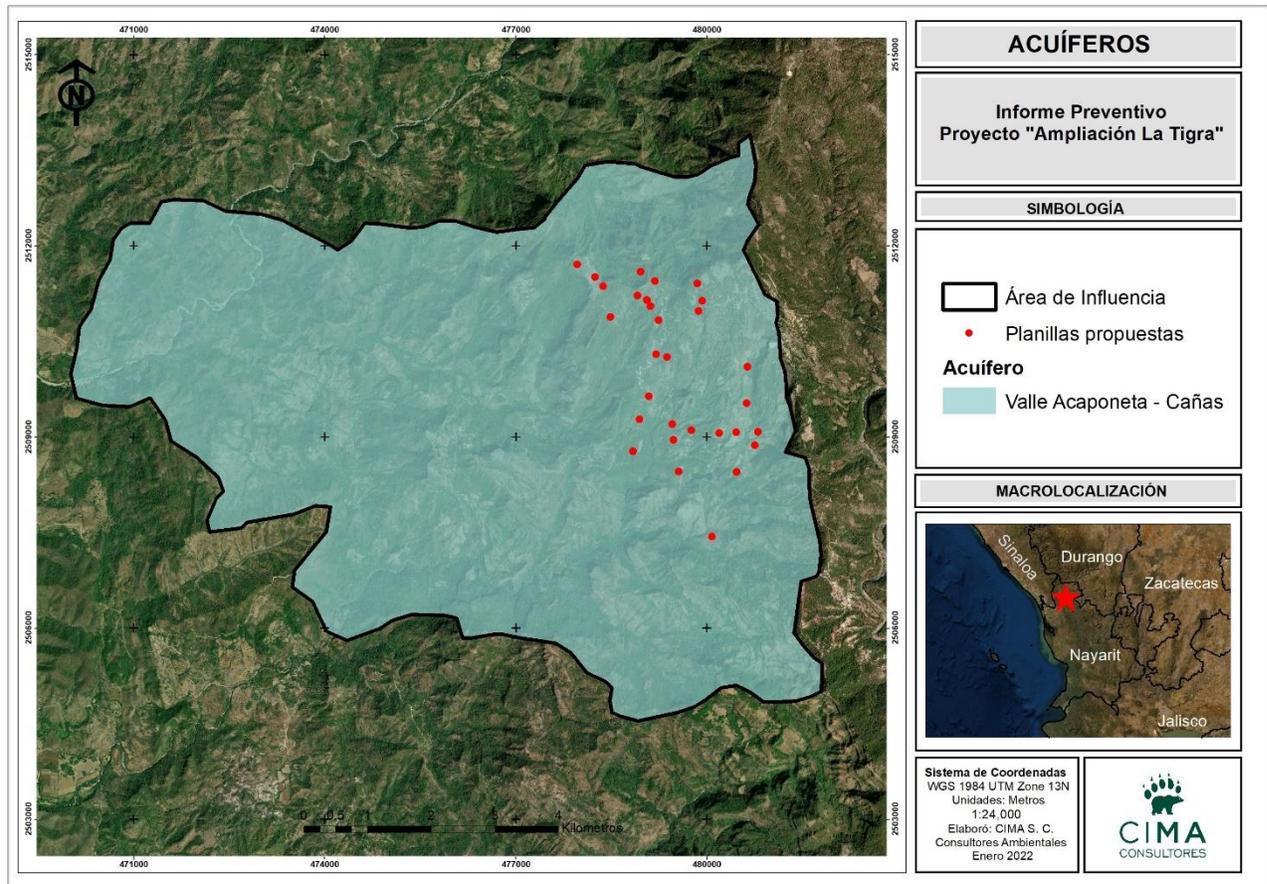


Figura III.30 Acuíferos dentro del AI

Las características y variedad vegetal que se tienen en la localidad que ocupa el proyecto, se liga con las características eco sistémicas de la región en donde se ubica, esto quiere decir que se relaciona con la riqueza de los ecosistemas que están presentes en el Área de Influencia, en donde influye su posición geográfica, topografía, climatológicas, factores abióticos, factores bióticos y condiciones microambientales. La biodiversidad local implica una cantidad aceptable de plantas y animales, que permiten que se puedan mantener y equilibrar los diversos ecosistemas, así como el tipo de vegetación presente, entre los que destaca; **Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia** ocupando un **24.59 %** dentro del AI, seguido por **Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino** con **14.07%**, posteriormente se encuentra la **Selva mediana subperennifolia** con un **11.77%**, continuamos con **Bosque de encino** ocupando un **9.83%**, y finalmente **Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino** con un **7.77%**, mismos que pueden observarse en la siguiente tabla y además los que poseen un porcentaje inferior.

### Uso de suelo y vegetación

De acuerdo a la cartografía de INEGI (2016) en su versión más reciente (<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359>) del uso de suelo y vegetación, el área del proyecto recae en diferentes tipos, en su mayoría bosques de coníferas o encinos y zonas agrícolas.



En la siguiente tabla se muestra la descripción del tipo de clima por planilla, en base a INEGI.

**Tabla III.31 Descripción del tipo de clima por planilla.**

Planilla	X	Y	CVE_UNION INEGI	Descripción (INEGI)
1	480084.604	2507435.72	VSh/SMS	Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia
2	480470.235	2508451.06	TA	Agricultura de temporal anual
3	479560.728	2508454.37	SMQ	Selva mediana subperennifolia
4	478845.028	2508772.53	SMQ	Selva mediana subperennifolia
5	480757.97	2508867.78	TA	Agricultura de temporal anual
6	479481.352	2508953.77	TA	Agricultura de temporal anual
7	480199.036	2509062.91	TA	Agricultura de temporal anual
8	480464.877	2509075.33	TA	Agricultura de temporal anual
9	480807.579	2509079.45	TA	Agricultura de temporal anual
10	479762.473	2509105.91	TA	Agricultura de temporal anual
11	479458.201	2509201.82	TA	Agricultura de temporal anual
12	478944.909	2509273.92	SMQ	Selva mediana subperennifolia
13	480628.985	2509532.55	TA	Agricultura de temporal anual
14	479091.091	2509641.69	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
15	480642.214	2510104.71	TA	Agricultura de temporal anual
16	479378.826	2510253.54	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino

17	479208.831	2510298.12	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
18	479245.873	2510829.41	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
19	478492.47	2510881.93	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
20	479873.854	2510978.23	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
21	479119.155	2511056.46	BQ	Bosque de encino
22	479929.598	2511135.84	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
23	479057.962	2511148.44	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
24	478914.102	2511219.18	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
25	478378.038	2511368.89	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
26	479855.374	2511407.86	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
27	479186.208	2511445.75	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
28	478251.037	2511511.77	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino
29	478968.188	2511591.89	SMQ	Selva mediana subperennifolia
30	477967.668	2511707.56	VSA/BPQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino

A continuación, se hace descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación dentro del Área de influencia, a partir de la cantidad de hectáreas que se encuentran dentro de la AI, esto además del porcentaje.

### Uso de suelo y vegetación

**Tabla III.32 Uso de suelo y vegetación dentro del Área de Influencia.**

No.	Descripción	Área (ha)	%
1	Agricultura de riego anual y permanente	30.66	0.45
2	Agricultura de temporal anual	440.65	6.47
3	Bosque de encino	669.94	9.83
4	Bosque de pino-encino	0.80	0.01
5	Bosque mesófilo de montaña	0.01	0.00
6	Pastizal cultivado	47.84	0.70
7	Sabanoide	21.46	0.31
8	Selva mediana subcaducifolia	77.76	1.14
9	Selva mediana subperennifolia	802.19	11.77
10	Urbano construido	16.35	0.24
11	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	529.68	7.77
12	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino	359.31	5.27
13	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	958.77	14.07
14	Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	232.08	3.41

15	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	1675.52	24.59
16	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	398.79	5.85
17	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	54.76	0.80
18	Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	107.28	1.57
19	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	293.17	4.30
20	Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia	96.32	1.41
Total		6813.32	100.00

De acuerdo, a los estudios de vegetación y de variedad florística que aplicaron para el proyecto “Ampliación La Tigra”, se determinaron de manera genérica, los siguientes tipos:

- Bosque de encino
- Selva mediana subperennifolia
- Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino – encino
- Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia
- Agricultura temporal anual

Esta clasificación, se ajusta a las denominaciones del uso de suelo y tipos de vegetación que maneja INEGI en su serie VI (2017) y que son vigentes a la fecha.

Cabe mencionar, que los tipos de vegetación mencionados son compatibles a los mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 que refiere tipos de vegetación genéricos como el matorral xerófilo, el bosque tropical caducifolio y los bosques de coníferas o encinos.

En especial, se hacen comentarios y puntualizaciones sobre la selva mediana subperennifolia y la vegetación secundaria herbácea de la selva mediana subcaducifolia, dado que ambos tipos de vegetación, quedan incluidos en la denominación genérica de bosque tropical caducifolio que considera la NOM-120.

Es de importancia mencionar, que los tipos de vegetación desde sus orígenes y desde el momento que han sido planteados en sus diferentes tipos y formas, estos se han clasificado con precisiones variables, propias de sus características, estructura y dinámica natural que tienen, y con el paso del tiempo han sufrido ajustes propios a los cambios estructurales y ambientales que han tenido por influencias naturales y antropogénicas; en este sentido las selvas tropicales, en algunos momentos iniciales de su clasificación, han sido consideradas como bosques tropicales caducifolios, bosques tropicales lluviosos o bosques tropicales perennifolios y estos con su referencia de estructura o talla, dándoles la connotación de altas, medianas o bajas, pero como tales, estos bosques tropicales suelen incluir a los diferentes tipos de selvas tropicales conocidas.

Como referencia a lo comentado en párrafos anteriores, se mencionan algunos estudios que han considerado como bosques tropicales a las selvas tropicales en sus variadas formas:

- Rzedowski (2005), en su libro de la vegetación de México, que fue editado primeramente en el año de 1978, menciona que en la provincia de la costa pacífica (región en donde se ubica el Estado de Nayarit), presenta clima semihúmedo, en donde el bosque tropical caducifolio y el subcaducifolio son los tipos de vegetación más frecuentes.
- Desde los estudios iniciales de la vegetación de la cuenca del Río Mayo, realizados por Gentry (1942) y en la revisión actualizada de dicho estudio hecha por Martín y colaboradores (1998) y denominada Las plantas del Río Mayo de Gentry, se habla del bosque tropical caducifolio y el cual contiene diversos

árboles, arbustos y hierbas que crecen en variados tipos de vegetación como con selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y otras similares.

- Pennington y Sarukhan (2005), en su libro de los árboles tropicales de México, mencionan que en las zonas húmedas se presenta vegetación tropical con diferentes tipos de selvas y que, en ciertos párrafos, se llegan a homologar las selvas tropicales mencionadas como bosque tropical caducifolio, y este término es una traducción literal de la frase en inglés: tropical deciduous forest.

De acuerdo, a las clasificaciones oficiales de vegetación actual, INEGI en sus tipos de vegetación sólo considera como bosques a aquellos tipos de vegetación que se desarrollan en partes altas y en climas templados (básicamente con pinos y encinos); y asume como selvas, a los tipos de vegetación que subsisten en climas tropicales, húmedos, semihúmedos, semisecos y generalmente en altitudes bajas (principalmente con árboles y arbustos tropicales).

A los alrededores del proyecto “Ampliación La Tigra”, se encuentran algunas rancherías, terrenos ganaderos y de agricultura, de los cuales los pobladores trabajan y viven de dichas actividades, además que los caminos existentes en la zona son utilizados por ellos mismos.

**Fotografía III.5 Actividad ganadera a los alrededores del proyecto**





Se pueden apreciar algunas zonas impactadas por diferentes actividades antropogénicas, y en las cuales ya no se visualiza vegetación, en su caso pura vegetación herbácea.

**Fotografía III.6 Zonas impactadas por actividades agrícolas y/o ganaderas.**





Fotografía III.7 Huerto



También se encuentran infraestructuras antiguas y habitadas, así como caminos activos, los cuales son utilizados por los pobladores de la región.

**Fotografía III.8 Infraestructuras**





**Fotografía III.9 Caminos existentes**



En las zonas donde se propone el proyecto existen muchas áreas impactadas ya sea por diferentes actividades antropogénicas, como son los caminos, zonas agrícolas y ganaderas, así como asentamientos humanos, y en donde existen áreas que se encuentran desprovistas de vegetación, y donde se pretende colocar algunas planillas de barrenación, por lo mismo, no se contempla realizar algún desmonte para las actividades de barrenación.

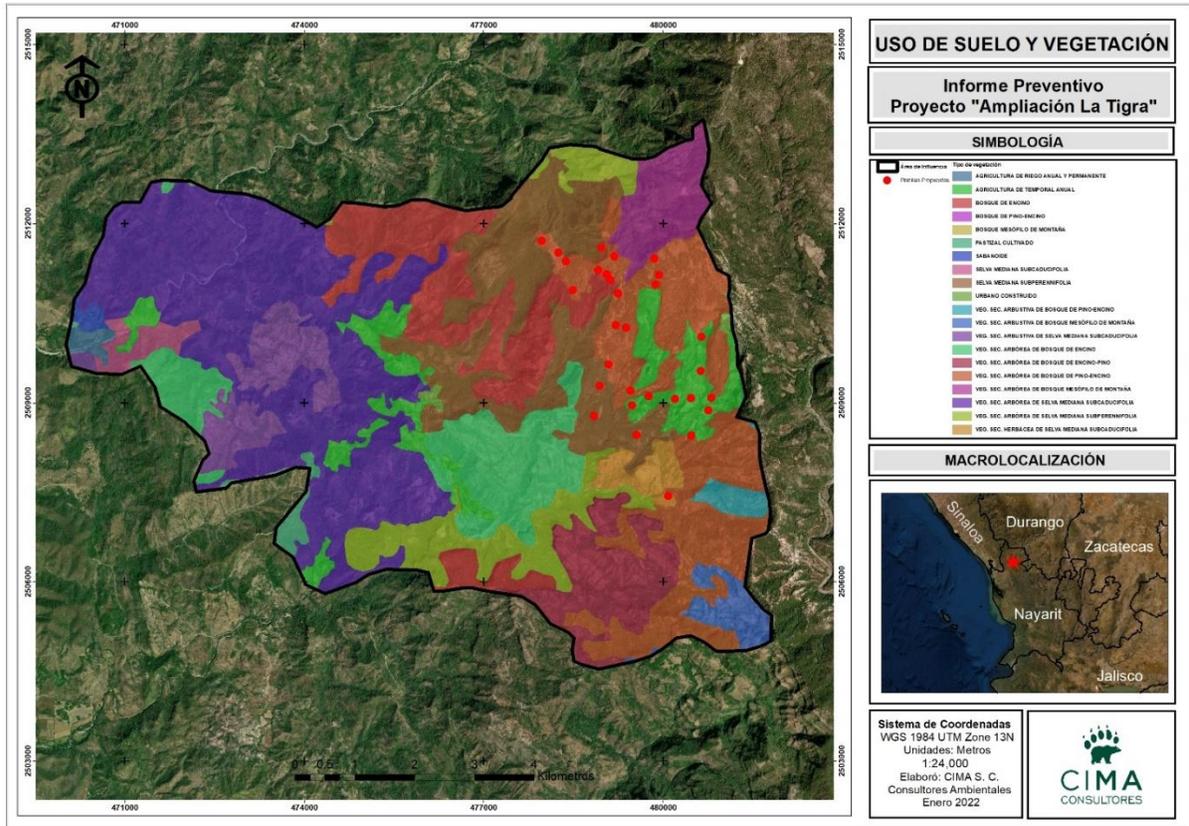


Figura III.31 Uso de suelo y vegetación dentro del Area de influencia.

La información, acerca de la flora silvestre presente en esta localidad, se genera a partir de la información disponible sobre tipos de vegetación (uso actual) de la región de acuerdo al INEGI, así como a los recorridos de campo.

A continuación, se hace una breve descripción del uso de suelo y vegetación dentro del AI:

**Agricultura de riego anual y permanente:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

**Agricultura de temporal anual:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo

que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

**Bosque de encino:** Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.

**Bosque de pino-encino:** Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

**Bosque mesófilo de montaña:** Bosque muy variable en composición de especies, pero con estructura y clima muy similares. Está dominado por árboles en varios estratos, con abundancia de helechos y epífitas. El follaje del 50% de sus especies de árboles se pierde durante alguna época del año. Comparten lluvias frecuentes, nubosidad, neblina y humedad atmosférica altas durante todo el año. Estos bosques han funcionado como refugios para especies durante los cambios climáticos de los últimos miles de años.

**Pastizal cultivado.** Aquel agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Bu-el), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI 2009).

**Sabanoide.** Es común encontrar un estrato arbóreo bajo de 3 a 6m de alto. Se desarrolla sobre terrenos planos o poco inclinados, en suelos profundos y arcillosos que se inundan durante el periodo de lluvias y en la época seca se endurecen al perder el agua. El clima de sabana es Tropical húmedo seco.

**Selva mediana subcaducifolia.** La selva mediana se caracteriza porque la cuarta parte de sus árboles pierden las hojas una vez al año en la temporada de sequía, que puede durar hasta cinco meses; por eso se le conoce también como bosque tropical subcaducifolio.

**Selva mediana subperennifolia.** La selva mediana se caracteriza porque la cuarta parte de sus árboles pierden las hojas una vez al año en la temporada de sequía, que puede durar hasta cinco meses; por eso se le conoce también como bosque tropical subcaducifolio.

**Urbano construido:** es un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino:** Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un

tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

**Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino – pino.** En esta localidad, la estructura típica es con presencia de vegetación arbórea, con características de áreas de transición, entre zonas templadas a cálidas, donde el estado sucesional de la vegetación indica alguna fase secundaria, es decir hay indicios de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente. En este sentido la vegetación original era de bosque de encino - pino. La condición florística actual, tiene una afinidad sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de árboles y presencia de arbustos y hierbas, los árboles tienen presencia de encinos del género *Quercus* y pinos del género *Pinus*. Algunas plantas arbustivas y herbáceas llegan a ser principalmente de las familias de las compuestas (Asteraceae) y de las leguminosas (Fabaceae). Se puede considerar que este tipo de vegetación, se encuentra en un estado avanzado de sucesión forestal, y en un corto plazo, podría dar lugar a una estructura y una composición forestal, similar a la vegetación original.

**Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino – encino.** En esta área, dominan plantas arbóreas presentando mezclas con plantas arbóreas que caracterizan al bosque de pino-encino. Esta comunidad se encuentra enmarcada espacial y altitudinalmente con la vegetación de bosque templado. La comunidad vegetal mencionada se forma por diferentes especies de pinos del género *Pinus* y encinos del género *Quercus*; este tipo de bosque, puede hallarse como una zona templada. La estructura de esta comunidad, se observa con altura de árboles entre 4 y 10 metros, conformada además con especies arbustivas o chaparrales con una distribución variable, tienen coberturas entre cerradas y medias.

**Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña.** La vegetación secundaria de este tipo, contiene árboles variados, que originalmente tenía una cobertura densa y en donde en este proceso de sucesión presenta algunas especies de los géneros *Oreopanax*, *Liquidambar*, *Quercus*, *Bursera*, y *Guazuma*, entre otras. En concordancia con su condición natural original, se localiza en áreas de cañadas y ribereñas, con topografía abrupta, la humedad es evidente y en condiciones originales llegan a formar neblina. Existen buena variedad de árboles, pero también hay arbustos y hierbas, que le dan estructura a esta comunidad. Los árboles tienen alturas variadas de entre 4 y hasta 10 m de altura, aproximadamente.

**Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.** Este tipo de vegetación, se compone parcialmente de especies que tiran la hoja en invierno. Hay presencia de leguminosas, plantas espinosas y plantas compuestas de la familia Asteraceae. La denominación de vegetación secundaria, es por haber tenido una modificación la vegetación original, generalmente con fines agrícolas y ganaderos, ante esto, se inician procesos sucesionales con cambios en su estructura, dado que hay semillas latentes de la vegetación original (selva mediana subcaducifolia), se facilitan estos procesos, es así que esta vegetación secundaria arbórea contiene cierta variedad de vegetación. Se encuentran algunas especies de árboles nativos de los géneros *Hura*, *Brosimum*, *Ficus*, *Piscidia* y *Sideroxylon*, entre otros y que conviven con otros arbustos y hierbas. La altura del arbolado, varía entre 5 y 15 m. Los arbustos que existen en este tipo de vegetación, son predominantemente de talla mediana.

**Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.** Esta vegetación secundaria, se compone por árboles con ciertas leguminosas de la familia Fabaceae, y de algunos géneros como *Byrsonima*, *Randia*, *Psidium* e *Ipomoea*, entre otros. Se tienen múltiples arbustos y herbáceas, destacando algunas plantas espinosas; es evidente la presencia de plantas compuestas de la familia Asteraceae. Este tipo de vegetación secundaria, es considerado así, por haber tenido una modificación su vegetación original, aquí la cobertura vegetal es mediana y se nota un espaciamiento regular al interior de estas áreas. La altura de los árboles varía de 4 – 15 m, los arbustos y hierbas que se asocian son abundantes.

**Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino:** Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

**Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña.** Este tipo de vegetación se encuentra generalmente en las zonas montañosas, a lo largo de la Sierra Madre Oriental en altitudes superiores de 1,000 y 2,500 m, donde son frecuentes las neblinas y la alta humedad. Se caracteriza por ser una vegetación arbórea densa situada en laderas de montaña, barrancas y otros sitios protegidos, en condiciones de humedad más favorables que las que tiene el resto de la vegetación que la rodea.

**Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.** De acuerdo a lo analizado, esta vegetación secundaria se presenta como resultado de la remoción de la vegetación inicial, derivándose una vegetación emergente con arbustos, generalmente que son típicos de la vegetación original que era la selva mediana subcaducifolia. Algunos géneros presentes en esta localidad son *Havardia*, *Hura*, *Senna*, *Crescentia*, *Calliandra* y *Erythrina*, entre otros. En el área que presenta esta condición, se mantienen arbustos nativos y otro material genético de especies arbóreas, que a futuro pueden ayudar a restituir la comunidad biológica original.

**Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia:** Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250m de altitud.

#### ➤ Especies representativas de flora

La diversidad florística que se menciona en la **Tabla III. 31** aparte de haber sido detectada en el AI, está sustentada además en una revisión de estudios, trabajos y reportes de investigadores y técnicos que han trabajado alrededor de región. En el listado de la flora del Área de Influencia se considera la familia, nombre científico, nombre común, forma biológica, estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES.

Entre los diversos ecosistemas (con sus tipos de vegetación) y ecotonos que conforman el Área de Influencia, podemos encontrar una gran variedad de especies que se encuentran delimitadas por factores diversos como la altitud, exposición, temperatura, humedad etc.

Las especies representativas, que se reconocen para esta área de influencia, se presentan en la siguiente tabla, ordenadas de manera sistemática, además se consideran algunas de sus características para su mejor identificación.

El listado presentado, se deriva de base de datos obtenidos de Naturalista y CONABIO, las cuales han sido reportadas para la localidad en cuestión. Además, se consignan otras especies que se reconocieron en campo, en visita de análisis ambiental.

**Tabla III.33 Familias, especies, nombre común, forma biológica, estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES del AI.**

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
1	Amaryllidaceae	<i>Bessera elegans</i> Schult f.	Aretillo, zarcillo	Hierba		
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Árbol		
3	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Planch. & Decne	Mano de león	Árbol		

4	<b>Asteraceae</b>	<i>Ageratina palmeri</i> (A. Gray) Gage	Cardo	Hierba		
5		<i>Brickellia coulteri</i> A. Gray	Estrellita	Hierba		
6		<i>Brickellia subuligera</i> (Schauer) B.L.Turner	Hierba brocha	Hierba		
7		<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Margarita anaranjada	Hierba		
8		<i>Lasianthaea zimmioides</i> (Hemsl.) K.M.Becker	Capullo naranja	Hierba		
9		<i>Montanoa leucantha</i> (Lag.) S.F. Blake	Batayaque, batamote	Arbusto		
10		<i>Wedelia acapulcensis</i> Kunth	Margarita elegante	Hierba		
11		<i>Zinnia angustifolia</i> H.B.K.	Clavelón	Hierba		
12	<b>Bignoniaceae</b>	<i>Crescentia alata</i> H.B.K.	Calabazo, guaje	Arbusto		
13		<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Amapa rosa, lapacho rosa	Árbol		
14	<b>Bromeliaceae</b>	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela	Arbusto		
15	<b>Burseraceae</b>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Papelillo	Árbol		
16	<b>Cactaceae</b>	<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	Nopal de culebra	Arbusto suculento		AP II
17		<i>Opuntia karwinskiana</i> Salm-Dick	Nopal lengua	Arbusto suculento		AP II
18		<i>Opuntia spraguei</i> González Ortega, Jesús	Nopal arrastradillo	Arbusto suculento		AP II
19	<b>Cochlospermaceae</b>	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodón silvestre	Árbol		
20	<b>Combretaceae</b>	<i>Combretum farinosum</i> Kunth	Bejuco de carape	Árbol		
21	<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea microsepala</i> Benth	Campanita amarilla	Arbusto		
22	<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Hura polyandra</i> Baill.	Haba	Árbol		
23	<b>Fabaceae</b>	<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	Barba de viejo	Arbusto		
24		<i>Dalea lutea</i> (Cav.) Willd.	Escobilla amarilla	Arbusto		
25		<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Parota, Guanacaxtle, Guanacaste	Árbol		
26		<i>Erythrina coralloides</i> DC.	Colorín	Árbol		
27		<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Cacahuananche	Árbol		
28		<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Cuapinol	Árbol		
29		<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje	Árbol		
30		<i>Phaseolus micranthus</i> Hook. & Arn.	Frijolillo de pájaro	Hierba		
31		<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S.Irwin & Barneby	Cacahuatillo	Arbusto		
32		<b>Fagaceae</b>	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	Encino amarillo	Árbol	
33	<i>Quercus resinosa</i> Liebm.		Encino roble	Árbol		
34	<b>Iridaceae</b>	<i>Larentia rosei</i> (R.C.Foster) Ravenna	Rehilete lila	Hierba		
35	<b>Lamiaceae</b>	<i>Salvia lasiocephala</i> Hook. & Arn.	Cepillo azul	Hierba		
36	<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	Árbol		
37	<b>Malvaceae</b>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácima	Árbol		

38		<i>Pseudobombax palmeri</i> (S. Watson) Dugand	Clavelina	Árbol		
39	<b>Melastomataceae</b>	<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	Capulín	Árbol		
40	<b>Meliaceae</b>	<i>Swietenia humilis</i>	Venadillo	Árbol		<b>AP II</b>
41	<b>Moraceae</b>	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth	Amate, tescalama	Árbol		
42	<b>Myrtaceae</b>	<i>Psidium sartorianum</i> (Berg.) Nied.	Arrayán	Árbol		
43	<b>Orchidaceae</b>	<i>Govenia dressleriana</i> E.W.Greenw.	Elotillo	Arbusto		
44	<b>Plantaginaceae</b>	<i>Russelia tepicensis</i> B.L. Rob.	Campanilla roja	Hierba		
45	<b>Poaceae</b>	<i>Aegopogon cenchroides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Zacate patas de araña	Hierba tipo pasto		
46		<i>Chloris virgata</i> Swartz	Barbas de indio, cola de zorra	Hierba tipo pasto		
47		<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	Zacate de agua	Hierba tipo pasto		
48		<i>Muhlenbergia dumosa</i> Scribn. ex Vasey	Zacate zarricillo	Hierba tipo pasto		
49		<i>Muhlenbergia porteri</i> Scribem	Zacate aparejo	Hierba tipo pasto		
50	<b>Polemoniaceae</b>	<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don	Azulilla	Hierba		
51	<b>Rhamnaceae</b>	<i>Colubrina heteroneura</i> (Griseb.) Stand.	Ramo blanco, brasilillo	Arbusto - árbol		
52	<b>Rubiaceae</b>	<i>Randia aculeata</i> L.	Crucecita	Arbusto		
53	<b>Sapotaceae</b>	<i>Sideroxylon capiri</i> (A.DC.) Pittier	Tempisque	Árbol		
54		<i>Sideroxylon tepicense</i>	Tempixque	Árbol		
55	<b>Selagenillaceae</b>	<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	Selaginela	Hierba tipo helecho		
56	<b>Solanaceae</b>	<i>Datura discolor</i> Bernh.	Toloache, mala mujer	Hierba		
57		<i>Solanum americanum</i> Mill.	Hierba mora	Arbusto		

**Diversidad florística.** - Corresponde, a la variedad vegetal de la zona en donde se ubica el área de influencia del proyecto en cuestión, que en este caso es el proyecto Ampliación La Tigra y que abarca una porción de superficie en el municipio de Huajicori, Nayarit.

La diversidad florística definida, es aceptable y está constituida por 57 especies de plantas, que son el resultado de la revisión de estudios de biodiversidad y análisis ambiental que se hizo para esta localidad. La superficie que ocupa la CHF, es relativamente grande (7642.53 ha).

**Composición florística.** - Esta composición, incluye a las 57 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 49 familias y 130 géneros, entre las que destacan las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Fagaceae. Enseguida se muestra la tabla con las familias botánicas, números de géneros y especies.

**Tabla III.34 Composición florística, considerando familias, géneros, especies y porcentaje por familia de plantas de Ampliación La Tigra.**

No.	Familia	Géneros	Especies	Porcentaje de especies por familia (%)
1	Amaryllidaceae	1	1	1.754
2	Anacardiaceae	1	1	1.754
3	Araliaceae	1	1	1.754
4	Asteraceae	7	8	14.035
5	Bignoniaceae	2	2	3.509
6	Bromeliaceae	1	1	1.754
7	Burseraceae	1	1	1.754
8	Cactaceae	1	3	5.263
9	Cochlospermaceae	1	1	1.754
10	Combretaceae	1	1	1.754
11	Convolvulaceae	1	1	1.754
12	Euphorbiaceae	1	1	1.754
13	Fabaceae	9	9	15.789
14	Fagaceae	1	2	3.509
15	Iridaceae	1	1	1.754
16	Lamiaceae	1	1	1.754
17	Malpighiaceae	1	1	1.754
18	Malvaceae	2	2	3.509
19	Melastomataceae	1	1	1.754
20	Meliaceae	1	1	1.754
21	Moraceae	1	1	1.754
22	Myrtaceae	1	1	1.754
23	Orchidaceae	1	1	1.754
24	Plantaginaceae	1	1	1.754
25	Poaceae	5	5	8.772
26	Polemoniaceae	1	1	1.754
27	Rhamnaceae	1	1	1.754
28	Rubiaceae	1	1	1.754
29	Sapotaceae	1	2	3.509
30	Selagenillaceae	1	1	1.754
31	Solanaceae	2	2	3.509
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>100%</b>

### Especies de flora en alguna categoría de protección.

Dentro del área de influencia, fueron detectadas algunas de las familias Cactaceae y Meliaceae, las cuales se encuentran dentro del CITES, las cuales se consideran con alguna categoría de protección especial. Es importante hacer mención que las planillas y trabajos se planta se realice sobre áreas fragmentadas por lo cual al no contar con vegetación no se tendrá incidencias de dichas especies en el área antes mencionada.

**Tabla III.35 Especies dentro de la AI bajo algún estatus de protección.**

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
1	Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	Nopal de culebra		AP II
2	Cactaceae	<i>Opuntia karwinskiana</i> Salm-Dick	Nopal lengua		AP II
3	Cactaceae	<i>Opuntia spraguei</i> González Ortega, Jesús	Nopal arrastradillo		AP II
4	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Venadillo		AP II

En lo que respecta a las especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o CITES, de encontrarse dentro de las actividades a desarrollar como son apertura de caminos y planillas, entre otros, se realizara su debido rescate y reubicación, encabezado por el responsable ambiental, y así asegurar la conservación y preservación de la diversidad florística del sitio.

### ➤ Especies representativas de fauna

#### Diversidad faunística

La amplia distribución de las especies de vertebrados a lo largo del Área de Influencia se ve influenciada por diversos factores ecológicos, como son los tipos de vegetación, clima, topografía, hábitats y tipos de movilidad de fauna, entre otros. A continuación, se enlistan las especies de fauna que fueron reconocidas dentro del área de influencia del proyecto que se localiza en el municipio de Huajicori, Nayarit.

**Tabla III.36 Especies de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) del área de influencia del proyecto Ampliación La Tigra, municipio de Huajicori, Nayarit.**

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<b>MAMÍFEROS</b>					
1	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis virginiana</i> Kerr	Tlacuache		
2	DASYPODIDAE	<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus	Armadillo		
3	MOLOSIIDAE	<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy)	Murciélago cola suelta		
4	PHYLLOSTOMATIDAE	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach	Murciélago frutero		

5	<b>LEPORIDAE</b>	<i>Lepus alleni</i> Mearns	Liebre antílope		
6		<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse)	Conejo de monte		
7	<b>SCIURIDAE</b>	<i>Sciurus coliaei</i> Richardson	Ardilla gris del Pacífico		
8		<i>Sciurus nayaritensis</i> J.A. Allen	Ardilla arbórea		
9	<b>CANIDAE</b>	<i>Canis latrans</i> Say	Coyote		
10		<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber)	Zorra gris		
11	<b>PROCYONIDAE</b>	<i>Nasua narica</i> (Linnaeus)	Coatí, tejón		
12		<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus)	Mapache		
13	<b>MUSTELIDAE</b>	<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein	Zorrillo rayado sureño		
14	<b>FELIDAE</b>	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus)	Ocelote	<b>P</b>	<b>AP I</b>
15		<i>Lynx rufus</i> (Schreber)	Gato montés		<b>AP II</b>
16	<b>CERVIDAE</b>	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann)	Venado cola blanca		
<b>A V E S</b>					
17	<b>CATHARTIDAE</b>	<i>Cathartes aura</i>	Aura, buitres, zopilote cabeza roja		
18	<b>FALCONIDAE</b>	<i>Caracara cheriway</i> (Jacquin)	Quebrantahuesos, caracara		<b>AP II</b>
19		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo, gavilancillo		<b>AP II</b>
20	<b>CRACIDAE</b>	<i>Ortalis wagleri</i> G. R. Gray	Chachalaca vientre castaño		
21	<b>COLUMBIDAE</b>	<i>Columbina inca</i> (Lesson)	Tortolita cola larga		
22		<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck)	Tortolita canela		
23	<b>HIRUNDINIDAE</b>	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus)	Golondrina, golondrina tijereta		
24	<b>CORVIDAE</b>	<i>Calocitta collyi</i> (Vigors)	Urraca		
25		<i>Corvus sinaloae</i> L.I. Davis	Cuervo sinaloense		
26		<i>Cyanocorax dickeyi</i> R.T. Moore	Chara pinta		
27	<b>PICIDAE</b>	<i>Dryocopus lineatus</i> Linnaeus	Carpintero lineado		
28	<b>TYRANNIDAE</b>	<i>Myiarchus nuttingi</i> Ridgway	Papamoscas cuello pálido		
29		<i>Tyrannus verticalis</i> Say	Tirano pálido, pájaro madrugador		
30	<b>TROCHILIDAE</b>	<i>Helimaster constantii</i> (Delattre)	Colibrí picudo occidental		
31	<b>TURDIDAE</b>	<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus)	Azulejo garganta canela		
32		<i>Turdus migratorius</i> Linnaeus	Primavera		
33		<i>Turdus rufopalliatu</i> Lafresnaye	Mirlo dorso rayado		
34	<b>LANIIDAE</b>	<i>Lanius ludovicianus</i> Linnaeus	Verdugo americano		
35	<b>TROGLODYTIDAE</b>	<i>Thryophilus sinaloa</i> S. F. Baird	Saltaparedes sinaloense		
36	<b>EMBERIZIDAE</b>	<i>Chondestes grammacus</i> (Say)	Gorrión arlequín		
37		<i>Peucaea ruficauda</i> (Bonaparte)	Zacatonero corona rayada		
38	<b>ICTERIDAE</b>	<i>Cassiculus melanicterus</i> (Bonaparte)	Cacique mexicano		
39		<i>Icterus pustulatus</i> (Wagler)	Calandria dorso rayado		
40		<i>Molothrus aeneus</i> (Wagler)	Tordo bronceado, tordo ojos rojos		
<b>A N F I B I O S</b>					

41	PHYLLOMEDUSIDAE	<i>Agalychnis dacnicolor</i> (Cope, 1864)	Ranita verduzca		
42	BUFONIDAE	<i>Incilius mazatlanensis</i> (Taylor)	Sapo pinto de Mazatlán		
43		<i>Lithobates magnaocularis</i> Frost y Bagnara	Sapo toro		
<b>REPTILES</b>					
44	EMYDIDAE	<i>Trachemys ornata</i> (Gray in Griffith and Pidgeon, 1830)	Tortuga jicotea occidental		
45	TEIIDAE	<i>Aspidozelis costatus</i> (Cope)	Huico llanero		
46	IGUANIDAE	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann)	Iguana negra	A	
47		<i>Sceloporus clarkii</i> Baird y Girard	Lagartija espinosa		
48		<i>Sceloporus nelsoni</i> Cochran	Lagartija espinosa de panza azul		
49		<i>Urosaurus bicarinatus</i> (A. H. A. Duméril, 1856)	Lagartija arbórea		
50	COLUBRIDAE	<i>Lampropeltis polyzona</i> Cope	Falso coralillo real occidental		
51		<i>Leptophis diplotropis</i> (Günther,	Culebra perico del Pacífico		
52		<i>Pituophis deppei</i> (Duméril)	Alicante	A endémica	
53	ELAPIDAE	<i>Micrurus distans distans</i> (Kennicott)	Víbora coralillo del Oeste de México	Pr endémica	

### Especies de fauna representativas en el área de influencia Ampliación La Tigra

En total, se detectó la presencia de **53** vertebrados silvestres, en el área de influencia, en donde se incluyen mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Esta variedad de animales silvestres presentes, nos da idea de la riqueza faunística, la cual es aceptable y contiene algunas especies distintivas, de las clases referidas.

