# 2026

# INFORME PREVENTIVO

**PROYECTO**
**“EXPLORACIÓN MINERA**
**LA CAMPANA 2026”**

**UBICADA EN EL**
**MUNICIPIO DE URIQUE,**
**ESTADO DE CHIHUAHUA.**

## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO. 6

I.1. PROYECTO. 6

1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. 6

I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO. 6

I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA. 8

I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. 8

I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO. 8

I.2. PROMOVENTE. 8

I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DE LA EMPRESA PROMOVENTE. 8

I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. 8

I.2.3. DIRECCIÓN DE PROMOVENTE PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES. 8

I.3. RESPONSABLES DEL INFORME PREVENTIVO. 8

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 8

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES. 9

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO. 9

I.3.4. PROFESIÓN Y NUMERO DE CEDULA PROFESIONAL. 9

I.3.5. DIRECCIÓN DE RESPONSABLES DEL ESTUDIO. 9

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 9

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES. 13

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA. 13

a). LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. 13

b). DIMENSIONES DEL PROYECTO. 15

c). CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. 18

d). USO ACTUAL DEL SUELO EN ÁREA DEL PROYECTO. 22

e). PROGRAMA DE TRABAJO. 24

f). PROGRAMA DE ABANDONO DE SITIO. ..... 25

III.2. 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. ..... 26

III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO. 28

a). EMISIONES A LA ATMÓSFERA. ..... 28

b). EMISIONES DE RUIDO. ..... 28

c). RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS. ..... 29

d). RESIDUOS PELIGROSOS. ..... 29

e). DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES ..... 29

f). DESECHOS SANITARIOS. ..... 29

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 30

a). DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ..... 30

b). JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. ..... 30

c). IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES. ..... 30

c).1. Componentes Abióticos. ..... 31

c).2. Componentes Bióticos. ..... 49

c).2.1. Vegetación ..... 49

c).2.2. Fauna. ..... 51

d). FUNCIONALIDAD. ..... 53

e). DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. ..... 55

III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. ..... 56

a). MÉTODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ..... 56

b). IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. ..... 59

c). PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS. ..... 73

III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. ..... 75

a). ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. ..... 75

b). REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS. 75
c). ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICAS). 76
d). REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP). 78
e). SITIOS RAMSAR. 80
f). ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (OET). 82
f). 1. VINULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA REGIÓN 86
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (2022 – 2027). 86
IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS 88
V. ANEXOS 90

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa I. 1. Ubicación Geopolítica del Proyecto. 7
Mapa II. 1. Ordenamiento Ecológico territorial. 13
Mapa III. 1. Localización del proyecto, respecto al estado de Chihuahua. 14
Mapa III. 2. Ocupación del proyecto en relación con una ha (100x100). 15
Mapa III. 3. Ocupación del proyecto en relación con una ha (100x100). 16
Mapa III. 4. Caminos de acceso y planillas de barrenación. 18
Mapa III. 5. Unidades climáticas presentes en el área del proyecto. 32
Mapa III. 6. Edafología y tipos de suelo del área de influencia. 35
Mapa III. 7. Tipos de degradación de suelo del área de influencia. 37
Mapa III. 8. Geología del área de influencia. 38
Mapa III. 9. Subprovincias fisiográficas de Chihuahua. 41
Mapa III. 10. Fisiografía, sistema de topoformas del área de influencia. 42
Mapa III. 11. Topografía, Elevaciones del área de influencia. 44
Mapa III. 12. Hidrología Superficial del área de influencia. 46
Mapa III. 13. Hidrología Subterránea del área de influencia. 48
Mapa III. 14. Tipo de vegetación del área de influencia. 50
Mapa III. 15. Áreas Naturales Protegidas. 75
Mapa III. 16. Regiones Terrestres Prioritarias. 76
Mapa III. 17. Área de Importancia para la Conservación de Aves. 78
Mapa III. 18. Región Hidrológica Prioritaria. 80
Mapa III. 19. Sitios Ramsar. 82

Mapa III. 20. Ordenamiento Ecológico territorial. .....83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. 1. Superficie del predio del proyecto. .....6