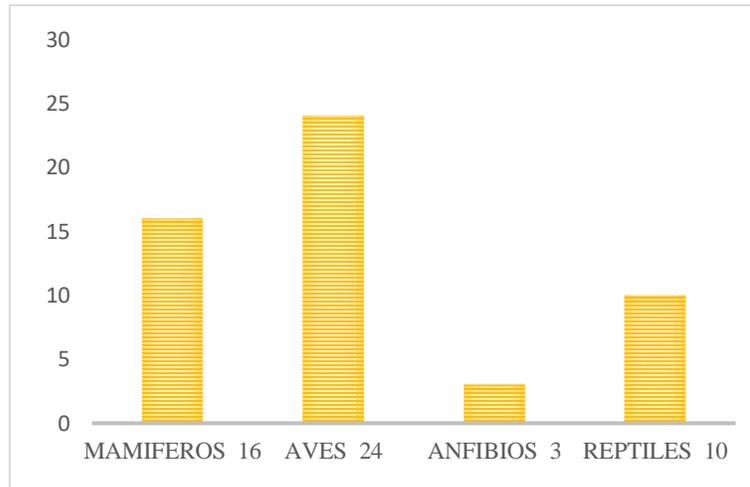
**Composición faunística.** - La composición de la fauna en el área de influencia, está dada por **16** especies de mamíferos (15 géneros), **24** especies de aves (22 géneros), **3** especies de anfibios (3 géneros) y **10** especies de reptiles (9 géneros). En total tenemos **53** especies de vertebrados pertenecientes a **32** familias y **49** géneros.

**Tabla III.37 Clases de vertebrados, familias, géneros, especies y porcentaje de especies por clase. Área de influencia Ampliación La Tigra.**

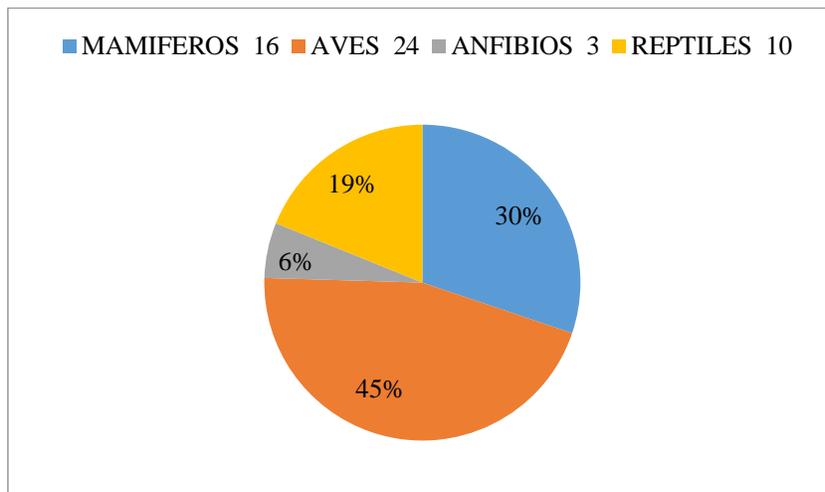
Clases	Familias	Géneros	Especies	Porcentaje respecto al total (%)
<b>Mamíferos</b>	11	15	16	30.19
<b>Aves</b>	14	22	24	45.28
<b>Anfibios</b>	2	3	3	5.66
<b>Reptiles</b>	5	9	10	18.87
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>49</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

En la tabla anterior, se reconocen las clases de vertebrados, el número de familias, géneros y especies del área de influencia de la Ampliación La Tigra, adicionalmente se considera el porcentaje de especies de cada clase, con respecto al total.

A continuación, se muestra de manera gráfica la composición faunística por clases, así como porcentajes por clases, esto para el área de influencia focal.



Grafica III.3 Composición faunística, por clases de vertebrados del área de influencia Ampliación La Tigra.



Grafica III.4 Porcentaje de las clases de vertebrados del área de influencia Ampliación La Tigra.

#### Especies de Fauna en alguna categoría de protección:

De la fauna definida para el área de influencia, y que tiene relación con el sistema ambiental, **cuatro (4)** especies tuvieron algún estatus de amenaza de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010). Por otro lado, **cuatro (4)** especies están mencionadas en algún apartado de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Estas especies se encuentran en el área de influencia, pero extienden su distribución hacia el área aledaña y región en donde se inserta Ampliación La Tigra.

Tabla III.38 Especies de fauna en estatus, acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o listadas por la CITES.

No	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
1	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus)	Ocelote	P	Apéndice II
2	<i>Lynx rufus</i> (Schreber)	Gato montés		Apéndice II
3	<i>Caracara cheriway</i> (Jacquin)	Quebrantahuesos, caracara		Apéndice II
4	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo, gavilancillo		Apéndice II
5	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann)	Iguana negra	A	
6	<i>Pituophis deppei</i> (Duméril)	Alicante	A endémica	
7	<i>Micrurus distans distans</i> (Kennicott)	Víbora coralillo del Oeste de México	Pr endémica	

**d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales**

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres, R. J. M, *et al.*)

Por otro lado, La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003) define a los servicios ambientales como los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales.

Parte de los servicios que este ecosistema proporciona en distintos ámbitos son:

*Servicios de aprovisionamiento:* provisión de agua dulce, producción de alimentos, provisión de materiales forestales y producción de energía hidroeléctrica.

*Servicios regulatorios:* regulación de la escorrentía superficial, infiltración de agua en el suelo, recarga de acuíferos, mantenimiento del flujo base, prevención y reducción de inundaciones, reducción del riesgo de deslizamientos, protección del suelo, control de la erosión y sedimentación, protección de la calidad del agua superficial y subterránea.

*Servicios culturales:* recreación acuática, estética del paisaje, herencia cultural, identidad cultural, inspiración artística y espiritual.

*Servicios de respaldo:* hábitat para especies diversas.

En este aspecto, los servicios ambientales que no precisamente se ponen en riesgo, pero que, si se afectan momentáneamente por la falta de la vegetación, es la reducción de la capacidad de infiltración del agua en el suelo por la falta paulatina de vegetación; así también, se modifica el paisaje por lo que el valor escénico disminuye de una manera casi imperceptible.

Otro servicio ambiental que se verá limitado de una manera mínima es la biodiversidad ya que se tendrán ocupadas áreas temporalmente para realizar las actividades, sin embargo, la vegetación que se encuentra a los alrededores son especies muy comunes en el área de influencia.

La magnitud de la obra es baja por lo que los efectos al medio ambiente serán poco considerables, pero en términos generales puede ser compatible con el entorno siempre y cuando se tomen las medidas correspondientes para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados

**La provisión de agua en cantidad y calidad.** La captura de agua es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando su infiltración que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.

Al contar con un buen sistema de filtrado a través del suelo, el agua llega hasta los acuíferos en el subsuelo que a su vez son la cuna de ríos y lagos de donde nos proveemos de agua. Los servicios ambientales hidrológicos podrían ser afectados a raíz de cambios en las funciones hidrológicas del ecosistema, tales como la intercepción de lluvias o la infiltración en el suelo. Por ejemplo, el incremento de la deforestación con el aumento de las condiciones secas puede reducir el estrato superficial de sustancias orgánicas. Esto causaría menor infiltración y mayor escorrentía a nivel del bosque, y caudales mínimos o máximos más extremos a nivel de la cuenca (Townsend *et al.*, 2004).

Los cambios en ecosistemas impactarán también el servicio ambiental de regulación de la calidad del agua, especialmente en lo que concierne la concentración de elementos químicos o biológicos y el transporte de partículas sólidas (erosión).

La captura de agua no sólo depende de la cuantía de las zonas arboladas y de las condiciones en que éstas se encuentren, sino también de la disponibilidad de lluvia y de las características de suelo.

**Captura de carbono.** Los árboles son importantes productores del oxígeno que respiramos; esto se debe al proceso de fotosíntesis a través del cual las plantas y árboles utilizan el carbono que está disuelto en el aire en forma de dióxido de carbono y lo depositan en sus tejidos; como producto secundario de este proceso liberan oxígeno a la atmósfera.

Para el caso que nos ocupa en el presente proyecto, el área donde se pretenden hacer las actividades, no cuenta con vegetación de ningún tipo en dichas áreas, por lo que lo que se considera el impacto es nulo en este servicio ambiental.

### **Paisaje y recreación.**

Aún y cuando el lugar cuenta con alta diversidad de vegetación y una gran cantidad de árboles, lo que da una belleza escénica al lugar, este no se usa actualmente como área de recreación, pues carece de arroyos permanentes, así como por la topografía no se presentan lugares planos donde se puede acampar y está algo inaccesible.

No se tendrá remoción de la vegetación, por lo tanto, se concluye que este servicio no se compromete con la ejecución de las actividades.

Tabla III.39 Servicios ambientales.

Servicio ambiental	Aportación	Riesgo por el proyecto al servicio ambiental
<i>Producción de agua</i>	Calidad y cantidad	NO SE PONE EN RIESGO. No se removerá vegetación, por lo que la afectación será mínima, ya que la superficie no es significativa en comparación con Área de Influencia, que tiene una superficie de <b>6,813.32 hectáreas</b> .
<i>Captura de carbono</i>	Reducción de contaminantes	NO SE TINE RIESGO, pues la superficie donde se van a realizar las actividades es mínima además de carecer de vegetación
<i>Producción de oxígeno</i>	Aporte de aire limpio	NO SE TIENE RIESGO pues la superficie donde se van a realizar las actividades es mínima además de carecer de vegetación
<i>Amortiguamiento de fenómenos naturales</i>	Disminución de la velocidad del viento y de la velocidad de los escurrimientos, retención del suelo.	NO HABRÁ RIESGO en este sentido, dada la magnitud de lo que el proyecto afectará, así mismo en lo que respecta a disminución de la velocidad del viento no la afectará pues la densidad de la vegetación en el área es alta.
<i>Regulación climática</i>	Estabiliza o regula los elementos que conforman el clima como la temperatura, evapotranspiración, insolación, etc.	NO EXISTE RIESGO inminente por el proyecto en este sentido, ya que la afectación es nula, prácticamente imperceptible y esto no tiene repercusión a nivel general.
<i>Protección a la biodiversidad</i>	Se mantiene en cantidad y calidad las diferentes especies que cohabitan en los ecosistemas.	RIESGO NULO, ya que no habrá pérdida de la biodiversidad por el proyecto, tanto en flora como en fauna, pues no se removerá vegetación por lo que no hay riesgo en este sentido.
<i>Protección y recuperación de suelos</i>	Formación y retención de suelos por las raíces y la materia orgánica generada	EL RIESGO PARA EL SERVICIO SUELO ES BAJO O MÍNIMO pues si se ejecutan las actividades y las medidas de mitigación, la pérdida de suelo es prácticamente igual a la que se presenta de manera natural
<i>Paisaje y recreación</i>	La calidad de los paisajes proporciona un valor para poder realizar la recreación o ecoturismo	EL RIESGO ES MUY BAJO en cuanto a la pérdida de la calidad del paisaje, debido a que son planillas aisladas lo cual es imperceptible desde áreas alejadas al proyecto.

Tabla III.40 Nivel de afectación de los servicios ambientales.

Servicio ambiental	Grado de afectación	Nivel de afectación
Producción de agua	Mínimo	Área de planilla
Captura de carbono	Nulo	Área de planilla
Producción de oxígeno	Nulo	Sin afectación
Amortiguamiento de fenómenos naturales	Nulo	Sin afectación
Regulación climática	Nulo	Sin afectación
Protección a la biodiversidad	Nulo	Sin afectación
Protección y recuperación de suelos	Mínimo	Área de planilla
Paisaje y recreación	Mínimo	Área de planilla

En lo que respecta a servicios ambientales se concluye que no se pondrán en riesgo algún servicio ambiental, solo tendrán, alguno de estos, una disminución en su potencial en comparación al que tiene actualmente.

a) **Diagnóstico Ambiental y f) Representación gráfica del estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales.**

**Tabla III.41 Diagnóstico ambiental y condición de los componentes ambientales.**

Factor	Condición
Agua	<p>El AI cuenta con corrientes superficiales tanto perennes como intermitentes. Los patrones de escurrimiento de agua en el AI sin proyecto no serán modificados a corto, mediano y largo plazo, pues hay que recordar que los cuerpos de agua continentales se forman por la interacción de la orografía y la entrada del agua proveniente de la lluvia, así sus características ecológicas varían dependiendo de las condiciones particulares de sus cuencas, así como del clima, suelo, tipo de vegetación y biodiversidad en virtud de que no se esperan cambios importantes en la orografía del AI.</p> <p>Al carecer de fuentes antropogénicas de descarga de aguas residuales, la calidad del agua de la región es buena.</p>
Aire	<p>La calidad del aire dentro del AI, sin este proyecto tiende a no tener cambios tanto a corto como a mediano plazo pues hay que recordar que la región donde se ubica el AI es rural, por lo tanto, la contaminación atmosférica originada por fuentes antropogénicas es mínima. La fuente de alteración de calidad del aire dentro del AI pudiera darse por acción eólica de manera natural, así como de humo debido a los incendios en caso de presentarse.</p> <p>La emisión de partículas se da principalmente por el tránsito vehicular sobre las terracerías de la región, la dispersión se da de manera rápida debido al poco flujo vehicular.</p>
Suelo	<p>Los factores formadores del suelo son el clima, material parental, organismos, tiempo y la topografía. La topografía agreste y el material parental han generado dentro del AI suelos muy desarrollados y por lo tanto menos susceptibles a la erosión, sin embargo, la degradación del suelo por procesos erosivos dentro del AI sucederá en mayor proporción vía hídrica debido a las pendientes medianas presentes en el AI.</p> <p>En términos generales, el suelo en el sitio del proyecto manifiesta grados variables de deterioro, debido principalmente al cambio en el uso del suelo. Algunas zonas han dejado su vocación natural forestal para dar paso a la práctica de la agricultura de temporal y de riego, además de la ganadería extensiva; lo cual ha promovido en menor o mayor grado la compactación, degradación e incluso erosión del suelo.</p>
Flora	<p>En el sitio del Proyecto y áreas aledañas a este, se registró la diversidad florística, está constituida por 57 especies de plantas, que son el resultado de la revisión de estudios de biodiversidad y análisis ambiental que se hizo para esta localidad.</p> <p>Esta composición, incluye a las 57 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 49 familias y 130 géneros, entre las que destacan las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Fagaceae.</p>
Fauna	<p>En el sitio de Proyecto y áreas aledañas a este, se registró, un total de 53 especies de fauna, de las cuales, 4 presentan alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
Paisaje	<p>El paisaje depende de muchas variables entre ellas el tipo de vegetación presente, entre los que destaca la <b>Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia</b> ocupando un <b>24.59 %</b> dentro del AI, seguido por <b>Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino</b> con <b>14.07%</b>, posteriormente se encuentra la <b>Selva mediana subperennifolia</b> con un <b>11.77%</b>, continuamos con <b>Bosque de encino</b> ocupando un <b>9.83%</b>, y finalmente <b>Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino</b> con un <b>7.77%</b>.</p> <p>Actualmente el área de estudio y toda la superficie dentro del área de Influencia (AI), presenta ciertas perturbaciones o modificaciones antropogénicas han generado cambios dentro de la región como: agricultura, ganadería, etc.</p>

<b>Factor humano</b>	En las cercanías se encuentra localizada la localidad; Huajicori con 5.6 km de distancia con dirección al Noroeste del límite del AI y de 9 km con dirección al Noroeste, aproximadamente al centro de área del proyecto.
----------------------	---

### **III.10. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.**

En el presente capítulo se describirán la evolución de los impactos ambientales que generará el proyecto de exploración en sus diferentes etapas, así como las medidas para prevenir y en su caso mitigar los impactos al ambiente que se pudieran generar por la puesta en marcha del proyecto.

El objetivo de esta sección es la identificación de los daños e impactos ambientales producidos por las diferentes actividades en la operación del proyecto de exploración. Al poder identificar los posibles impactos que este proyecto pueda causar al ambiente se pueden determinar con mayor facilidad las posibles medidas de mitigación la corrección de sus efectos que puedan causar, ya que es imposible que cualquier proyecto no traiga consigo en cualquier etapa impactos negativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que para la evaluación de impacto ambiental se debe realizar una identificación y valoración, de forma objetiva e imparcial, de los efectos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos.

#### **a) Metodologías para evaluar los impactos ambientales.**

Las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) son metodologías que permiten estimar de manera global la magnitud de un impacto ambiental, ante la influencia que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones y las medidas de mitigación que se prescriben permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin deteriora miento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

La selección de la metodología se realizó, debido a la facilidad de interpretación de esta, así como por la facilidad de adecuación a casi cualquier Proyecto. La amplia gama de factores a evaluar ayuda a no pasar por alto elementos ambientales y socio económicos, y de esta forma realizar las mejores identificaciones y evaluaciones de impactos ambientales.

El impacto ambiental se puede definir como la alteración o modificación de las condiciones del ambiente ocasionadas por el hombre ya sean negativa o positivamente. Para poder identificar las acciones de un proyecto, susceptibles de provocar impactos sobre el medio ambiente, es necesario diferenciar las distintas fases de la obra y las actividades que pueden provocar efectos importantes sobre los elementos del medio y factores ambientales

La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han desglosado en las distintas fases de ejecución del proyecto y son las que tradicionalmente se emplean:

- Fase de Preparación (Planificación)
- Fase de Construcción (Preparación del sitio y Construcción)
- Fase de Operación (Operación, mantenimiento y abandono del sitio).

### Indicadores de impacto.

El objetivo de esta sección es la identificación de los daños e impactos ambientales producidos por las diferentes etapas del proyecto, desde la preparación del sitio, operación, mantenimiento y clausura. Las herramientas que se utilizaron para la evaluación de los impactos fueron: las listas de chequeo (simple y descriptiva), al igual la matriz de identificación de impactos de Leopold modificada

### Lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto.

La primera actividad consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, operación, mantenimiento y finalmente la etapa de clausura.

Con base en esta información se elaboró una lista de las actividades principales que impactan el área de interés de manera adversa o benéfica según sea el caso, dicha lista se presenta a continuación:

**Tabla III.42 Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto.**

Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto	
Etapas del proyecto	Actividades
<b>Planificación</b>	Planteamiento
	Diseño de obra
	Obtención de permisos
<b>Preparación de sitio/Construcción</b>	Rehabilitación de caminos
	Rescate de fauna en planillas
	Despalmes
	Relleno, nivelación y compactación
	Instauración de instalaciones móviles
<b>Operación</b>	Instauración del equipo de barrenación
	Barrenación y extracción de núcleos
	Transporte de muestras
	Desmantelamiento de equipo de barrenación
	Traslado entre planillas (equipo de exploración)
	Medidas de mitigación
<b>Mantenimiento</b>	Mantenimiento preventivo
	Mantenimiento deductivo
	Mantenimiento correctivo
	Limpieza general
<b>Abandono del Sitio</b>	Limpieza de planillas
	Clausura de brocales y maquinaria
	Des compactación del suelo (excluye caminos)
	Rehabilitación de áreas afectadas (excluye caminos)
	Supervisión ambiental

### Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales.

En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales del área de estudio que podrían ser afectados por las actividades del proyecto.

Una vez identificado los factores ambientales susceptibles que pudieran ser afectados a consecuencia del desarrollo del proyecto, se procedió al reconocimiento de sus indicadores ambientales.

Se entiende por Indicador de Impacto Ambiental a los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los factores ambientales.

Para la identificación de los indicadores de impacto ambiental, se realizaron en base a los siguientes criterios de identificación.

1. Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
2. Ser medibles en términos cuantitativos.
3. De fácil identificación.

Los indicadores ambientales que se seleccionaron se presentan a manera de listado en la siguiente tabla conforme al factor ambiental al cual se le atribuye.

**Tabla III.43 Factores, sub-factores y componentes ambientales**

<b>Factores, sub-factores y componentes ambientales del proyecto</b>		
<b>Factor</b>	<b>Sub-Factor</b>	<b>Componente Ambiental</b>
<b>Factores Abióticos</b>	Suelo y Rocas	Geomorfología
		Topografía
		Estabilidad/Erosión
		Contaminación
		Usos
		Compactación
	Agua	Superficial
		Subterránea
		Modificación del cause
		Calidad/Contaminación
	Aire	Contaminantes
		Olor
		Ruido
Vibración		
<b>Factores bióticos</b>	Flora	Diversidad
		Aislamiento
	Fauna	Diversidad
		Aislamiento
		Propagación de fauna nociva
<b>Factores humanos</b>	Paisaje	Vista escénica
		Turismo potencial
	Estatus cultural	Demografía
		Empleo y actividades económicas

		Salud y seguridad de la población
		Capacitación al personal
		Salud y seguridad ocupacional
		Bienes y servicio

### **Primera evaluación de identificación de impactos ambientales – Lista de chequeo**

Las listas de chequeo son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo que se adecúan según el tipo de proyecto, haciendo una identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco de este. *Magrini* (1990) menciona que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales.

La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitando su alcance en el proceso de evaluación, a un análisis previo.

Las listas de chequeo pueden clasificarse en varios tipos, para lo que en este proyecto en particular se emplearon las listas de chequeo simples y descriptivas.

Según *Conesa* (2010), son un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente, para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar, como consecuencia de la realización del proyecto

**Las listas de chequeo simples** pueden estructurarse a manera de listas o cuestionarios, para lo cual se formula una serie de interrogantes relativos a la posible ocurrencia de impactos sobre los diferentes factores producidos por un determinado proyecto. Son listas de los factores ambientales, actividades o efectos que deberán ser tomados en cuenta en la valoración. No proporcionan información específica sobre los métodos de estimación o la predicción y valoración de los impactos; en donde el evaluador escoge la respuesta dependiente de la realidad observada.

**Las listas de chequeo descriptiva**, a diferencia de las listas de chequeo simple, estas aportan algo más de información relevante para el evaluador de impactos: en general, incluyen descripciones de los posibles impactos, lo que facilita la toma de decisiones por parte del equipo evaluador

En síntesis, ambos tipos de listas –simples y descriptivas- proporcionan un enfoque estructurado para la identificación de impactos y factores ambientales concernidos en el marco ejecutorio las evaluaciones de impacto ambiental tal y como se muestra en el resumen de la siguiente tabla. La adecuada adopción y empleo de estas listas condiciona en buena medida el éxito alcanzado por el ejercicio evaluativo, ya que se corresponde prácticamente con su punto de partida, y de él dependerá el desarrollo secuencial de pasos posteriores que conducirá finalmente a la valoración y síntesis de impactos, y a la formulación del plan de manejo ambiental del proyecto.

**Tabla III.44 Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto**

Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto	
Tipo	Descripción
<b>Simples</b>	Analizan factores o parámetros sin ser estos valorados o interpretados.

<b>Descriptivas</b>	Analizan factores o parámetros y presentan la información referida a los efectos sobre el medio.
---------------------	--

**A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la lista de chequeo simple por etapa de operación.**

Dentro de cada tabla se pueden observar 3 variables o letras “**A – B - C**” las cuales marcan un impacto **A** adverso, **B** benéfico y **C** adverso bajo condiciones especiales según sea el caso además se hace referencia de los impactos más significativos al colocarlos en “**Negritas**” o resaltando la letra. En algunas ocasiones es posible detectar ambas dentro del mismo recuadro, esto es debido a que es posible que ciertos grupos de actividades pueden generar ambos impactos sobre un mismo componente ambiental.

Este tipo de listas de chequeo son un complemento de otras metodologías empleadas en el presente estudio, principalmente con la denominada Matriz de Leopold explicada más adelante.

Para la etapa de planificación tenemos una baja interacción pues es debido a que durante esta fase las actividades a desarrollar son casi nulas en el sitio, siendo principalmente trabajo de oficina por lo que se prevé que no se generen impactos de consideración. La visita preliminar al sitio incentivará a la fauna local a desplazarse por la presencia de vehículos.

En la preparación es cuando inician las etapas de rehabilitación de caminos y acondicionamientos de superficies aunando a estos impactos y/o alteraciones al medio natural.

Para la operación del sitio tenemos que el impacto más fuerte se verá reflejado en las áreas solicitadas, áreas en donde se extraerá el material necesario para su posterior prueba en laboratorios fuera del área del proyecto. Contaminación, vibraciones y ruido son afectaciones principales para los empleados operarios de estos equipos, sin mencionar los posibles accidentes que pudieran presentarse. De nueva cuenta el factor social en su mayoría muestra impactos positivos al generar una fuente de empleo y con ello el sustento de sus familias.

La etapa de mantenimiento es primordial en cualesquiera trabajos al que se someta el uso de maquinaria y equipos variados, debido a la posibilidad de accidentes por mal estado de este. Mas con ello, una vez realizado el mantenimiento preventivo como correctivo se disminuye la intensidad del impacto generado. Fugas de lubricantes, grasas o aceites, ruido, mejor eficiencia en el consumo de combustibles entre otros componentes ambientales que se podrían evitar su impacto negativo si se realizan estas operaciones.

El abandono del sitio consiste en dejar en condiciones similares a las que se encontraba el medio ambiente antes de la actividad. La mayor parte de estas interacciones se encuentran en un punto positivo por lo que el factor benéfico es el medio natural (biótico – abiótico) y el más perjudicial es factor social por el cierre de las operaciones, es decir la pérdida ocupacional de los empleados de la región. Caso contrario sucede durante las etapas de Preparación del sitio el cual afecta al medio ambiente y beneficia al medio social.

**Tabla III.45 Lista de chequeo simple**

Lista de Chequeo simple							
Identificadores de impacto ambiental			Etapas del proyecto				
Factor	Sub - Factor	Componente ambiental	Planificación	Preparación del sitio	Operación	Mantenimiento	Abandono del Sitio
Factores Abiótico	Suelo y Rocas	Geomorfología			A		
		Topografía		A			B

		Estabilidad/Erosión		A			B	
		Contaminación		C	C	B	C	
		Usos		A				
		Compactación		A			B	
	Agua	Superficial		A			B	
		Subterránea		A			B	
		Modificación del cause						
		Calidad/Contaminación		C	C	B	C	
	Aire	Contaminantes		A	A		A	
		Olor		A	A		A	
		Ruido		A	A		A	
		Vibración		A	A		A	
		Iluminación			A			
	Factores bióticos	Flora	Diversidad					
			Aislamiento					
Especies en algún estatus								
Fauna		Diversidad		A	A		B	
		Aislamiento		A	A			
		Especies en algún estatus		A	A			
		Propagación de fauna nociva			A			
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica		A	A		B	
		Turismo potencial		A	A		B	
	Estatus cultural	Demografía		B	B		A	
		Empleo y actividades económicas	B	B	B			
		Salud y seguridad de la población		C	C		C	
		Capacitación al personal	B	B	B			
		Salud y seguridad ocupacional		C	C	B	C	
Bienes y servicios		B	B	B				
La "C" Indica que el componente ambiental se verá afectado de gravedad solo bajo circunstancias fuera de lo normal								

Los impactos ambientales que se pueden identificar con esta metodología son variados, donde se identificó un número 66 interacciones, de los cuales 22 son positivos y 44 son adversos, de estas interacciones negativas 12 tienen el potencial de ocurrir bajo situaciones fuera de lo normal.

### **Lista de chequeo descriptiva**

Una segunda etapa de las listas de Chequeo, en su modalidad “descriptiva” son aquellas donde se describen los impactos en una serie de tablas con los sus interacciones adversas o benéficas, donde la primera columna menciona el componente ambiental, la segunda el origen del impacto, la tercera de obra y actividad que lo produce y la cuarta una descripción del impacto causado, generando una interacción real de la Causa – Efecto de los impactos.

Se realizará una descripción suficiente por sub – factor y tipo de impacto (benéfico – adverso) y etapa del proyecto retomando los identificados en la lista de chequeo simple.

## Planificación

**Tabla III.46 Planificación – Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Estatus Cultural – Planificación</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Empleo y actividades económicas</b>	Diseño ingenieril y obtención de permisos	Planillas de barrenación	En esta primera etapa, se obtuvo un impacto benéfico, pues aún no se han realizado actividades que involucren un cambio en la condición actual del sitio, sin embargo, en esta etapa ya se realizan trabajos de preparación. Aunado lo anterior y antes de comenzar con las actividades es necesario obtener una serie de permisos para comenzar las actividades como lo pueden ser estudios de impacto ambiental, uso de suelo, constructivos, programas internos por mencionar solo algunos. Los trabajos descritos sin duda alguna generan fuentes de empleo de manera importante
<b>Capacitación del personal</b>	Contratación de nuevo personal	Planillas de barrenación	Todos los empleados nuevos serán capacitados para poder desempeñar sus trabajos posteriores, al mismo tiempo el departamento de medio ambiente dará pláticas, cursos y capacitaciones necesarias referidas al cuidado del medio ambiente.

## Preparación del sitio / Construcción

**Tabla III.47 Preparación del sitio – Suelos y rocas - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Suelos y Rocas - Preparación del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Topografía</b>	Relleno, nivelación y conformación de áreas	Planillas de barrenación	Planillas de Barrenación - El acondicionamiento de las áreas para llevar a cabo las labores de barrenación afectará ligeramente a la topografía, sobre todo en las áreas agrícolas, pues en esas superficies no se han realizado labores de relleno, nivelación etc., únicamente el desmonte de vegetación para la instauración de la agricultura.
<b>Estabilidad/Erosión</b>	Despalme y movimiento de maquinaria entre áreas	Planillas de barrenación	El remover la capa fértil del suelo para la instauración de las planillas propicia el aumento de erosión en la zona, en una proporción muy baja. Por otro lado, el movimiento de maquinaria de un sitio a otro y la rehabilitación de caminos, propicia sean levantadas las partículas del suelo siendo transportadas por el viento incrementando el problema de la erosión.

<b>Contaminación*</b>	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación y movilidad de automóviles entre las mismas	Aún y cuando se conoce que ciertas actividades resultan ser contaminantes para el suelo como los hidrocarburos utilizados por los vehículos, estos resultan ser insignificantes, sin embargo, existen situaciones que pueden llegar a darse de manera inesperada como fallos o averías de la maquinaria y equipos los cuales pueden dejar caer paulatinamente o de manera súbita grasas, aceites, combustibles o lubricantes que pudiesen llegar a contaminar el sitio.
<b>Usos (Vocación natural del terreno)</b>	Actividades mineras	Planillas de barrenación	Actualmente el uso o vocación del terreno es uno diferente al propuesto, el cual cambiara de giro para poder ejercer las actividades mineras, propiamente exploratorias. Para el caso de las planillas de exploración se realizarán sobre caminos ya construidos, áreas impactadas y agrícolas.
<b>Compactación</b>	Relleno, nivelación y compactación	Planillas de barrenación	El movimiento de maquinaria y vehículos, así como los trabajos sobre un área específica genera cierta compactación, aunque la de mayor influencia es la actividad de relleno, nivelación y compactación que pretende preparar las condiciones del lugar para posteriormente realizar nuevos trabajos con la estabilidad y seguridad necesaria para en un futuro evitar problemas extra operativos

**Tabla III.48 Preparación del sitio – Agua - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Agua - Preparación del sitio / Construcción</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Superficial</b>	Relleno, nivelación y conformación de áreas	Planillas de barrenación	La compactación y nivelación del terreno para el establecimiento de planillas de barrenación, genera un impacto adverso, pues es por estos espacios que el agua no puede infiltrarse por lo que tiende a escurrir con mayor intensidad y flujo provocando mayores crecidas de los cuerpos de agua, incrementando el material particulado y generando nuevas o mayores cárcavas.
<b>Subterránea</b>	Compactación y despalme	Planillas de barrenación	El retiro de la capa fértil del suelo incrementará el escurrimiento superficial y disminuirá la infiltración rompiendo ese balance natural, por otro lado, la compactación de los terrenos limita completamente que el proceso de recarga de acuíferos.
<b>Calidad / Contaminación*</b>	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación	Si bien no se pretende contaminar o disminuir la calidad de las aguas, es probable que al estar los vehículos, maquinaria y equipos en mal estado puedan presentarse fallos mecánicos los cuales podrían liberar agentes tóxicos ya sea al suelo o aire que con eventos de precipitación puedan arrastrar estos químicos a un cuerpo receptor de agua. La intensidad del mismo es difícil de estimar pues dependerá de la cantidad y tipo

			de agente derramado y este impacto solo sucederá bajo una operación anormal.
--	--	--	--

**Tabla III.49 Preparación del sitio – Aire - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Aire - Preparación del sitio / Construcción</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Contaminantes</b>	Diversas actividades	Planillas de barrenación	El movimiento de materiales permite a las partículas más finas propagarse al aire con facilidad, además los gases producto de la maquinaria o vehículos emitirán humos y gases a la atmosfera. En ocasiones estos gases de combustión pueden combinarse con otros produciendo un impacto sinérgico es decir incrementar su daño hacia la personas o ambiente incluso con la interacción de agentes ambientales como radiación solar o humedad también pueden presentarse
<b>Olor</b>	Propagación de gases de combustión interna	Planillas de barrenación	El olor es un atributo muy cualitativo, pues depende de la percepción de las personas para reconocer si es desagradable o agradable, sin embargo, es bien conocido que los gases derivados de la combustión interna resultan ser en su mayoría molestos o irritantes al estar expuestos por periodos prolongados, sin embargo, el proyecto se ubica en un área ventilada lo que limita se concentren olores en el lugar.
<b>Ruido</b>	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	El uso principalmente de maquinaria pesada, así como de equipos de barrenación con los mayores productores de ruido en particular este último. El empleo continuo de la barrenadora suele emitir una fuerte cantidad de ruido que se propaga por el aire fácilmente afectando a los trabajadores más cercanos. Es por ello que se considera como significativo, aunque puntual. Es importante mencionar que el ruido no solo suele generar sordera, sino que una serie de malestares y molestias como dolor de cabeza, problemas gastro intestinales, perturbación del sueño, irritación entre otros, por ello se le considera como un impacto significativo. Aunado a ello la fauna cercana puede verse afectada por el ruido, al interferir con sus patrones biológicos d sueño, comunicación etc.
<b>Vibraciones</b>	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	Al igual que el ruido la maquinaria pesada al manejar motores grandes suele hacer vibrar al conductor y personal cercano, pero la mayor afectación es cuando se usan equipo de barrenación, pues suelen presentar problemas serios si no se pone atención, destacando adormecimiento de las extremidades, mareos, problemas circulatorios, pérdida de apetito entre otros, es por ello que se consideran significativos.

**Tabla III.50 Preparación del sitio – Fauna - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Fauna - Preparación del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Diversidad</b>	Despalme y tránsito de vehículos	Planillas de barrenación y movilidad entre ellas	Las áreas de planillas fueron elegidas estratégicamente sin vegetación, por lo cual se reduce la posibilidad de que fueran zonas usadas por la fauna. Sin embargo, pudiera ver pequeñas madrigueras usadas por fauna menor y será potencial de ser afectada. De igual forma, el ruido puede afectar los comportamientos de la fauna regional disminuyendo su capacidad reproductiva. Por otra parte, la movilidad de vehículos pudiera ocasionar atropellamiento de fauna.
<b>Aislamiento</b>	Tránsito de vehículos, personal y diversos trabajos	Planillas de barrenación	El tránsito de personal y vehículos, así como el ruido continuo, traerá situaciones adversas para la fauna silvestre y en especial para el aislamiento pues el personal puede interrumpir corredores biológicos, el fuerte ruido complica la comunicación de la fauna entre sí.

**Tabla III.51 Preparación del sitio – Paisaje - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Paisaje - Preparación del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Vista escénica</b>	Movimiento de maquinaria, trabajos en general	Planillas de barrenación	El área se verá afectadas en cuanto a la calidad paisajística cuando se están llevando a cabo trabajos de preparación del sitio o construcción, que combinado con el ruido y polvos generados disminuye la vista escénica
<b>Turismo potencial</b>	Movimiento de maquinaria, trabajos en general	Planillas de barrenación	El proyecto pretende desarrollarse en una región con atributos naturales, donde se cuenta con espacios con vegetación natural con atractivo para aquellas personas que gustan de realizar actividades al aire libre, esto podrá verse afectado al observar actividades ajenas al lugar, como lo es la exploración y que el ruido pueda hasta cierto punto molestar de las actividades recreativas en espacios naturales.

Tabla III.52 Preparación del sitio – Estatus cultural - Impactos adversos.

Impactos Adversos - Estatus cultural - Preparación del sitio / Construcción			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Salud y seguridad poblacional	Movimiento de maquinaria	Planillas de barrenación	Se considero que el movimiento de maquinaria podría ser un factor potencial para la generación de un accidente, pues surge la probabilidad de atropellar a un peatón que ronde por el lugar, si bien el tráfico de personas y vehículos es bajo no deja de existir la posibilidad, recordando este impacto como fuera de una condición normal.
Salud y seguridad operacional	Cualquier actividad de trabajo	Planillas de barrenación	Todo empleado es propenso a sufrir percances o accidentes, pues la falta de capacidad o conocimientos en el manejo de algún equipo, actividad y herramienta en mal estado son la principal fuente generadora de incidentes, estos pueden llegar a ser cuasi accidentes a accidentes ligeros, moderados o graves según sea el caso que inclusive pueden llegar a ocasionar la muerte de uno o más empleados.