Tabla II. 1. Características de la UAB 14. .....12

Tabla III. 1. Porcentaje de afectación por ha del camino 01, (porcentaje máximo según Norma, 10.5%). .....16
Tabla III. 2. Porcentaje de afectación por ha del camino 02, (porcentaje máximo según Norma, 10.5%). .....17
Tabla III. 3. Porcentaje de afectación de planillas de exploración, (porcentaje máximo según Norma, 7.5%). .....17
Tabla III. 4. Superficie de total de planillas y caminos nuevos que integran la superficie del proyecto. .....17
Tabla III. 5. Herramientas y/o maquinaria a utilizar en la realización del proyecto. .....21
Tabla III. 6. Programa de trabajo. .....24
Tabla III. 7. Programa de abandono del sitio. .....25
Tabla III. 8. Datos de seguridad de sustancias. .....26
Tabla III. 9. Unidades climáticas del área de influencia. .....32
Tabla III. 10. Tipos de suelo presentes en el área de influencia. .....33
Tabla III. 11. Descripción de las claves de suelo WRB. .....33
Tabla III. 12. Tipos de degradación del suelo y la superficie que ocupa. .....36
Tabla III. 13. Tipos de roca presentes en el área de influencia. .....37
Tabla III. 14. Provincias fisiográficas perteneciente al área de influencia. .....40
Tabla III. 15. Sistema de Topoformas del área de influencia. .....40
Tabla III. 16. Rangos de elevación del área de influencia. .....43
Tabla III. 17. Distribución de las planillas de barrenación sobre las cotas de nivel. .....44
Tabla III. 18. Hidrología superficial del área de influencia. .....45
Tabla III. 19. Cuencas de la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). .....45
Tabla III. 20. Disponibilidad media anual acuífero de San Felipe de Jesús. .....48
Tabla III. 21. Tipos de vegetación presentes en el área de influencia. .....50
Tabla III. 22. Especies de flora registradas en los trayectos de los sitios de muestreo. .....51
Tabla III. 23. Listado de especies registradas dentro del área de influencia. .....52
Tabla III. 24. Comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental. .....57
Tabla III. 25. Identificación de componentes ambientales que se consideran susceptibles a ser afectados. .....59

Tabla III. 26. Indicadores de impacto ambiental.....60
Tabla III. 27. Matriz de interacción de impactos (Las celdas sombreadas indican la existencia de un impacto).....63
Tabla III. 28. Valores de escala ordinal.....66
Tabla III. 29. Rangos de valores de Índice de Impacto.....67
Tabla III. 30. Matriz cribada de impactos con los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergia, Acumulación y Controversia.....68
Tabla III. 31. Valores de índices de impacto cuantificados "I".....69
Tabla III. 32. Actividades de prevención y mitigación de impactos a llevarse a cabo.....73
Tabla III. 33. Situación actual de la UAB90.....83
Tabla III. 34. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT OF.07/09/2012.....84

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración III. 1. Ejemplo del sellado de barrenos.....20
Ilustración III. 2. Topografía del terreno del proyecto de Exploración la Campana 2026.....23
Ilustración III. 3. Planilla de exploración 03, Coordenadas WGS 84 UTM Z13 N, X: 201277.643 Y: 2998710,432.....23
Ilustración III. 4. Planilla de exploración 04, Coordenadas WGS 84 UTM Z13 N, X: 201262.022 Y: 2998550.993.....24
Ilustración III. 5. Suelos presentes en el área de influencia.....35
Ilustración III. 6. Provincias fisiográficas de México.....39
Ilustración III. 7. Especies vegetales presentes las planillas de barrenación.....51
Ilustración III. 8. Registros indirectos de fauna dentro del área de influencia.....53

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

## I.1. PROYECTO.

**Proyecto de Exploración Minera La Campana**

### 1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto denominado "Exploración Minera La Campana" se localiza dentro del municipio de Urique, específicamente en el ejido Piedras Verdes y su anexo Cieneguilla. El área del proyecto se encuentra a unos 258 kilómetros en línea recta al sur de la ciudad de Chihuahua, aproximadamente 20 kilómetros en línea recta al suroeste de la cabecera municipal de Urique.

### I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra dentro del polígono del ejido Piedras Verdes y su anexo Cieneguilla, mismo que cuenta con una superficie de 33,415.13 hectáreas, en esta superficie se encuentra el proyecto de "Exploración Minera La Campana 2026" con un total de 4 planillas y 2 caminos de acceso.

Tabla I. 1. Superficie del predio del proyecto.

| **Polígonos** | **Nombre del polígono** | **Dimensiones** | **Superficie (Ha).** |
|---|---|---|---|
| 2 | Piedras verdes y su anexo Cieneguilla | NA | 33,415.13 |
| 4 | Planillas de exploración | 15 metros por 15 metros | 0.09 |
| 2 | Nuevos caminos de acceso | 3,030 metros lineales por 5 metros de ancho | 1.5150 |