### Benéficos

Tabla III.53 Preparación del sitio – Estatus cultural - Impactos benéficos.

Impactos Benéficos - Estatus cultural - Preparación del sitio			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Demografía	Generación de empleos	Planillas de barrenación	Con la puesta en marcha del proyecto, se generarán nuevos empleos dando prioridad a las localidades más cercanas a fin de evitar que estos tengan que emigrar de su lugar de origen en busca de empleos.
Empleo y actividades económicas	Diversas actividades	Planillas de barrenación	Para las actividades diversas del proyecto será necesaria la contratación de personal capacitado para realizar las maniobras de preparación del sitio y construcción del proyecto, donde intervendrán personal que manipule la maquinaria. Todo esto generara una derrama económica local de importancia pues se brindará un amplio número de empleos directos, así mismo será necesario la adquisición de insumos, apoyando indirectamente a otros comerciantes, todo lo anterior pretende dar prioridad a trabajadores locales, después del estado y por último a la federación con el fin que el capital se quede donde se ubica el proyecto.
Capacitación al personal	Trabajos en general	Planillas de barrenación	Todo empleado que pretenda trabajar en el proyecto deberá de ser capacitado en diferentes aspectos generales como seguridad operacional, cuestiones ambientales y en especial para el trabajo que deberá de realizar. Comúnmente los trabajos aprendidos suelen ponerse en práctica y difícilmente son olvidados, por lo que una vez terminado el proyecto podrán desempeñarse en actividades similares a las que desempeñaran así

			mismo lograran obtener mejores ingresos al estar capacitados.
<b>Bienes y servicios</b>	Adquisición de insumos	Planillas de barrenación	Para la construcción del proyecto será necesario adquirir ciertos bienes y servicios externos a la empresa como consultoras, constructoras, dormitorios y demás mismo que atraerá consigo mayor inversión local.

## Operación

### Adversos

**Tabla III.54 Operación – Suelo - Impactos adversos.**

Impactos Adversos - Suelo y Rocas - Operación			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
<b>Geomorfología</b>	Perforación y extracción de núcleos	Planillas de barrenación	Dado a que se pretende conocer los materiales presentes en el sub suelo, dentro de las planillas de barrenación se pretenden realizar perforaciones y extracción de las rocas (núcleos) para su posterior análisis y determinar la presencia o ausencia de minerales de interés lo cual genera una modificación puntual de la geomorfología
<b>Contaminación*</b>	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación	Todo vehículo maquinaria o equipo está expuesto a sufrir fallos a averías de manera súbita o paulatina, donde aquellos aditamentos para su funcionamiento pueden llegar a derramarse y contaminar el suelo sobre todo con derivados del petróleo como grasas, aceites, gasolina etc.

**Tabla III.55 Operación – Agua - Impactos adversos.**

Impactos Adversos - Agua - Operación			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
<b>Calidad / Contaminación*</b>	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación	Durante la operación cotidiana, transporte, perforación etc., pueden presentarse fugas poco visibles que con facilidad son cubiertas por el polvo lo que no permite identificarlas con facilidad, siendo un verdadero problema pues si disipación puede extenderse sobre los caminos existentes que son de terracería que al llegar las lluvias pueden transportar estos materiales algún cuerpo receptor o bien infiltrarse a los mantos acuíferos.

**Tabla III.56 Operación – Aire - Impactos adversos.**

Impactos Adversos - Aire - Operación			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
<b>Contaminantes</b>	Barrenación	Planillas de barrenación	El tránsito vehicular genera la suspensión de polvos así mismo la perforación del brocal genera humos los cuales pueden ser transportados con facilidad por el viento a largas distancias de donde fueron generados.

<b>Olor</b>	Barrenación	Planillas de barrenación	Los humos provenientes de los motores de combustión interna y en especial los que funcionan a base de Diesel suelen ser de fácil detección por el olfato el cual puede llegar incluso a generar mareos, dolor de cabeza siendo los más comunes, esto puede afectar tanto a la fauna silvestre o a los operarios.
<b>Ruido</b>	Barrenación	Planillas de barrenación	El ruido producido en la actividad de perforación resulta ser el más importante y considerable de todos, pues se puede escuchar a una distancia considerable e inferir en las actividades de la fauna silvestre y poner en riesgo al personal ocupacional si no se toman las consideraciones necesarias.
<b>Vibraciones</b>	Barrenación	Planillas de barrenación	Durante la barrenación, las áreas donde se establece el equipó constantemente se encuentra con vibraciones, lo cual puede repercutir en la salud d ellos trabajadores si no se toman las consideraciones necesarias.
<b>Iluminación</b>	Iluminación de áreas	Planillas de barrenación	Los equipos de barrenación pueden operar durante el día o la noche, siendo este último caso que conlleva un impacto adverso en el sentido de la iluminación, pues puede molestar a la fauna silvestre de actividad nocturna, aunque en muy baja magnitud, sin embargo, es completamente necesario tener iluminadas las áreas por motivos de seguridad.

**Tabla III.57 Operación – Fauna - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Fauna - Operación</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Diversidad</b>	Tránsito de vehículos, personal y diversos trabajos	Planillas de barrenación	El tránsito de vehículos puede ocasionar atropellamiento de fauna, así como afectar sus patrones poblacionales normales.
<b>Aislamiento</b>	Tránsito de vehículos, personal y diversos trabajos	Planillas de barrenación	El tránsito de personal y vehículos, así como el ruido continuo, traerá situaciones adversas para la fauna silvestre y en especial para el aislamiento pues el personal puede interrumpir corredores biológicos, el fuerte ruido complica la comunicación de la fauna entre sí.
<b>Especies en algún estatus de protección</b>	Tránsito de vehículos, personal y diversos trabajos	Planillas de barrenación	El tránsito de vehículos puede ocasionar atropellamiento de fauna en alguna categoría de protección, así como afectar sus patrones poblacionales normales.
<b>Propagación de fauna nociva</b>	Mala disposición de residuos y falta de limpieza	Planillas de barrenación	La fauna nociva suele buscar espacios que sean poco transitados por el ser humano y que además presenten las condiciones aptas para desarrollarse, que funja como refugio y anidación de las mismas. En su mayoría estos animales suelen ser roedores como ratas y ratones, pero también existen otras plagas de insectos que están presentes en áreas sucias y poco ventiladas. Las áreas de almacenes en general resultan ser adecuadas para este tipo de fauna que llevan consigo enfermedades y daños a los equipos sobre todo al cableado eléctrico

**Tabla III.58 Operación – Paisaje - Impactos adversos.**

<b>Impactos Adversos - Paisaje - Operación</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Vista escénica</b>	Movimiento de maquinaria, trabajos en general	Planillas de barrenación	Las áreas se verán afectadas en cuanto a la calidad paisajística cuando se están llevando a cabo trabajos de barrenación, ya que la maquinaria será un elemento ajeno al paisaje.
<b>Turismo potencial</b>	Movimiento de maquinaria, trabajos en general	Planillas de barrenación	El proyecto pretende desarrollarse en una región con atributos naturales, donde se cuenta con espacios con vegetación natural con atractivo para aquellas personas que gustan de realizar actividades al aire libre, esto podrá verse afectado al observar actividades ajenas al lugar, como lo es la exploración y que el ruido pueda hasta cierto punto molestar de las actividades recreativas en espacios naturales.

Tabla III.59 Operación – Estatus cultural - Impactos adversos.

Impactos Adversos - Estatus cultural - Operación			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Salud y seguridad poblacional	Posibles accidentes	Planillas de barrenación	Al igual que en la etapa de preparación del sitio se consideró que el movimiento de maquinaria podría ser un factor potencial para la generación de un accidente, pues surge la probabilidad de atropellar a un peatón que ronde por el lugar, si bien el tráfico de personas y vehículos es bajo no deja de existir la posibilidad, recordando este impacto como fuera de una condición normal.
Salud y seguridad ocupacional*	Posibles accidentes	Planillas de barrenación	Al igual que en otras etapas, el realizar algún tipo de trabajo sea peligroso o no pueden sufrir accidentes de trabajo, para el caso particular de las planillas de barrenación los accidentes más comunes son atropellamiento de extremidades, caída de objetos, caídas de personal los cuales pueden generar accidentes menores a graves.

**Benéficos**

Tabla III.60 Operación – Estatus cultural - Impactos benéficos.

Impactos Benéficos - Estatus cultural - Operación			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Demografía	Contratación de personal	Planillas de barrenación	La existencia de empleo bien remunerado facilita que los pobladores no emigren a las ciudades en busca de empleo, abandonando sus pueblos de origen, lo que da paso a que la demografía de la región se mantenga estable.
Empleo y actividades económicas	Contratación de personal	Planillas de barrenación	Se requerirán empleos directos para ayudantes de barrenación, operadores, empleados de seguridad y medio ambiente, choferes, entre otros.
Capacitación al personal	Trabajos en general	Planillas de barrenación	Todos los trabajadores del proyecto deben ser capacitados en diferentes rubros, es especial en seguridad y medio ambiente, así como operacional, para ello deberán conocer todos los medios de mitigación y en su caso de actuación en caso de presentarse algún siniestro
Bienes y servicios	Adquisición de insumos	Planillas de barrenación	Al igual que la preparación del sitio serán requeridos diversos insumos como agua embotellada, botana, alimentos, servicios de limpieza y cocina por citar algunos.

**Mantenimiento**

**Tabla III.61 Mantenimiento – Suelo- Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Suelo - Mantenimiento</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Contaminación</b>	Mantenimiento preventivo, deductivo y correctivo	Planillas de barrenación	Todo equipo, vehículo deberá ser sometido a un programa de mantenimiento donde se calendaricen adecuadamente los servicios según su uso y tiempo, con lo que se busca asegurar su buen funcionamiento y reducir la probabilidad de ocurrencia de algún derrame de aditivos tóxicos sobre el suelo.

**Tabla III.62 Mantenimiento – Agua - Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Agua - Mantenimiento</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Calidad / Contaminación</b>	Mantenimiento preventivo, deductivo y correctivo	Planillas de barrenación	La actividad de mantenimiento es primordial para asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, así mismo se tiene certeza que los derrames por fallas o rupturas pueden ser mitigados en gran medida, estos trabajos sencillos que no requieren de gran trabajo pero que son fundamentales para el buen funcionamiento.

**Tabla III.63 Mantenimiento – Fauna - Impactos benéficos.**

Impactos Benéficos - Fauna - Mantenimiento			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Propagación de fauna nociva	Limpieza general	Planillas de barrenación	El limpiar las áreas y no permitir la acumulación de basuras en especial en áreas de almacén, evitara que la fauna nociva elija esos espacios para emplearlos como refugio y anidación evitando primeramente la propagación de enfermedades.

**Tabla III.64 Mantenimiento – Estatus cultural - Impactos benéficos.**

Impactos Benéficos - Estatus cultural - Mantenimiento			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Salud y seguridad ocupacional	Mantenimiento preventivo y correctivo	Planillas de barrenación	El mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos es indispensable para evitar situaciones de riesgo mayores, sin embargo, también se pueden presentar eventos adversos.
Bienes y servicios	Contratación de personal capacitado y adquisición de insumos	Planillas de barrenación	Sera necesario la contratación de servicios que brinden trabajos de mantenimiento, limpieza etc., así como la adquisición de insumos para llevar a cabo las reparaciones o remplazos de refacciones averiadas, siendo la principal adquisición el municipio, luego el estado y en caso de no conseguirse se buscara en otra entidad federativa

**Abandono del sitio  
 Adversos**

**Tabla III.65 Abandono del sitio – Suelos y rocas - Impactos adversos.**

Impactos Adversos - Suelos y Rocas - Abandono del sitio			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Contaminación	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación	Fallas en la maquinaria o equipos puede producir derrames de agentes tóxicos capaces de contaminar los suelos, durante las actividades de abandono del sitio

**Tabla III.66 Abandono del sitio – Agua - Impactos adversos.**

Impactos Adversos - Agua - Abandono del sitio			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Calidad / Contaminación	Falla o avería de maquinaria y vehículos	Planillas de barrenación	Al igual que la contaminación accidental del suelo por algún equipo, maquinaria o vehículo que falle o se averíe, existe la posibilidad de que el agua sea contaminada, ya sea cuando se pase por algún arrollo o bien se suscite por la lluvia que arrastre los contaminantes en el suelo a algún cuerpo receptor.

Tabla III.67 Abandono del sitio – Aire- Impactos adversos.

Impactos Adversos - Aire - Abandono del sitio			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Contaminantes	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	El uso de maquinaria que se basa en la combustión interna incondicionalmente genera gases o humos provenientes de los escapes los cuales contaminan el aire, aunque no es de manera significativa, de igual manera los vehículos al transitar de un sitio u otro y en las actividades de remediación pueden levantar polvos al transitar puesto que toda el área es de terracería.
Olor	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	Al realizar las prácticas de abandono del sitio, en especial los motores a base de Diesel producen ciertos olores que pueden ser molestos tanto para la fauna silvestre como para el ser humano, cabe mencionar que al estar en espacios abiertos la disipación de los mismos se da de manera rápida
Ruido	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	Retiro de maquinaria y trabajos de reacondicionamiento del terreno da paso al uso de maquinaria pesada las cuales comúnmente suelen producir vibraciones a los operarios, los cuales pueden verse afectados si no se toman las consideraciones necesarias.
Vibraciones	Uso de maquinaria y equipo	Planillas de barrenación	Al igual que el anterior el empleo de maquinaria ay equipo producen ruido que comúnmente suele correlacionarse con las vibraciones que suele afectar en su mayoría a las extremidades en especial manos y brazos de los operarios, pudiendo extenderse aquellos resentimientos del cuerpo más allá de la jornada laboral

Tabla III.68 Abandono del sitio – Estatus cultural- Impactos adversos.

Impactos Adversos - Estatus cultural - Abandono del sitio			
Componente ambiental	Origen	Obra o actividad	Tipo de Impacto
Demografía	Termino de contrato	Planillas de barrenación	El termino de labores y la baja producción de empleos nuevos en la región, tiene una alta correlación con factores sociales como la emigración, puesto que a la falta de oportunidades en la ciudad de origen se tengan que buscar empleo en otros sitios
Salud y seguridad poblacional	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	El continuo movimiento de maquinaria y transporte de vehículos de un sitio a otro pudieran producir algún accidente como colisionar con otro vehículo o bien atropellar algún poblador, aunque esto suele con una baja incidencia al poco tráfico.
Salud y seguridad operacional	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Los accidentes son situaciones a las que no se quiere llegar, sin embargo, la probabilidad de ocurrencia no es nula, sin embargo, con la capacitación adecuada y el uso adecuado de maquinaria y equipo sin duda alguno se verá aminorado esta adversidad.

**Benéficos**

**Tabla III.69 Abandono del sitio – Suelos y rocas - Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Suelos y Rocas - Abandono del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Topografía</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Una vez llegada la etapa del abandono del proyecto, se pretende retirar todas las infraestructuras móviles y retirar los equipos.
<b>Estabilidad / Erosión</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Se des compactará el suelo para propiciar nuevamente los servicios ambientales como infiltrar agua, retener los escurrimientos superficiales entre otros. Los trabajos de restitución no aplican en las planillas sobre caminos existentes, pues estos deben de continuar con su uso de tránsito vehicular de los pobladores.
<b>Compactación</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Se des compactará el suelo para propiciar nuevamente los servicios ambientales como infiltrar agua, retener los escurrimientos superficiales entre otros. Los trabajos de restitución no aplican en las planillas sobre caminos existentes, pues estos deben de continuar con su uso de tránsito vehicular de los pobladores.

**Tabla III.70 Abandono del sitio – Agua - Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Agua - Abandono del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Superficial</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Se des compactará el suelo para propiciar nuevamente los servicios ambientales como infiltrar agua, retener los escurrimientos superficiales entre otros. Los trabajos de restitución no aplican en las planillas sobre caminos existentes, pues estos deben de continuar con su uso de tránsito vehicular de los pobladores.
<b>Subterránea</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	Se des compactará el suelo para propiciar nuevamente los servicios ambientales como infiltrar agua, retener los escurrimientos superficiales entre otros. Los trabajos de restitución no aplican en las planillas sobre caminos existentes, pues estos deben de continuar con su uso de tránsito vehicular de los pobladores.

**Tabla III.71 Abandono del sitio – Fauna - Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Fauna - Abandono del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Diversidad</b>	Clausura de brocales y maquinaria	Planillas de barrenación	El correcto cierre de brocales evitará la caída de fauna en ellos. De igual forma, la supervisión ambiental es benéfico para que no se dañe ningún organismo durante esta etapa.

**Tabla III.72 Abandono del sitio – Paisaje - Impactos benéficos.**

<b>Impactos Benéficos - Paisaje - Abandono del sitio</b>			
<b>Componente ambiental</b>	<b>Origen</b>	<b>Obra o actividad</b>	<b>Tipo de Impacto</b>
<b>Vista escénica</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	El retiro total de actividades humanas y reconfiguración del sitio, provocara que se mejore la vista escénica de la región y en específico para el área del campamento
<b>Turismo potencial</b>	Retiro maquinaria, equipos y reconfiguración del sitio	Planillas de barrenación	El termino de actividades, mejorará las condiciones naturales del sitio, por lo que aquella población que disfruta de áreas naturales podrá disfrutar de las actividades de recreación al aire libre.

### **Evaluación de identificación de impactos ambientales - Matriz de Leopold**

Para la evaluación de los impactos determinados se usan criterios de significancia en función del carácter, persistencia, reversibilidad, intensidad, extensión y el momento del impacto; es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado o magnitud del impacto y con ello definir la evaluación de este. Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se aplicaron los siguientes criterios:

Los impactos negativos o adversos fueron señalados con el signo (-) y los positivos o benéficos con el signo (+); Los impactos negativos modifican parcial o totalmente algún componente. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (factores físicos o biológicos) o sistema social (factores socioeconómicos).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

En el grado de un impacto se incluyen otros criterios de evaluación que permiten definir con mayor precisión las características de un impacto, tales criterios son:

Tabla III.73 Valores y cálculos de importancia

Valores y cálculos de importancia			
Signo		I = Intensidad (destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	2
Impacto adverso	-	Media	4
<b>IMPORTANCIA</b>		Alta	6
$\pm I \times (3I+2E+M+P+R)$		Muy alta	8
E = Extensión (área de influencia)		M = Momento (tiempo)	
Puntual	2	Largo plazo	2
Parcial	4	Mediano plazo	4
Colindante	6	Inmediato	6
Extenso	8	Critico	8
P = Persistencia (permanencia del efecto)		R = Reversibilidad (reconstrucción)	
Fugaz	2	Corto plazo	2
Temporal	4	Mediano plazo	4
Pertinaz	6	Largo plazo	6
Permanente	8	Irreversible	8

### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología seleccionada para los indicadores cualitativos es la **matriz de importancia de causa efecto o de Leopold** modificada por Vicente Conesa (1997), sus factores y componentes ambientales son adaptadas para el Proyecto en particular.