**Formación de planillas de barrenación:**

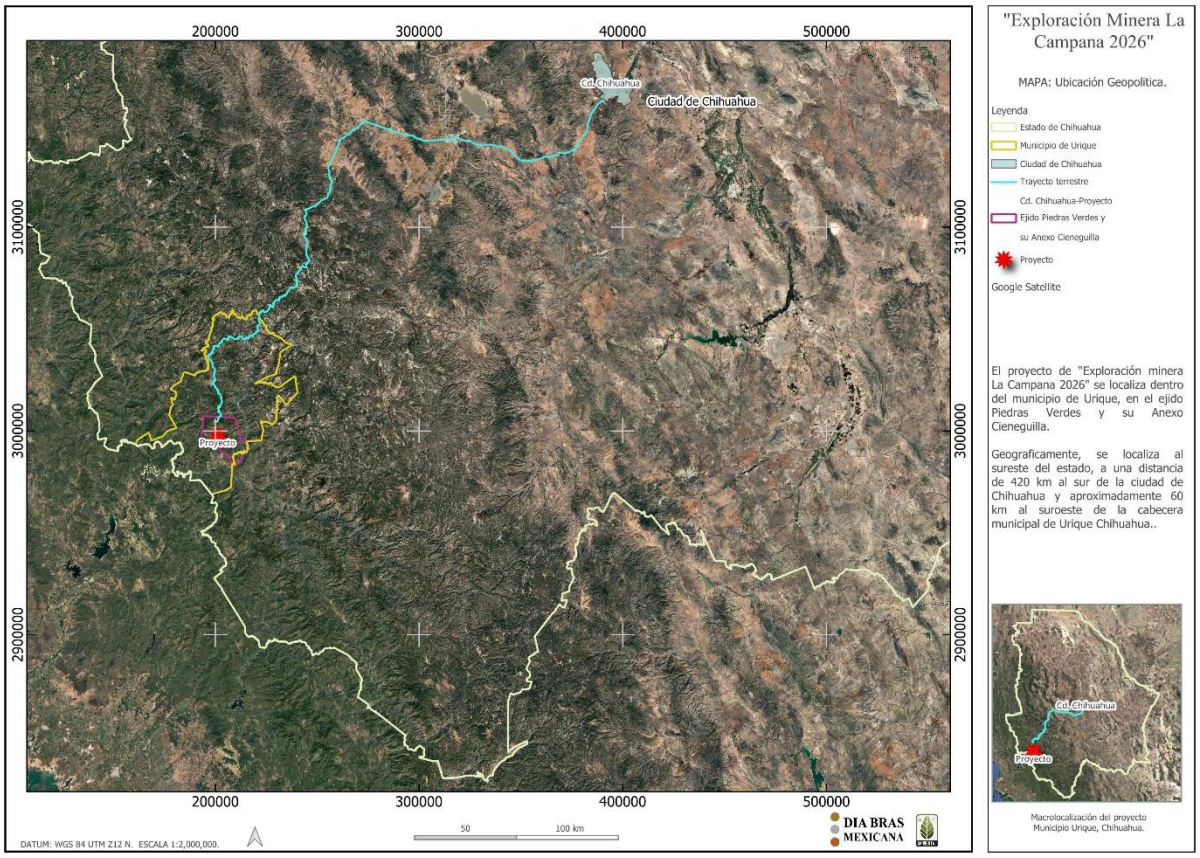
El proyecto contempla la apertura de 4 planillas de exploración con dimensiones de 15 metros de ancho por 15 metros de largo, lo que representa una superficie de 225 m2, para cada planilla, en total se prevé una superficie de trabajo de 900 m2.

**Apertura de caminos nuevos:**

Se prevé la apertura de dos caminos nuevos para lograr el acceso a las diferentes planillas de exploración, se consideran **3,030** metros lineales con un ancho promedio de 5 metros, que nos arroja una superficie de **15,150 m2** (**1.5150 ha**).

**Rehabilitación de caminos existentes.**

Se pretende realizar la rehabilitación y mantenimiento de 1 camino, con una longitud de **1,620 metros** y un ancho promedio de 8 metros de ancho, que suman una superficie de **12,960 m² (1.2960 ha).**




Mapa I. 1. Ubicación Geopolítica del Proyecto.

### I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

Para la ejecución de este proyecto se ha previsto una inversión para la etapa de preparación del sitio, con 2,600,000.00 MXN, etapa de operación con 6,200,000.00 MXN, así también para la etapa de cierre y abandono se contempla una inversión de 1,200,00.00 MXN. Dando un total de 10,000,000.00 MXN.

### I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

El proyecto contempla la contratación de 10 trabajadores directos, además de la creación de 15 empleos indirectos, que abarcan tanto a profesionales como a proveedores vinculados a la operación.

### I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.

Se proyecta que la duración total del trabajo será de tres años (36 meses), los cuales contemplan las actividades desde el desmonte y preparación del sitio, hasta la etapa de restauración de las zonas utilizadas en las actividades de exploración. Las actividades que comprende el proyecto, junto con su calendarización, se encuentran en la tabla III.6.

## I.2. PROMOVENTE.

DIA BRAS MEXICANA

### I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DE LA EMPRESA PROMOVENTE.

DBM031203D9A

### I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Itzu Martínez Calva, Representante Jurídico.

### I.2.3. DIRECCIÓN DE PROMOVENTE PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.

Blas Cano de los Ríos 500, San Felipe I Etapa C.P. 31203 en Chihuahua, Chih.

Correo electrónico, itzu.martinez@alpayana.com

## I.3. RESPONSABLES DEL INFORME PREVENTIVO.

### I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Ing. Carlos Orlando Pérez Vega y/o Asesoría Ambiental La 99.

### I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

PEVC920806BX6

### I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

Ing. Carlos Orlando Pérez Vega

### I.3.4. PROFESIÓN Y NUMERO DE CEDULA PROFESIONAL.

Profesión: Ingeniero en Ecología
Cedula profesional: 9334010

### I.3.5. DIRECCIÓN DE RESPONSABLES DEL ESTUDIO.

Calle Los Nogales # 5929, Colonia Los Nogales, C.P. 31380, Cd. Chihuahua, Chih.
Teléfono: (614) 510 20 20.

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

El artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es el punto de inicio para determinar la situación jurídica en materia de impacto ambiental para la realización del proyecto en cuestión. El cual determina lo siguiente:

*"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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría"; actividades que componen el artículo en trece fracciones, siendo la fracción III la que se refiere a exploración, explotación y beneficio de minerales.*

No obstante, La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente menciona en el Artículo 31 que la realización de las obras y actividades que se

refieren las fracciones I al XII del Artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental cuando:

1. ***Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que pueda producir la actividad.***

Las actividades de exploración minera están reguladas por 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, bosque de coníferas o encinos.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.
Es de observancia obligatoria para los responsables del proyecto a desarrollar en este tipo de actividades.

Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis de este, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.
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.

Referencias:

Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres en categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

La pretensión de llevar a cabo el proyecto de exploración minera "Exploración minera La Campana", se ajusta a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**. Las actividades propias del proyecto cumplirán con las especificaciones generales y particulares de prevención y mitigación de impacto establecidas en la norma.

Otras Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto:

- En materia de residuos peligrosos

**NOM-052-SEMARNAT-2005**: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
**NOM-053-SEMARNAT-1993**: Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

**NOM-054-SEMARNAT-1993**: Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

- En materia de ruido

**NOM-080-SEMARNAT-1994**: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
**NOM-081-SEMARNAT-1994** (03-12-2013 Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4) Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- En materia de emisión de gases

**NOM-41-SEMARNAT-2015:** 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.

**NOM-045-SEMARNAT-2017**. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Que establece los Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

2. ***Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado***

***por esta secretaría.***

De acuerdo con la publicación en el Diario Oficial de la Federación del año 2012, nuestro proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 9.24, UAB 14, Sierras y Llanuras de Durango, la cual tiene su referencia geográfica Centro-sur de Chihuahua, centro de Durango y noroeste de Zacatecas, dentro de sus rectores de desarrollo, contempla las actividades de minería.

Tabla II. 1. Características de la UAB 14.

| Región clave | UAB | Nombre de la UAB | Rectores de desarrollo | Política ambiental | Nivel de atención prioritaria | Estrategias |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9.24 | 14 | Sierras y llanuras de Durango | Ganadería y minería | Aprovechamiento sustentable | Muy Baja | 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44. |

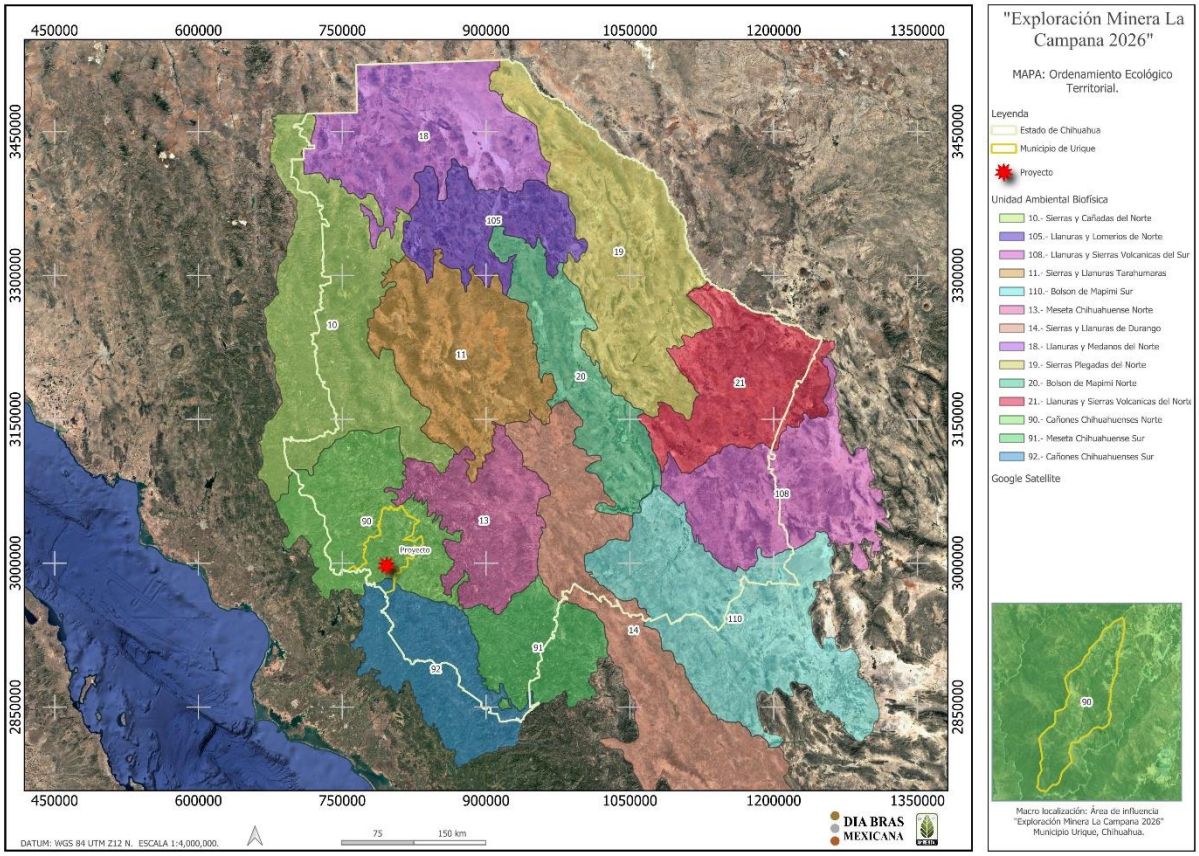
Entre los ejes de desarrollo considerados para esta UAB, se destacan la ganadería y la minería. Asimismo, se incluyen estrategias orientadas hacia la sustentabilidad, con el propósito de asegurar un crecimiento equilibrado y responsable.

**Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.**

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

> 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 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Con lo anterior, se determina que el proyecto propuesto mantiene coherencia con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG), cumpliendo con los lineamientos previstos en dicho instrumento.




Mapa II. 1. Ordenamiento Ecológico territorial.

# III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

## III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

### a). LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

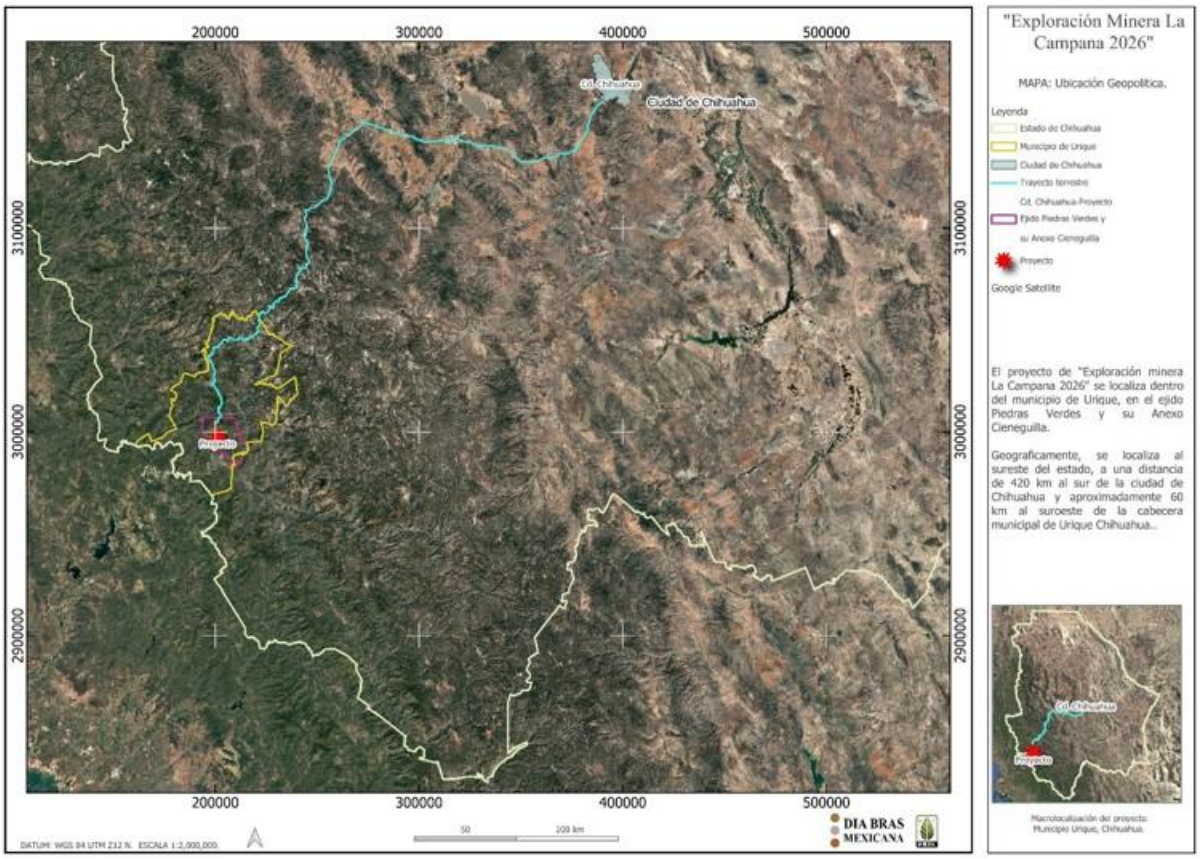
El proyecto de exploración minera "Exploración minera La Campana" se localiza en el Ejido Piedras Verdes y su anexo Cieneguilla, pertenecientes al municipio de Urique, en el Estado de Chihuahua (mapa III.1.1).