Este método empleado para la identificación de impactos es una modificación de la técnica de evaluación de impacto ambiental de Leopold *et al* (1971), que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales posiblemente afectados y las columnas las actividades del proyecto. En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera cuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

### Matriz de causa-efecto de Leopold

Para este proyecto se realizó la matriz de Leopold, modificándole en la sección donde se indica los aspectos cualitativos y cuantitativos en la misma matriz. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten se analizarán por separado es decir por etapa y sub-factores, con el fin de tener una mejor interpretación además del alcance de cada factor.

En buena medida, los impactos tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación.

Se encontró en la matriz de causa-efecto que se tuvieron un total de **30** componentes ambientales divididos en **7** sub-factores que afectan estos componentes y un total de **194** interacciones de las cuales **70** son positivos y **124** negativos.

**Tabla III.74 Resumen de iteraciones de impacto por etapa del proyecto**

Etapa	Impacto		Total
	+	-	
Planificación	6	0	6
Preparación del sitio	17	55	72
Operación	26	48	74
Mantenimiento	16	0	16
Abandono del sitio	11	21	32
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>124</b>	<b>194</b>

Estas interacciones se determinaron de manera cualitativa para después analizarlas cuantitativamente de acuerdo con los criterios y a la fórmula de importancia del autor V. Conesa.  $\pm 1 \times (3I+2E+M+P+R)$ , donde:

**I** – Intensidad. Se refiere al grado de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

**E** – Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en toda el área de Influencia Regional, el impacto será total, considerando situaciones intermedias, según su gradación como impacto Parcial y Extenso.

**M** – Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**P** – Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

**R** – Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

**Signo** – Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Cálculo del impacto total: Se realiza la sumatoria de cada concepto ambiental afectado, con los siguientes resultados globales:

**Tabla III.75 Balance de valoración de Impactos Parciales por etapa**

Etapa	Impacto		Total
	+	-	
Planificación	6.96	0.00	6.96
Preparación del sitio	11.48	-55.91	-44.43
Operación	12.87	-56.96	-44.09
Mantenimiento	20.17	0.00	20.17
Abandono del sitio	23.30	-18.26	5.04
<b>Total</b>	<b>67.83</b>	<b>-131.13</b>	<b>-63.30</b>

#### Clasificación de los impactos ambientales parciales por su importancia relativa.

Para la clasificación de los impactos parciales (Ip), según su importancia relativa e independiente de su signo predominante, se adoptó el criterio de valores si estos se encuentran dentro del rango de: entre 0 y 2 se consideran insignificantes; valores entre 2 y 4 se consideraron poco significativos; valores entre 4 y 6 se consideraron significativos y valores mayores de 6 se consideraron muy significativos.

**Tabla III.76 Resultados de impactos parciales de la matriz de causa efecto (Leopold) con proyecto**

Etapa	Impactos					Totales generales
		Impactos no significativos (valores de Ip 0 a ≤ 2)	Impactos poco significativos (valores de Ip 2.1 a ≤ 4)	Impactos significativos (valores de Ip 4.1 a ≤ 6)	Impactos muy significativos (valores de Ip ≥ 6.1)	
Planificación	-					0
	+		2			2
Preparación del sitio	-	7	7	3	2	19
	+	1	3			4
Operación	-	8	2	2	4	16
	+		3	1		4
Mantenimiento	-					0

	+		1	3		4
Abandono de sitio	-	4	4	1		9
	+	1	7			8
<b>Totales negativos</b>		<b>19</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>44</b>
<b>Totales positivo</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>22</b>

La operación extraordinaria puede generar situaciones adversas que pueden salirse de control, pues no se está exento de presentarse fallos o averías que por falta de mantenimiento y atención primaria a indicios de emergencias pudieran presentarse, también se hace alusión que este valor solo se presenta en condiciones fuera de lo normal.

Aunado lo anterior tenemos una serie de impactos positivos, en los que destacan la capacitación, empleo formal y bien remunerado, adquisición de bienes y servicios etc., recayendo sobre todo en el estatus social. A continuación, se presenta el desglose de los impactos detectados llámese adverso o benéfico para el presente proyecto.

**Descripción de los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la actividad – Matriz de Leopold.**

Con base en los indicadores de impacto que se señalaron, se describen los efectos al ambiente que potencialmente se ha producido y/o pudieran producir por el desarrollo de las actividades por parte del promovente., en su tiempo de vida útil, estas actividades se tomarán en cuenta para definir las medidas de mitigación que se describirán en el capítulo VI de este documento.

En las siguientes tablas se muestran las valoraciones obtenidas para cada etapa del proyecto, resaltando en un semáforo de color las clasificaciones de los impactos (tanto positivos como negativos) de la siguiente manera:

Impactos			
Impactos no significativos (valores de Ip 0 a ≤ 2)	Impactos poco significativos (valores de Ip 2.1 a ≤ 4)	Impactos significativos (valores de Ip 4.1 a ≤ 6)	Impactos muy significativos (valores de Ip ≥ 6.1)

- **Etapa de planificación**

En esta etapa se tienen programadas todas las acciones preliminares, como diseño ingenieril, costos beneficios, adquisición de permisos variados etc., por lo que no existe un impacto relevante pues no se plantea exista una modificación al terreno o área de trabajo, sin embargo, aquí se comienzan a realizar labores importantes para que al momento de arrancar la obra se cuente con las autorizaciones pertinentes para realizarlas, esto conlleva visitas al sitio para reconocimiento del terreno y muestreos ambientales. Debido a lo anterior, solamente se tiene impactos cuantificables sobre los factores humanos.

Tabla III.77 Matriz de Leopold – Etapa de planificación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			Planificación				Matriz de importancia (3I + 2E + M + P + R) = IP							
							I	E	M	P	R	MI	Fp	Ip
Factores, sub - factores y componentes ambientales			Signo predominante	Planteamiento	Diseño de obra	Obtención de permisos	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Matriz de Importancia (MI)	frecuencia /probabilidad (Interacciones) /acciones)*100	Impacto Parcial
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica												
		Turismo potencial												
	Estatus cultural	Demografía												
		Empleo y actividades económicas	+	+	+	+	6	6	4	2	-8	28	13.0	3.7
		Salud y seguridad de la población												
		Capacitación al personal	+	+	+	+	6	6	2	2	-8	32	13.0	3.3
		Salud y seguridad ocupacional												
		Bienes y servicios												
<b>Total</b>											<b>60</b>	<b>26.1</b>	<b>7.0</b>	

En el resultado obtenido para esta etapa, tenemos solamente impactos positivos, pues no existen modificaciones ni trabajos físicos sobre el área que alteren o modifiquen el lugar, sin embargo, se comienza con labores de escritorio siendo el componente ambiental empleo y actividades económicas el único beneficiado.

- **Etapa de preparación del sitio**

Esta etapa se consideran la mayor parte de los impactos, pues se pretende realizar despalme y nivelación del terreno para instaurar las planillas. Las actividades mencionadas anteriormente provocarán una mayor erosión de suelos, incremento en los escurrimientos superficiales, menor infiltración, pérdida de refugio hábitat y alimentación para la fauna silvestre menor por mencionar algunos.

Tabla III.78 Matriz de Leopold – Etapa de preparación del sitio

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			Preparación del sitio/ Construcción					Matriz de importancia (3I + 2E + M + P + R) = IP									
								I	E	M	P	R	MI	Fp	Ip		
Factores, sub - factores y componentes ambientales			Signo dominante	Rehabilitación de caminos	Rescate de fauna	Despalme	Relleno, nivelación y compactación	Instauración de instalaciones	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Matriz de Importancia (MI)	frecuencia/probabilidad (Interacciones/acciones)*100	Impacto Parcial	
Factores Abióticos	Suelo y Rocas	Geomorfología															
		Topografía	-			-	-		-4	-2	-6	-4	8	-18.0	8.7	-1.6	
		Estabilidad/Erosión	-	-		-			-4	-4	-2	-4	4	-22.0	8.7	-1.9	
		Contaminación*	-	-		-	-		-6	-6	-6	-6	4	-38.0	17.4	-6.6	
		Usos	-				-		-4	-4	-4	-4	6	-22.0	4.3	-1.0	
		Compactación	-				-		-8	-2	-6	-6	8	-32.0	4.3	-1.4	
	Agua	Superficial	-			-	-		-2	-2	-2	-4	8	-8.0	8.7	-0.7	
		Subterránea	-			-	-		-2	-2	-2	-4	6	-10.0	8.7	-0.9	
		Modificación del cause															
		Calidad/Contaminación*	-	-		-	-		-6	-6	-4	-4	4	-34.0	17.4	-5.9	
	Aire	Contaminantes*	-	-		-	-		-2	-6	-4	-4	6	-20.0	17.4	-3.5	
		Olor	-	-		-	-		-2	-2	-2	-2	8	-6.0	17.4	-1.0	
		Ruido	-	-		-	-		-8	-2	-2	-2	8	-24.0	17.4	-4.2	
		Vibración	-	-		-	-		-4	-2	-2	-2	8	-12.0	17.4	-2.1	
Iluminación																	
Factores bióticos	Flora	Diversidad															
		Aislamiento															
		Especies en algún estatus															

	Fauna	Diversidad	-	-	+	-			-4	-2	-6	-6	4	-24.0	13.0	-3.1
		Aislamiento	-	-	+	-	-	-	-4	-2	-4	-6	4	-22.0	21.7	-4.8
		Especies en algún estatus	-	-	+	-			-4	-2	-6	-6	4	-24.0	13.0	-3.1
		Propagación de fauna nociva														
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica	-			-	-	-	-4	-4	-4	-4	6	-22.0	13.0	-2.9
		Turismo potencial	-			-	-	-	-4	-4	-2	-4	6	-20.0	13.0	-2.6
	Estatus cultural	Demografía	+	+			+	+	2	6	2	4	-6	18.0	13.0	2.3
		Empleo y actividades económicas	+	+	+	+	+	+	2	2	2	4	-8	8.0	21.7	1.7
		Salud y seguridad de la población*	-	+			-	-	-2	-4	-2	-6	2	-20.0	13.0	-2.6
		Capacitación al personal	+	+	+	+	+	+	2	2	6	4	-4	16.0	21.7	3.5
		Salud y seguridad ocupacional*	-	-	-	-	-	-	-4	-2	-8	-8	4	-28.0	21.7	-6.1
		Bienes y servicios	+	+	+	+	+	+	2	6	4	4	-8	18.0	21.7	3.9

Esta etapa representa el mayor número de interacciones positivas y negativas en comparación con la fase anterior, pues también se presenta un impacto parcial elevado en algunos componentes ambientales como, contaminación del agua y suelo que solo se presentaran bajo escenarios extraordinarios tal es el caso de fallos o averías de maquinaria y equipo, así como condiciones y acciones inseguras por parte de los empleados, donde pueden presentarse incidentes como derrames de grasas, aceites, lubricantes etc., que pueden comprometer el medio ambiente con una intensidad que dependerá de la cantidad agentes tóxicos en especial los derivados del petróleo derramados así como su interacción con el medio receptor.

En cuanto a los aspectos positivos tenemos la capacitación al personal que suele ser importante, pues es una medida de mitigación y prevención al suceso de accidentes. Todo trabajador será capacitado en cuanto a seguridad laboral, ambiental, así como en las funciones específicas que realizará dando por hecho que el empleado conoce y está consciente del trabajo a realizar evitando situaciones de riesgo para él y el resto de compañeros. Los conocimientos adquiridos servirán para que en un futuro pueda ofrecer sus servicios a otros particulares mejorando su calidad de vida y el de su familia al obtener un mejor ingreso económico por su trabajo.

Esta fase es de importancia adquisitiva, pues será necesario comprar una serie de instrumentos y materiales para la preparación y construcción del proyecto destacando insumos personales y otros específicos como personal de limpieza, cocinero lo que generará una derrama económica local y en su caso regional.

### • Etapa de operación

Esta etapa es la de mayor duración, pues es donde se plantea la realización la campaña de barrenación, de manera general tenemos que las actividades a realizar son sencillas y que los impactos ocasionados son bajos en el supuesto de una operación normal, sin embargo, si existen ciertos impactos de consideración.

Tabla III.79 Matriz de Leopold – Etapa de operación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			Operación						Matriz de importancia (3I + 2E + M + P + R) = IP									
									I	E	M	P	R	MI	Fp	Ip		
Factores, sub - factores y componentes ambientales			Signo dominante	Instauración del equipo de barrenación	Barrenación y extracción de núcleos	Transporte de muestras	Desmantelamiento de equipo de barrenación	Trasiego entre planillas (equipo de	Medidas de mitigación	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Matriz de Importancia (MI)	frecuencia /probabilidad (Interacciones /acciones)*100	Impacto Parcial	
Factores Abióticos	Suelo y Rocas	Geomorfología	-	-						-6	-4	-6	-8	2	-38.0	4.3	-1.7	
		Topografía																
		Estabilidad/Erosión																
		Contaminación	-	-	-	-	-	-	+	-6	-4	-6	-6	4	-34.0	26.1	-8.9	
		Usos																
		Compactación																
	Agua	Superficial																
		Subterránea																
		Modificación del cause																
		Calidad/Contaminación	-	-	-	-	-	-	+	-4	-6	-4	-4	6	-26.0	26.1	-6.8	
	Aire	Contaminantes	-	-	-	-	-	-	+	-6	-6	-6	-4	4	-36.0	17.4	-6.3	
		Olor	-	-	-	-	-	-	+	-2	-2	-2	-2	6	-8.0	17.4	-1.4	
		Ruido	-	-	-	-	-	-	+	-8	-2	-2	-2	8	-24.0	21.7	-5.2	
		Vibración	-	-	-	-	-	-	+	-4	-2	-2	-2	8	-12.0	13.0	-1.6	
		Iluminación	-	-	-	-	-	-		-2	-2	-6	-2	8	-10.0	8.7	-0.9	

Factores bióticos	Flora	Diversidad																	
		Aislamiento																	
		Especies en algún estatus																	
	Fauna	Diversidad	-	-		-		-	+	-2	-4	-2	-4	6	-	17.4	-	<b>2.4</b>	
		Aislamiento	-	-	-	-	-	-		-4	-4	-2	-4	8	-	21.7	-	<b>3.9</b>	
		Especies en algún estatus	-			-		-	+	-2	-4	-2	-4	6	-	13.0	-	<b>1.8</b>	
		Propagación de fauna nociva	-		-				+	-2	-2	-2	-2	8	-6.0	8.7	-	<b>0.5</b>	
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica	-	-	-		+			-2	-2	-4	-4	6	-	13.0	-	<b>1.6</b>	
		Turismo potencial	-	-	-		+			-2	-2	-4	-4	6	-	13.0	-	<b>1.6</b>	
	Estatus cultural	Demografía	+	+	+		+			2	6	4	4	-6	20.0	13.0	-	<b>2.6</b>	
		Empleo y actividades económicas	+	+	+		+			2	6	4	4	-6	20.0	13.0	-	<b>2.6</b>	
		Salud y seguridad de la población	-			-		-	+	-6	-6	-2	-4	4	-	32.0	13.0	-	<b>4.2</b>
		Capacitación al personal	+	+	+		+		+	6	2	2	4	-4	24.0	17.4	-	<b>4.2</b>	
		Salud y seguridad ocupacional	-	-	-	-	-	-	-	-6	-6	-2	-4	4	-	26.1	-	<b>8.3</b>	
Bienes y servicios	+		+	+	+	+		2	6	4	4	-6	20.0	17.4	-	<b>3.5</b>			

Dentro de una operación normal, como se mencionó con anterioridad, no se espera existan impactos de consideración al medio ambiente, sin embargo, la evaluación del impacto se consideró un escenario en condiciones fuera de lo normal, esto con la finalidad de poder tomar las medidas necesarias para evitar estos pronósticos negativos.

Dentro de esta etapa se presenta el mayor número de interacciones de las cuales la mayoría suelen ser del orden adverso, del total de impactos detectados se consideró que 4 son del orden de muy significativo de los cuales ambos pueden darse bajo una operación extraordinaria y consideran principalmente falla de maquinaria que causaría derrames y posibles accidentes que pongan en riesgo el ambiente y al personal.

Tanto el ruido como la vibración nuevamente toma una moderada clasificación, pues el trabajar con grandes equipos y maquinaria propicia a que los niveles sonoros, así como la presencia de vibraciones se den en las áreas de trabajo. Para ambos casos la intensidad con la que se presenta será variada, pues dependerá de la distancia que se encuentren de los equipos de los receptores, además una alta frecuencia a la exposición puede incrementar la probabilidad de sufrir una enfermedad laboral, la cual se da paulatinamente y va completamente correlacionada con la intensidad y frecuencia a la exposición física en este caso el ruido y las vibraciones altamente ligadas una de la otra. Los efectos extra auditivos son variados y complejos de explicar pues en combinación con otro tipo de exposiciones o situaciones específicas es como se desarrollan las diversas adversidades clínicas en los empleados o quienes están expuestos.

Por otro lado, tenemos que bajo un evento fuera de lo normal pueden presentarse una gran variedad de situaciones que pueden comprometer la salud e integridad física de los trabajadores, pues están desde los más

sencillo como cortes ligeros hasta incidentes de gravedad que pueden comprometer la vida. En un análisis previo se detectó que aquellas situaciones más frecuentes son caídas, resbalones, atropello de extremidades, exposición a temperaturas abatidas y extremas, fatiga y golpes, aunque pueden darse otros poco probables, pero ciertamente más graves como daños severos en extremidades, caída de objetos entre otros.

A lo largo que se opere el proyecto será necesario contar con un grupo de trabajo completo donde se incluyen no solo los operarios, sino que personal de limpieza mantenimiento, administrativos etc. los cuales garanticen un buen servicio. Un proyecto de este tipo tiende a ser de larga duración lo que brindara empleo por periodos largos a aquellos trabajadores contratados percibiendo un salario seguro, así como todas las prestaciones de ley actuales, lo cual sirve para satisfacer las demandas del trabajador y de su familia.

- **Etapas de mantenimiento**

Una etapa sencilla pero vital es la de mantenimiento, sus acciones son vitales para asegurar el óptimo funcionamiento del proyecto y evitar que los riesgos propios del lugar se presenten, lo cual brinda seguridad tanto para los operarios, consumistas y demás población. Los mantenimientos preventivos, correctivos y deductivos tienden a incrementar la productividad de cualquiera empresa garantizando su viable operación. Esta etapa va vinculada completamente con la operación pues durara todo el tiempo de la vida útil.