Para acceder al área del proyecto desde la ciudad de Chihuahua, se toma la carretera estatal de cuota MEX 16 en dirección a Ciudad Cuauhtémoc. Posteriormente, el trayecto continúa hacia la comunidad de La Junta. Al llegar al entronque La Junta, se enlaza con la carretera estatal 25 rumbo a Creel, donde se conecta con la carretera MEX 77 hasta llegar al poblado de Bahuichivo, dentro del municipio de Urique.

Desde el poblado de Bahuichivo, el recorrido continúa aproximadamente 15

kilómetros hasta la comunidad de Cerocahui. En este punto finaliza el tramo pavimentado y comienza el camino de terracería, que conduce directamente a la unidad minera La Campana.

Antes de llegar a dicha unidad, se atraviesan las localidades de Mesa de Arturo y Cieneguita Lluvia de Oro.

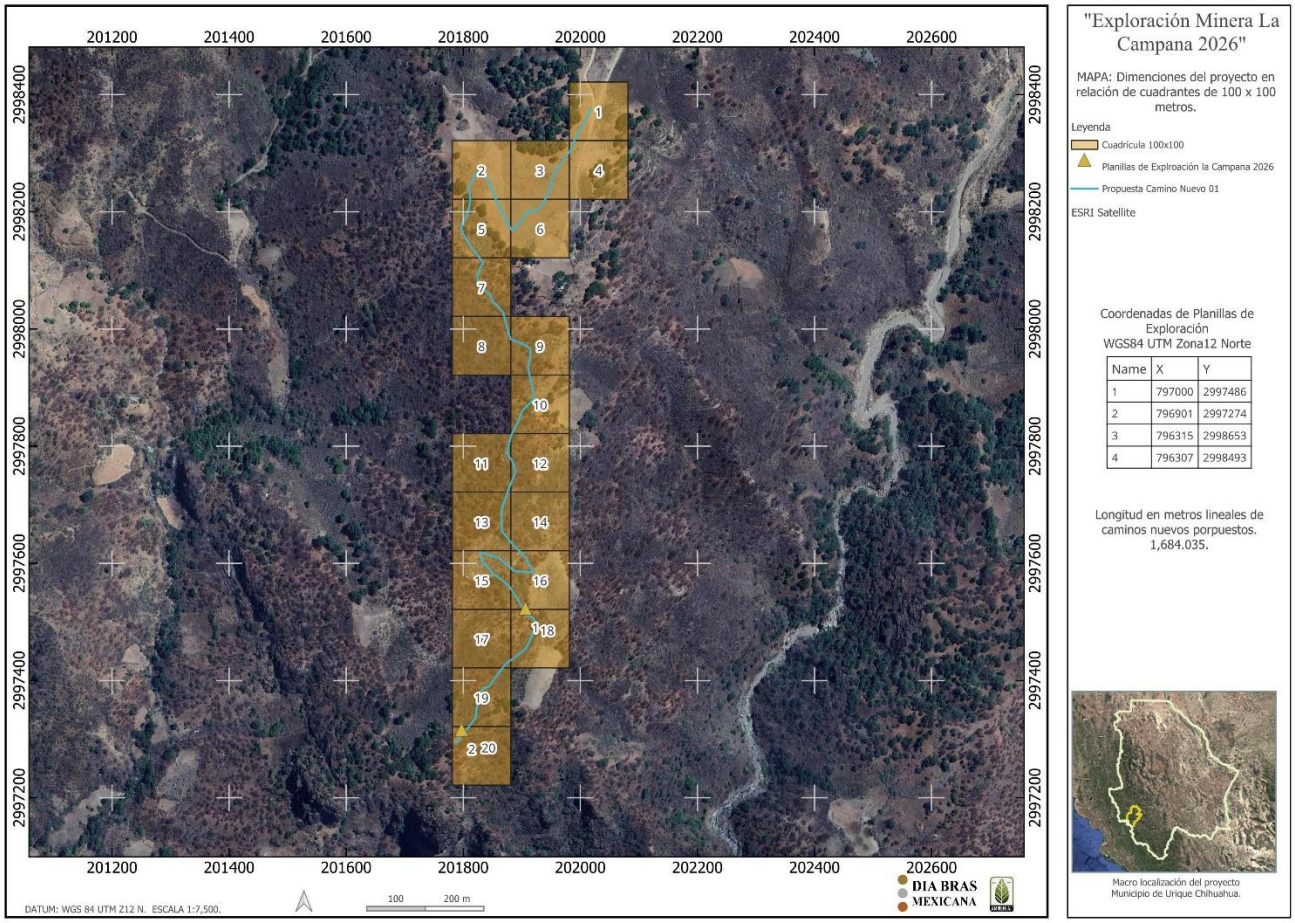



Mapa III. 1. Localización del proyecto, respecto al estado de Chihuahua.

## b). DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto está compuesto por **04 planillas**, con dimensiones de 15 m x 15 m (**225 m²**), las cuales componen una superficie de **900 m²** (**0.9220 ha**), además la apertura de **2 caminos nuevos**, con una longitud total de **3,030** metros lineales con un ancho de 5 metros que nos arroja una superficie de **15,150 m2** (**1.5150 ha**).

Con la ayuda de los sistemas de información geográfica, se configuro una cuadricula de 100 x 100 metros (1 ha), para realizar una cuantificación de la ocupación del proyecto con relación a las superficies estipuladas por la **NOM-120-SEMARNAT-2020.**




Mapa III. 2. Ocupación del proyecto en relación con una ha (100x100).

Tabla III. 1. Porcentaje de afectación por ha del camino 01, (porcentaje máximo según Norma, 10.5%).

| Id cuadrante (100x100) | % de afectación real del proyecto. | Id cuadrante | % de afectación real del proyecto. |
|---|---|---|---|
| 1 | 3.11 | 11 | 3.12 |
| 2 | 5.59 | 12 | 2.89 |
| 3 | 4.59 | 13 | 4.60 |
| 4 | 1.07 | 14 | 1.00 |
| 5 | 7.47 | 15 | 7.43 |
| 6 | 4.31 | 16 | 6.28 |
| 7 | 6.14 | 17 | 0.99 |
| 8 | 2.32 | 18 | 5.67 |
| 9 | 4.14 | 19 | 6.07 |
| 10 | 5.64 | 20 | 1.77 |




Mapa III. 3. Ocupación del proyecto en relación con una ha (100x100).

Tabla III. 2. Porcentaje de afectación por ha del camino 02, (porcentaje máximo según Norma, 10.5%).

| Id cuadrante | % de afectación real del proyecto por ha. | Id cuadrante | % de afectación real del proyecto por ha. |
|---|---|---|---|
| 1 | 5.05 | 9 | 3.38 |
| 2 | 3.51 | 10 | 1.43 |
| 3 | 2.84 | 11 | 7.45 |
| 4 | 6.30 | 12 | 5.29 |
| 5 | 6.14 | 13 | 5.67 |
| 6 | 6.10 | 14 | 4.67 |
| 7 | 2.25 | 15 | 0.65 |
| 8 | 1.45 | 16 | 5.11 |

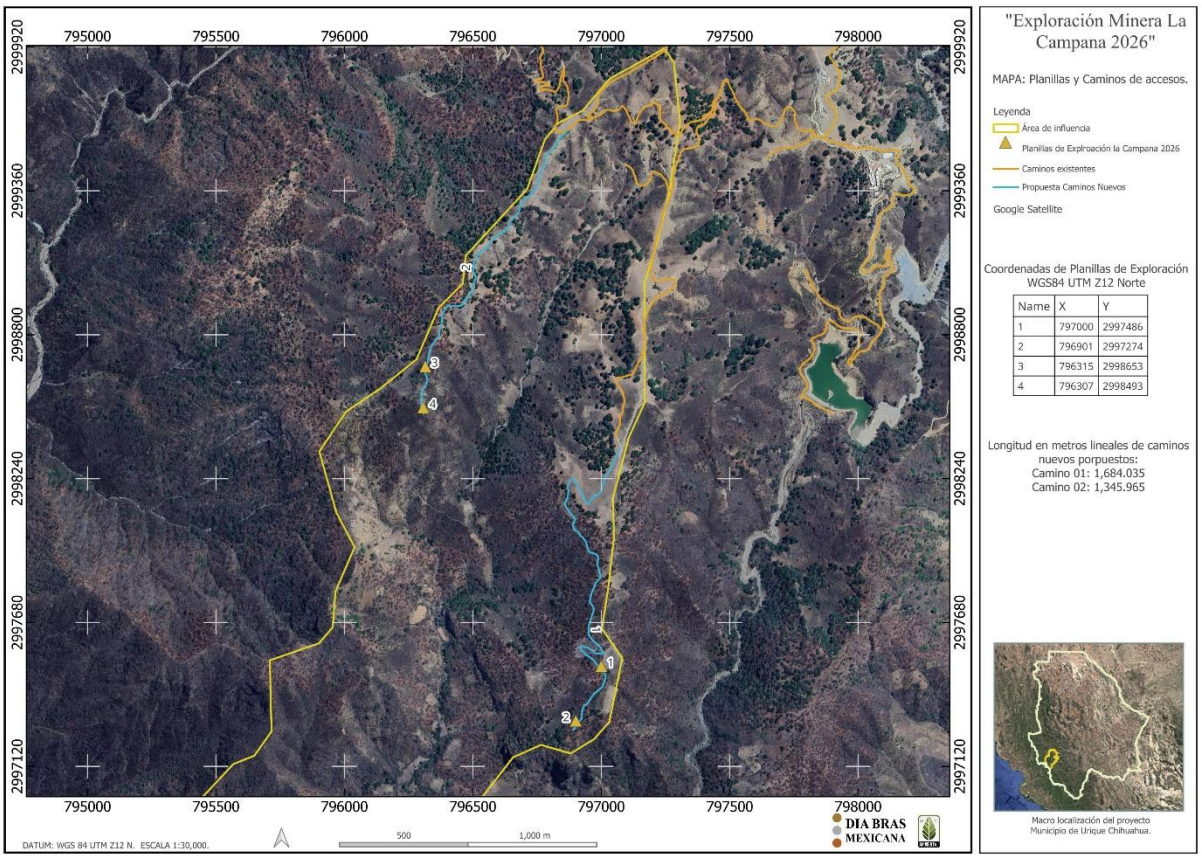
Tabla III. 3. Porcentaje de afectación de planillas de exploración, (porcentaje máximo según Norma, 7.5%).