**Tabla III.80 Matriz de Leopold – Etapa de mantenimiento.**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			Mantenimiento					Matriz de importancia (3I + 2E + M + P + R) = IP								
								I	E	M	P	R	MI	Fp	Ip	
Factores, sub - factores y componentes ambientales			Signo predominante	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento deductivo	Mantenimiento correctivo	Limpieza general	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Matriz de Importancia (MI)	frecuencia /probabilidad (Interacciones /acciones)*100	Impacto Parcial	
																Factores Abióticos
Topografía																
Estabilidad/Erosión																
Contaminación	+	+	+	+	+	6	4	6	6	-6	32.0	17.4	5.6			
Usos																
Compactación																
Agua	Superficial															

		Subterránea													
		Modificación del cause													
		Calidad/Contaminación	+	+	+	+	+	6	4	6	6	-6	32.0	17.4	5.6
Aire	Contaminantes														
	Olor														
	Ruido														
	Vibración														
	Iluminación														
Factores bióticos	Flora	Diversidad													
		Aislamiento													
		Especies en algún estatus													
	Fauna	Diversidad													
		Aislamiento													
		Especies en algún estatus													
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica													
		Turismo potencial													
	Estatus cultural	Demografía													
		Empleo y actividades económicas													
		Salud y seguridad de la población													
		Capacitación al personal													
		Salud y seguridad ocupacional	+	+	+	+	+	6	4	6	6	-6	32.0	17.4	5.6
Bienes y servicios	+	+	+	+	+	4	4	4	4	-8	20.0	17.4	3.5		

Como bien se mencionó, la etapa de mantenimiento es fundamental y de ella se desprenden impactos positivos para proyecto, por un lado, la generación de empleo, bienes y servicios y por otro disminuir, atenuar o en su caso eliminar los posibles riesgos derivados de la preparación del sitio / construcción y operación. Estas medidas preventivas actúan sobre aquellos impactos evaluados y considerados como los de mayor preocupación, pues recordando que sucederán bajo una operación extraordinaria, la cual se deriva en gran parte de un mal estado de los equipos.

Estos mantenimientos formaran parte de un programa específico, el cual se deberá adecuar completamente a las actividades y especificaciones técnicas de cada equipo o maquinaria, con ello se reducirán los riesgos probables de manera en general.

• **Etapas de abandono del sitio**

La última etapa contempla el retiro de los equipos y devolver el sitio a una condición similar a la que se encuentra actualmente. Esta iniciara con el paro de operaciones cotidianas para dar inicio a los nuevos trabajos de acondicionamiento al lugar.

**Tabla III.81 Matriz de Leopold – Etapa de Abandono del sitio.**

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			Abandono del sitio						Matriz de importancia (3I + 2E + M + P + R) = IP							
									I	E	M	P	R	MI	Fp	Ip
Factores, sub - factores y componentes ambientales			Signo predominante	Limpieza de planillas	Clausura de brocales y maquinaria	Des compactación del suelo (excluye caminos)	Rehabilitación de áreas afectadas (excluye caminos)	Supervisión ambiental	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Matriz de Importancia (MI)	frecuencia /probabilidad (Interacciones /acciones)*100	Impacto Parcial
Topografía	+			+	+		4	4	4	6	-2	28.0	8.7	2.4		
Estabilidad/Erosión	+			+	+	+	6	2	4	6	-4	28.0	13.0	3.7		
Contaminación	-			-	-	+	-4	-2	-2	-4	4	-18.0	13.0	-2.3		
Usos																
Compactación	+			+	+	+	6	2	6	6	-4	30.0	13.0	3.9		
Agua	Superficial	+			+	+		4	2	2	2	-2	18.0	8.7	1.6	
	Subterránea	+	+		+	+		4	2	2	2	-2	18.0	13.0	2.3	
	Modificación del cause															
	Calidad/Contaminación	-	+		-	-	+	-4	-4	-2	-4	4	-22.0	17.4	-3.8	
Aire	Contaminantes	-			-	-		-2	-8	-2	-4	4	-24.0	8.7	-2.1	
	Olor	-			-	-		-2	-2	-2	-2	4	-10.0	8.7	-0.9	
	Ruido	-		-	-	-		-6	-2	-2	-2	8	-18.0	13.0	-2.3	
	Vibración	-			-	-		-4	-2	-2	-2	8	-12.0	8.7	-1.0	

		Iluminación														
Factores bióticos	Flora	Diversidad														
		Aislamiento														
		Especies en algún estatus														
	Fauna	Diversidad	+	+			+	+	4	2	4	8	-4	24.0	13.0	<b>3.1</b>
		Aislamiento														
		Especies en algún estatus														
		Propagación de fauna nociva														
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica	+	+	+		+	+	4	2	4	4	-4	20.0	17.4	<b>3.5</b>
		Turismo potencial	+	+	+		+	+	4	2	2	2	-4	16.0	17.4	<b>2.8</b>
	Estatus cultural	Demografía	-		-		-		-2	-4	-2	-2	8	-10.0	8.7	<b>-0.9</b>
		Empleo y actividades económicas														
		Salud y seguridad de la población	-				-		-2	-2	-2	-2	2	-12.0	4.3	<b>-0.5</b>
		Capacitación al personal														
		Salud y seguridad ocupacional	-	-	-	-	-	-	-4	-4	-4	-4	4	-24.0	21.7	<b>-5.2</b>
		Bienes y servicios														

El desmantelamiento deberá ser programado y por fases. Al igual que en la etapa de preparación del sitio, uno de los mayores problemas se resume en aquellos derivados a accidentes por el proceso del trabajo sobre los empleados, donde están expuestos a una serie de acciones que pone en riesgo su integridad física principalmente, ya sea de manera súbita o paulatina.

Por otro lado, aquí se compromete a realizar acciones que sean favorables para el medio receptor y en especial para las áreas solicitadas, puesto que se pretenden conformar topográficamente las superficies afectadas excluyendo las planillas sobre caminos existentes.

En esta etapa se favorece la vista escénica del sitio, al retirar los equipos de barrenación. Si bien es cierto para realizar los trabajos de remover los equipos se generan ruidos, vibraciones y un potencial de generar contaminación, estos no son valorados tan estrictamente ya que es una etapa de más corta duración en la cual el principal objetivo es disminuir todas las fuentes de perturbación del sitio.

Aun y cuando se pretenda contratar nueva mano de obra, así como servicios este solo durará en lo que se termina esta etapa por lo que una vez se finalice este concepto se verá afectada, por lo que los aspectos sociales como los empleos se verán afectados con el cese de actividades.

## Clasificación de impactos ambientales generados.

Las evaluaciones mostradas anteriormente corresponden a los impactos que se generarán primordialmente dentro de las inmediaciones del proyecto.

La predicción de impactos es en ocasiones una tarea complicada, ya que únicamente se limita a la determinación de los impactos directos, dejando de lado aquellos impactos indirectos que pueden ser claves para un cálculo completo. De igual manera la determinación de impactos ambientales únicamente considerando las interacciones generadas por el proyecto produce una interpretación incompleta de impactos en virtud de que en la práctica, durante la ejecución de la obra, existirá interacción entre los impactos producidos por la misma y los impactos generados por otras actividades antropogénicas cercanas no necesariamente asociadas a la obra.

De lo anterior, el análisis de impactos ambientales relacionados proyecto no debe quedar únicamente en una relación uno a uno (1:1) entre las actividades de la obra ya que se pasan por alto afectaciones que van más allá de los impactos típicos y significativos de las obras. Es esta compleja interrelación de impactos entre diversas actividades que coinciden en un espacio geográfico la que da origen a los impactos acumulativos y sinérgicos. Para efectos de la identificación de impactos ambientales, residuales relacionados al proyecto se procederá a definir cada uno de ellos, para lo cual tendremos estricto apego a las definiciones mostradas en el artículo 3° del Reglamento en Materia de impacto ambiental de la LGEEPA y de la guía empelada para el presente estudio, evitando con ello interpretaciones subjetivas de los mismos. Las definiciones se muestran en las siguientes fracciones:

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

### **Impactos ambientales residuales.**

En el sentido estricto de la palabra, todos los impactos de la obra que no son mitigables se consideran residuales, ya que aun cuando se atenúen de manera muy importante los efectos generados, ninguna medida de mitigación, rehabilitación, compensación y/o prevención es capaz de restituir las condiciones originales del sitio previo a la ejecución de la obra.

Si bien existen ciertos impactos residuales como lo es la emisión de vapores de combustibles que no pueden ser captados al momento de generarse, pues no resulta un problema de salud pública, sin embargo, existe en pequeñas cantidades. Dentro de esta evaluación existen 2 impactos considerados como residuales pero solo en caso de alguna contingencia, el primero es la salud operacional que puede sufrir ciertos daños ya sea un corte sencillo que puede recuperarse hasta la pérdida de una extremidad que puede ser irreversible, otro caso es la pérdida auditiva generada por el ruido la cual puede nunca volver a tenerla como antes de realizar sus labores, así pueden ser un sinnúmero de situaciones que pueden evitarse, pero también en caso de suceder pueden ser definitivas.

El otro punto residual y considerado como el más importante, pero nuevamente solo bajo una operación anormal es el relacionado derrame de hidrocarburos o sustancias tóxicas en los cuerpos de agua pues puede dejar cuantiosos daños ambientales a los ecosistemas ribereños y fauna acuática.

La aplicación de las medidas de mitigación para atenuar los impactos negativos brinda muy buenos resultados en cuanto a la disminución de la magnitud de impactos tal como se observa en la evaluación realizada; de esta manera, podemos decir, que la intensidad de todos los impactos disminuirá al menos un nivel de magnitud.

Por otro lado, el personal capacitado con el que contará el promovente, para la aplicación de las medidas de mitigación durante las diversas etapas del proyecto siempre representará un impacto positivo, ya que este personal capacitará de manera adecuada en materia ambiental a los participantes en la obra, ya que conociendo los problemas que se generan por la ejecución del tipo de proyectos y teniendo el conocimiento necesario de qué hacer cuando se presenten, con alta probabilidad se disminuirán los impactos negativos en magnitud e incluso en duración.

## Conclusiones de la evaluación de los impactos ambientales

El proyecto no representa un riesgo inminente, pues los trabajos o labores generaran impactos en su mayoría aceptables o compatibles que no comprometen el medio ambiente, exceptuando los de riesgo extraordinario que con las medidas de mitigación, reducción y eliminación presentadas dentro del capítulo 6 se estima sean compensadas y reducidas a tal grado que el proyecto sea viable técnica – económica – social y ambientalmente.

### b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

Esta etapa dentro del esquema utilizado corresponde precisamente al diseño de los indicadores de respuesta, mismos que serán fundamentales para hacer incrementar la factibilidad del proyecto, desde el punto de vista ambiental y un termómetro documental del cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de los términos y condicionantes que eventualmente se incluyan en la autorización correspondiente.

Es importante señalar que la empresa está comprometida con el medio ambiente por lo que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas.

En este apartado se señalan las alternativas viables para prevenir y mitigar los impactos sobre el medio ambiente, las características biológicas y ecológicas de la flora que constituyen el ecosistema actual del área donde se desarrollarán los trabajos para la exploración; sufrirá perturbaciones y modificaciones mínimas; que se evaluaron con el fin de diseñar e implementar un programa efectivo y viable de *prevención, mitigación y restauración ambiental*, que permita reponer y/o compensar con un hábitat similar al que actualmente predomina en dicha área.

Partiendo de los resultados y descripciones realizadas en el capítulo anterior, a continuación, se señalan las diferentes medidas, que obligadamente se adoptarán tanto para la adecuación del proyecto ejecutivo como para su ejecución.

Se entenderá como medida **preventiva**, aquella que se debe desarrollar antes de una actividad determinada, de manera que se constituyen en medidas condicionantes y restrictivas, que evitan con su aplicación la presencia de un impacto. Este tipo de medidas, se basan en la premisa de que siempre es mejor que los impactos ambientales no se produzcan, que establecer medidas correctivas, ya que éstas implican costos adicionales que comparados con el costo total del proyecto suelen ser menores y que pueden evitarse si se aplican adecuadamente medidas para prevenirlos.

Por su parte, las medidas de **reducción** deben entenderse como aquellas que, con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad, pero no son restrictivas. Es decir, el impacto se presenta, pero se reduce el tiempo de acción, los elementos sobre los que actúa, la magnitud con que se manifiesta o el espacio sobre el que se ejerce como elemento de presión. Por su naturaleza, el impacto ambiental tiene componentes residuales, equivalentes inversamente a la proporción del impacto que se evita. Son equivalentes a las medidas de mitigación manejadas de forma cotidiana.

En cuanto a las medidas de **compensación**, pueden definirse como las acciones que ejecutará el promovente para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, o bien “pagar” el costo ambiental, restaurando o realizando actividades de beneficio ambiental en un elemento natural distinto al afectado, cuando no es factible tomar acciones en el original.

Las medidas de **rehabilitación** se conciben como aquellas medidas que una vez que un impacto ya no se manifiesta sobre un elemento del ambiente, es posible realizar acciones tendientes a que de manera natural se restablezcan las condiciones originales del entorno, en el mismo sitio en donde se produjeron los impactos, recuperando los servicios ambientales que el elemento sensible haya tenido.

## **Descripción del sistema de medidas de prevención.**

Todas las medidas consideradas como preventivas son concebidas desde el momento de diseñar el Proyecto Ejecutivo y/o implementadas como buenas prácticas de ingeniería y bioética desde el inicio de los trabajos, deben quedar implementadas antes del desarrollo de las actividades que pretenden prevenir o de la presencia de los eventos que puedan suscitar el riesgo de impactar al ambiente. Por su concepción, su adecuada implementación, evita los impactos y por lo tanto carece de Impactos Residuales.

### ***Medida Preventiva 1. Supervisión ambiental (Durante todas las etapas del proyecto)***

## **Organización para el Manejo de la Exploración.**

El Gerente de Exploración es la persona de mayor autoridad y responsabilidad en el sitio de exploración. Esta persona es asistida por un grupo de Geólogos de Exploración y por el Coordinador Ambiental de la Exploración.

## **Gerente de Exploración.**

El Gerente de Exploración tiene la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional correspondiente al sitio de exploración y dar a conocer las guías y políticas corporativas. En el campo ambiental, el papel del Gerente de Exploración es el siguiente:

- Dirigir a los geólogos de exploración y brindarles, con el apoyo del Coordinador Ambiental, las inducciones requeridas en materia ambiental.
- Incluir, dentro de sus evaluaciones del desempeño del personal a cargo, el tema ambiental y de seguridad ocupacional.
- Procurar los recursos financieros y de personal, necesarios para las actividades relacionadas con el medio ambiente y la salud y seguridad.
- Incorporar la variable ambiental en el proceso de selección de contratistas.
- Gestionar y coordinar con el Coordinador Ambiental, las actividades relacionadas con el campo ambiental, incluyendo los trámites de autorizaciones ambientales y uso legal de la tierra.
- Llevar a cabo inspecciones ambientales periódicas de las instalaciones y sitios de exploración.
- Reportar problemas ambientales y seguridad ocupacional, significativos para la gestión de la empresa.
- Verificar que el Coordinador Ambiental lleve un registro de permisos, informes y otros documentos oficiales.
- Verificar que el diseño, la construcción, el mantenimiento y el cierre de las instalaciones para exploración, cumplan con los requisitos ambientales.
- Representar a la empresa en audiencias regulatorias o legislativas, acciones legales, las organizaciones comerciales y reuniones de grupos de ciudadanos.

## **Geólogo de Exploración.**

El Geólogo de Exploración es el profesional de alto nivel y reporta directamente al Gerente de Exploración. El Geólogo de Exploración permanece gran parte de su tiempo en el terreno donde se realiza la exploración por lo que es directamente responsable del buen manejo ambiental. En este campo, el rol del geólogo es el siguiente:

- Verificar la existencia de licencias y permisos requeridos para realizar la exploración y mantener copia de estos en el sitio.
- Revisar periódicamente las operaciones para asegurar que la vigilancia ambiental se ha abordado satisfactoriamente;
- Mantener el sitio de la exploración ordenado, limpio y ambientalmente protegido.
- Verificar el buen manejo de los desechos sólidos en el sitio.
- Coordinar y responder prontamente ante incidentes ambientales y de salud y seguridad ocupacional.
- Preparar informes de incidentes ambientales.
- Coordinar con el personal de la empresa y sobre todo con el personal de campo, sobre cuestiones importantes de la vigilancia ambiental.
- Apoyar al Coordinador Ambiental de la Exploración en las actividades de gestión medioambiental.
- Apoyar al Coordinador Ambiental en las gestiones de mejora ambiental y comunicación con contratistas.

### **Coordinador Ambiental de la Exploración.**

El Coordinador Ambiental de la Exploración es un (a) profesional con conocimientos en el manejo ambiental de proyectos de exploración minera, permisos y requisitos y recuperación ambientales de sitios alterados. Este (a) puede ser un (una) profesional en geología, ingeniería en ecología, ingeniería agronómica, ingeniería forestal u otro campo relacionado.

- Preparar y presentar los documentos necesarios para obtener los permisos ambientales requeridos para realizar la exploración.
- Elaborar reportes y documentos de cumplimiento para ser presentados ante las autoridades conforme a las normas vigentes.
- Realizar los procesos de debida diligencia y los estudios de línea base, necesarios para
- Establecer las condiciones ambientales del sitio, previo al inicio de la exploración y durante la exploración.
- Preparar y brindar un curso corto de inducción ambiental al personal de exploración, incluyendo a contratistas.
- Conducir las acciones necesarias para el monitoreo y control ambiental del sitio de la exploración.

- Obtener de los geólogos de exploración información relevante a temas ambientales tales como niveles de agua subterránea, presencia de nacientes de agua.
- Hay que asegurar que el personal de exploración tiene conocimientos para la respuesta ante incidentes ambientales y los equipos necesarios para su atención.
- Verificar la respuesta ante incidentes ambientales.
- Compilar los informes de incidentes ambientales y los informes de monitoreo ambiental.
- Planificar y supervisar las obras de recuperación ambiental, cierre técnico de caminos, plataformas de perforación, etc.
- Asesorar al Gerente de Exploración y a los geólogos de exploración sobre temas ambientales de la exploración.
- Identificar y promover la utilización de insumos ambientalmente seguros.

***Medida Preventiva 2. Establecimiento de labores permitidas en las actividades del proyecto. (Durante todas las etapas del proyecto).***

Esta medida de prevención va ligada al punto anterior, ya que se necesita de la participación del personal para la aplicación de estas medidas preventivas que prevalecerán durante todo el proyecto. La totalidad del personal que se encuentre laborando en la obra no importando la actividad a su cargo, deberá conocer las restricciones en materia ambiental durante la obra, las cuales serán dadas a conocer por parte de personal de la empresa.

A continuación, se mencionan algunos de los lineamientos a seguir.

La explicación de cada uno de ellos deberá realizarse al menos una semana antes del inicio de las actividades del sitio, enterando a todo el personal involucrado de las siguientes restricciones:

- Se prohíbe irrumpir fuera de los límites del frente de trabajo los cuales serán marcados con banderolas.
- Se deben utilizar los baños portátiles ubicados en los frentes de obra.
- Se debe colocar la basura exclusivamente en los contenedores con tapa ubicados en cada frente de obra.
- Queda prohibida la caza de fauna silvestre, ni deberá ocasionárseles daño alguno.

***Medida Preventiva 3. Señalización en la zona de obra (Al iniciar las labores de preparación del sitio).***

La señalización es de gran ayuda ya que es una herramienta que forma parte importante de la educación ambiental. La señalización en zona de obras es una medida eficiente para evitar accidentes a los trabajadores que frecuentemente por sus labores presentan mayor riesgo de sufrir un percance, así como para la población circundante que pueden transitar por la zona de obras comunicándoles los riesgos, restricciones y prohibiciones de la zona del proyecto. Entre los materiales que se recomiendan para delimitar la zona de obra está la cinta de señalización y letreros de advertencia.

***Medida Preventiva 4. Restringir área de los frentes de trabajo al área autorizada. (Durante todas las etapas del proyecto).***

Con la finalidad de que el radio de modificación del entorno no se extienda de lo solicitado y afecte la vegetación fuera aledaña, la empresa se encargará de restringir y delimitar muy bien el área del frente de obra, pudiendo ser mediante la participación de una brigada de topógrafos que apoyarán para delimitar el área en campo con estacas y/o banderolas.

De igual manera, se deberá capacitar y sensibilizar sistemáticamente al personal involucrado en los trabajos de barrenación del proyecto, además de utilizar la maquinaria únicamente dentro del área aprobada y marcada, con el fin de evitar que dañen mecánicamente la vegetación aledaña.

***Medida Preventiva 5. Prohibir quema de vegetación. (Durante todas las etapas del proyecto).***

La quema de vegetación hoy en día sigue siendo una técnica muy empleada tanto para la agricultura como para la clarificación de terrenos, sin embargo, para la construcción de este proyecto se prohibirá el empleo de este tipo de técnicas.

***Medida Preventiva 6. Fauna. (Previo a la preparación del sitio, pero con monitoreo constante durante la vida útil del proyecto).***

Las condiciones ecológicas y topográficas del área de influencia dan lugar a que no exista una diversidad importante de fauna, sin embargo, cualquier avistamiento, cueva, nido o madriguera deberá ser respetada y en su caso reubicada a áreas aledañas al proyecto.

- Previo a las labores de preparación del sitio, se realizará un recorrido por las áreas, haciendo ruido para ahuyentar o en su caso rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre sin importar su inclusión o no en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- Esta medida pretende afectar en lo mínimo a las especies que son vulnerables. Es posible que, dentro de las áreas a afectar, puedan existir incluso especies, que no fueron identificadas en los recorridos, dada su normal escasez o distribución restringida, por tal motivo, esta medida se concibe precisamente como una medida de prevención.
- Se instruirá al personal para que no realice actividades de caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna silvestre en el área, sin importar su inclusión o no en la **NOM-059 SEMARNAT-2010**. La Promovente será responsable de cualquier ilícito en el que incurran los trabajadores en el área de afectación, como pudieran ser: el tráfico, la comercialización, la captura o el uso como ornato de cualquier especie y, con mayor énfasis, en aquellas consideradas bajo algún estatus de riesgo por la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

***Medida Preventiva 7. Suelos (obras que se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción).***

Utilizar caminos existentes, para minimizar la intensidad del impacto, a menos que su uso pudiera causar o agravar procesos erosivos, o no alcanzar los requerimientos de estándar necesarios, específicamente en este proyecto se tiene una red caminera muy amplia por lo que la afectación será mínima.

---

***Medida Preventiva 8. Establecimiento de límites de velocidad en la red de caminos de conexión de planillas.***

El establecer límites de velocidad adecuados se previene la colisión con fauna silvestre, al igual que el atropellamiento de fauna menor y de lento desplazamiento. De igual forma, esta medida ayuda a prevenir accidentes donde pudiera verse afectados empleados o personas ajenas al proyecto que utilicen la misma red de caminos.

Por último, manteniendo límites de velocidad adecuados evitamos la generación de polvos que pudieran afectar a la vegetación, fauna y poblaciones cercanas.

❖ **Descripción del sistema de medidas de reducción.**

Todas las medidas consideradas como reductivas se manejan constantemente por parte del promovente ya que cuenta con maquinaria en perfecto estado, con todos los requerimientos para su funcionamiento de acuerdo con las especificaciones técnicas de la maquinaria, por lo cual se presentan las medidas de reducción siguientes:

***Medida de Reducción 1. Evitar la contaminación por partículas suspendidas. (Durante todas las etapas del proyecto).***

En las etapas de preparación del sitio, rehabilitación de caminos, limpieza, nivelación del terreno; traerá consigo un incremento en las emisiones de contaminantes a la atmósfera como son: las partículas suspendidas totales, esto se presentará principalmente debido al uso de la maquinaria y vehículos pesados para la realización de las obras.

Cada una de las etapas en que se desarrolla el proyecto incluye muchas actividades en las que es necesario el empleo de diversa maquinaria y equipo, que pueden causar contaminación a la salud de los trabajadores y del medio ambiente. En este sentido, el factor ambiental más perjudicado por este impacto es la atmósfera, al existir emisiones gaseosas, de polvos y la generación de ruido por empleo de estas herramientas.

La revisión de la maquinaria y equipo deberá ser verificada por el supervisor mecánico el cual cotejará los documentos de afinación de dicho equipo y maquinaria expedidos por un establecimiento autorizado, cuya emisión no será mayor a un mes de inicio de las obras. El supervisor de la empresa, a su vez será el encargado de llevar una bitácora en la que se registre cualquier incidencia relacionada al funcionamiento de los vehículos y maquinaria para que, entre él y el superintendente de obra, se tome la línea de acción adecuada.

A la par de esto, el supervisor deberá vigilar que la maquinaria y el equipo utilizado operen en condiciones óptimas; que no presente golpes, hendiduras, fugas y/o derrames, ya que estas anomalías en el estado físico de las herramientas aumentan el riesgo de la aparición de un siniestro.

***Medida de Reducción 2. Daños causados por ruido y vibración. (Durante todas las etapas del proyecto).***

Para esta medida se deben de considerar las siguientes recomendaciones:

- Establecer un horario de trabajo que no trasgreda las horas laborales de los residentes y obreros.
- La maquinaria y vehículos por utilizarse durante la fase de construcción deberán estar en óptimas condiciones en especial su sistema de combustión y tubo de escape, de ser posible deberán de contar con silenciadores.
- Los trabajadores que se involucren directamente en la operación de maquinaria y equipo deberán hacer uso en todo momento de protección auditiva y no deberán estar expuestos a estas emisiones por tiempos superiores a una hora de forma continua.

### ❖ Descripción del sistema de medidas de mitigación

Todas las medidas consideradas como de mitigación serán implementadas para reducir o minimizar cualquier riesgo de incrementar los impactos ambientales evaluados, estas medidas se realizarán de manera constante en el desarrollo del proyecto.

#### ***Medida de Mitigación 1. Manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos. (Durante todas las etapas del proyecto).***

El manejo inadecuado de combustibles y solventes puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios, para lo cual se deberán utilizar vehículos proveedores de combustibles (orquesta), que deberán cumplir con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidos por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de combustible y atención a contingencias.

En caso de abastecimiento de combustibles en el sitio, se colocará una geomembrana en el área especificada bajo el vehículo por abastecer, para proteger el suelo de cualquier derrame accidental. En caso de que se presente este derrame se deberá recoger el combustible inmediatamente con estopas y estas deberán almacenarse como residuos peligrosos, dándoles el manejo correspondiente; colectando el combustible de esta forma la geomembrana será reutilizable para el mismo fin.

Si bien se espera que el tipo de cantidad de este tipo de residuos sea pequeño, por lo que para su manejo se seguirán los siguientes aspectos:

- Separación y clasificación
- Almacenamiento
- Tratamiento y Disposición final

Para efectos de residuos peligrosos relacionados a las obras de construcción y operación, se consideran los siguientes conforme a la **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente; características CRETIB que se utilizarán en el proyecto:

- Reactivo: Solventes cuya incompatibilidad química confiera esta propiedad.
- Explosivo: Solventes cuya incompatibilidad química confiera esta propiedad.
- Tóxico: Los solventes, la gasolina, el diésel, y los aditivos que se utilizan para acondicionar el agua de barrenación, así como los lodos de barrenación.
- Inflamable: Combustibles, aceite gastado, pinturas, estopas impregnadas de aceite, recipiente de y con aceites de pinturas.

Debido a la peligrosidad que representan estos materiales tanto al ambiente como a la salud humana, deberán ajustarse al manejo adecuado conforme a la normatividad correspondiente. Cada una de las actividades que sean generadoras de este tipo de residuos deberá de llevar una bitácora en la cual se irá registrando la fecha, cantidad de residuo generado, características de peligrosidad (CRETIB).

Dicha bitácora deberá ir firmada por la persona que realice los registros y observaciones; el supervisor ambiental de la empresa dará el visto bueno del registro de la bitácora en cada ocasión que así lo amerite.

Todos los residuos generados serán almacenados en el área destinada para este fin, después recolectado por empresas especializadas las cuales se encargarán de su disposición final en lugares permitidos por la autoridad competente.

***Medida de Mitigación 2. Uso de baños portátiles para el personal. (Durante todas las etapas del proyecto).***

Para evitar que se genere el fecalismo al aire libre y con ello la aparición de riesgos a la salud humana, se instalarán sanitarios portátiles que no requieran el uso de agua. El funcionamiento de este tipo de sanitarios se describe a continuación:

Se deshidrata el contenido que cae en la cámara de tratamiento; esto se logra con calor, ventilación y el agregado de material secante. Hay que reducir la humedad del contenido a menos de 25% tan pronto como sea posible, ya que con este nivel se acelera la eliminación de patógenos, no hay malos olores ni producción de moscas.

Se recomienda el uso de una taza de sanitario diseñada especialmente, que desvíe la orina y la almacene en un recipiente aparte, para facilitar la deshidratación de las heces. El mantenimiento de estos sanitarios lo deberá realizar la empresa arrendadora. Deberán existir al menos dos sanitarios por cada frente de trabajo, con un estimado de 20 personas cada uno.

***Medida de Mitigación 3. Manejo y disposición adecuada de residuos NO peligrosos. (Durante todas las etapas del proyecto).***

Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados a lugares donde dispongan las autoridades municipales. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo con sus características y se transportarán en tambos metálicos o de plástico con tapa. La disposición final de dichos residuos será de acuerdo con lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.

***Medida de Mitigación 4. Rehabilitación de caminos. (Durante la etapa de construcción)***

Como se mencionó anteriormente, se reconoce que el acceso al área de exploración es un elemento vital para el proyecto y que gran parte del éxito de la actividad y el desarrollo futuro depende de ello. Por tal razón se recomiendan las siguientes consideraciones y medidas de mitigación:

- Utilizar caminos existentes o rehabilitar (caminos antiguos).
- Todo camino o acceso debe ser diseñado de forma que pueda ser utilizado de manera segura, a la vez que se minimiza los impactos sobre los recursos ambientales, tales como los suelos, el aire y las aguas superficiales y subterráneas.
- Lo anterior incluye evitar fuertes pendientes por tramos muy largos de camino, la conformación adecuada de la superficie de ruedo, la construcción de cunetas y canales de conducción de aguas pluviales y la inclusión de las mejores prácticas ambientales para el control de la erosión en taludes, materiales de relleno y cunetas.

- Siempre que sea posible, se debe evitar cruzar por sitios particularmente sensibles o frágiles.
- Cuando lo anterior no sea posible, se debe implementar la mitigación y los controles ambientales necesarios para minimizar el impacto ambiental.
- El Coordinador Ambiental debe evaluar las condiciones ambientales, el tipo y ubicación del acceso. En la medida de lo posible, se debe tomar en cuenta los problemas y preocupaciones de los comunitarios.

#### ***Medida de Mitigación 5. Construcción de planillas. (Durante la etapa de construcción)***

Los caminos de acceso y las plataformas de perforación deben ser diseñados y construidos para minimizar los impactos ambientales.

Las medidas de protección pueden incluir la siembra de temporal, la colocación de mantas de control de erosión, el “*mulching*”, la construcción de barreras de control de sedimentos (*silt fences*), la derivación de aguas de sitios erosionables, entre otros.

Igualmente, a lo largo de las cunetas laterales de los caminos y los canales de derivación, se deberán colocar controles de escorrentía, como empedrados o pacas de heno.

Es de suma importancia señalar que la conformación de planillas para la colocación de la maquinaria no modifica más superficie de la solicitada, aunado a esto no se presenta el rodamiento de material en pendientes pronunciadas gracias a las medidas que se implementan para retención de suelo.

La mayoría de las regulaciones dictan que los pozos de exploración deberán ser sellados una vez que dejen de ser utilizados. La decisión de cuales pozos deben sellarse depende en gran parte de los objetivos de exploración y los estudios posteriores que se pretendan realizar y esta decisión será tomada por el Gerente de Exploración. Sin embargo, cuando se decida no utilizar más un pozo, este debe sellarse conforme a lo que digan las regulaciones. De no existir regulaciones al respecto, la empresa recomienda lo siguiente:

- Pozos secos: Documentar la ausencia de agua. Recoger los ripios de perforación y echarlos dentro del pozo. Colocar un tapón en la superficie, preferiblemente de concreto y colocar una placa con un número o con la identificación correspondiente.
- Pozos con agua no surgentes: Documentar el nivel a que se encontró el agua. Los pozos con agua deben sellarse con una lechada de cemento-bentonita de 2 metros de espesor (como mínimo, en algunos casos se podría requerir un espesor mayor). En la superficie debe colocarse una tapa o tapón en el que se indique la numeración o identificación del pozo.
- Pozos surgentes: Estos constituyen un caso muy particular y su sellado es difícil. En estos casos, lo más frecuente es la colocación de un encamisado, ajustado al diámetro del pozo, sellado en la parte superior y con una válvula de alivio. La válvula permitirá la colocación del encamisado siendo posteriormente cerrada. En algunos casos particulares, se requerirá la contratación los servicios especializados para sellar este tipo de pozos. Igualmente, se debe colocar la identificación del pozo y medir y documentar la altura de la columna de agua surgente.

Las planillas que hayan sido conformadas topográficamente para mayor seguridad de las actividades, se deberán descompactar el terreno y conformar de manera adecuada para evitar erosión e inestabilidad. Es responsabilidad del grupo de exploración, documentar la ubicación precisa y el proceso de abandono con mediciones y fotografías. Se recomienda tener un registro fotográfico del proceso de abandono para poder mostrarlo a la autoridad competente en caso de ser requerido.

## Impactos Residuales

Por definición *son lo que persisten aun cuando ya se hayan aplicado las medidas de mitigación*

(Artículo 3° Fracción X Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental).

En el sentido estricto de la palabra, todos los impactos de la obra que persisten aun con las medidas de mitigación se consideran residuales, ya que aun cuando se palien de manera muy importante los efectos generados, ninguna medida de mitigación, rehabilitación, compensación y/o prevención es capaz de restituir las condiciones originales del sitio previo a la ejecución de la obra en un 100 por ciento.

Si bien los impactos ambientales originales disminuyeron los grados de magnitud y su relevancia, algunos de ellos se mantienen aún a niveles medio a bajo (paisaje), lo cual se debe a que en la actualidad estos se presentan en el AI, a manera de conclusión, podemos mencionar que si bien existen algunos impactos negativos, su mayor expresión se presentará dentro de la zona directa del proyecto con ALTERACIÓN MÍNIMA del paisaje existente, ya que este proyecto no incrementará la afectación pues se plantea se realicen las planillas en los caminos previamente construidos, por lo que hacía las colindancias del AI se harán prácticamente imperceptibles.

Las alteraciones ambientales más conspicuas se darán sobre el paisaje, aunque dadas las condiciones naturales actuales, se considera que el AI posee la suficiente capacidad de carga para amortiguar los cambios ambientales que se generen por la ejecución de esta obra, por lo que la homeostasis del sistema se mantendrá. Las modificaciones que se presenten de manera puntual sobre el área directa del proyecto, en su gran mayoría se consideran reversibles y de baja intensidad, por lo que se espera que aún si no se aplicarán las medidas de mitigación, factores como la repoblación de herbáceas y la recolonización de fauna menor se presente de nueva cuenta en la zona aledaña a la superficie en un periodo de entre 2 meses a 2 años.

La aplicación de las medidas de mitigación para paliar los impactos negativos brinda muy buenos resultados en cuanto a la disminución de la magnitud de impactos tal como se observa en la evaluación realizada; de esta manera, podemos decir, que la intensidad de todos los impactos disminuyó al menos un nivel de magnitud.

Por otro lado, el personal capacitado con el que cuenta la empresa, para la aplicación de las medidas de mitigación durante las diversas etapas del proyecto siempre representará un impacto positivo, ya que este personal capacitará de manera adecuada en materia ambiental a los participantes en la obra, ya que conociendo los problemas que se generan por la ejecución del tipo de proyectos y teniendo el conocimiento necesario de qué hacer cuando se presenten, con alta probabilidad se disminuirán los impactos negativos en magnitud e incluso en duración.

De manera global, se puede decir que la aplicación de las medidas disminuye la intensidad de los impactos y, sobre todo, protege el AI de estos impactos negativos.

### c) Procedimiento para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación

Para llevar a cabo la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención, se contará con un profesional en materia ambiental y en trabajos de exploración minera, elaborando reportes diariamente de cada una de las medidas propuestas a fin de verificar su cumplimiento.

### **III.11. Planos de Localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.**

Anexos al documento, impresos a doble carta y en formato .pdf en disco compacto que contiene la totalidad de la información del informe preventivo (documento, shapes, coordenadas en Excel, cartografía).

### **III.12. Condiciones adicionales**

En términos generales, el proyecto presenta pocos impactos. De acuerdo con los resultados del análisis, se observa que la relación impacto-beneficio tiende de igual forma a lo benéfico, puesto que el desarrollo de las actividades centrales de estudio se lleva a cabo en un ambiente desprovisto de vegetación y en una zona reducida sin propiedades ambientales para el uso de la fauna silvestre.

El proyecto se caracteriza por ser de desarrollo socioeconómico, ya que, al generar nuevos empleos, la derrama económica principalmente la local se ve beneficiada, evitando la migración de los lugareños en busca de mejores condiciones de vida y trabajo.

Referente a los impactos negativos que se obtuvieron en la evaluación son de baja intensidad, además de ser mitigables con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se tienen previstas en el presente estudio.

Cabe mencionar que la promovente, para este planteamiento del presente proyecto se apega a los lineamientos de la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, por lo que se pretende dar cumplimiento cabal duran la ejecución con cada punto estipulado.