| Coordenadas UTM Zona 13 | | | % de afectación real del proyecto por ha. |
|---|---|---|---|
| ID | X | Y | |
| 1 | 201906,232 | 2997512,084 | 2.25 |
| 2 | 201797,238 | 2997305,043 | 2.25 |
| 3 | 201277,643 | 2998710,432 | 2.25 |
| 4 | 201262,022 | 2998550,993 | 2.25 |

Tabla III. 4. Superficie de total de planillas y caminos nuevos que integran la superficie del proyecto.

| **Caminos nuevos** | | | |
|---|---|---|---|
| Cantidad | Longitud | Ancho | Superficie total |
| 01 | 1,623 metros | 5 metros | 8,115.00 m² |
| 02 | 1,407 metros | | 7,035.00 m² |
| **Planillas de barrenación** | | | |
| Cantidad | Dimensiones (lado x lado) | Superficie por planilla | Superficie total |
| 04 | 15 metros x 15 metros | 225 m² | 900 m² |

En base a lo anterior podemos asumir que nuestro proyecto se apega fielmente a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, dado que el proyecto no sobre pasa las superficies establecidas para la exploración minera y la formación de caminos nuevos.




Mapa III. 4. Caminos de acceso y planillas de barrenación.

## c). CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

El proyecto se desarrolla en base a la exploración directa en planillas delimitadas, para esto se utilizará equipo montado en orugas, el cual está equipado con brocas de diamante industrial con un diámetro de 3.5 a 4" aproximadamente. La exploración minera, se desarrolla de las siguientes etapas:

1. **Preparación del sitio:**

a) Trazo. Esta actividad consiste en el levantamiento topográfico y delimitación de los sitios donde se realizará la barrenación (planillas) de exploración, utilizando equipo de medición de gran precisión. Siguiente a esta actividad, se realizan los planos correspondientes.

b) Rescate y reubicación de especies vegetales importantes. Esta actividad implica la detección, extracción y reubicación de especies consideradas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dentro de algún estatus (Sujetas a protección especial "Pr", Amenazadas "A" o En peligro de extinción "P").

c) Ahuyentamiento de fauna. Previo al inicio de las actividades, se realizará un recorrido por las áreas de interés generando ruido intencional para propiciar el desplazamiento de la fauna hacia zonas más seguras, permitiendo así la continuidad de sus hábitos naturales sin afectaciones directas.

d) Desmonte. Esta actividad contempla la remoción de la vegetación ubicada en las áreas previamente delimitadas para el desarrollo del proyecto. Para su ejecución se emplearán herramientas manuales como hachas, machetes, palas, zapapicos y barretas. Es importante señalar que la selección espacial de las planillas se realizó en zonas con vegetación mínima, con el propósito de reducir al máximo la afectación sobre la cobertura vegetal existente.

e) Nivelación de la superficie de la planilla. En los casos en que la pendiente presente una inclinación considerable, se efectuará un corte para nivelar el terreno, empleando maquinaria y/o herramientas manuales según las condiciones del área.

f) Colocación de geomembrana. Esta actividad se desarrolla con el fin de proteger el suelo de derrames accidentales de combustible y lubricantes.

g) Construcción de cárcamos. Juntamente con la construcción de la planilla de barrenación, se realiza la de los cárcamos utilizando el mismo material removido de la planilla, formando una pileta de construcción sencilla y colocando sobre ella material plástico para evitar la infiltración de los lodos al suelo y subsuelo.

**2. Instalación:**

a) Fijación o aseguramiento de la barrenadora. Esta medida se implementa para evitar cualquier desplazamiento fuera del área destinada a la planilla de barrenación.

b) Ajuste y calibración. Se realiza con el fin de garantizar el funcionamiento optimo del equipo, conforme a las necesidades específicas del trabajo.

**3. Operación:**

a) Barrenación. Es la actividad constituye la fase principal del proyecto, consiste en la perforación en el sitio designado dentro de la planilla, con el objetivo de obtener una muestra de la conformación específica del suelo y subsuelo. El

barreno tendrá de diámetro de hasta 4" y la profundidad de perforación será de un promedio de 300 a 800 metros. Asimismo, cada trabajo de barrenación impactará la superficie indicada en la tabla III.3 y III.4.

b) Obtención de muestras. El resultado de las barrenaciones son muestras cilíndricas que se obtienen conforme avanza la perforación, estas muestras se conocen como "núcleos" y son los indicadores de la composición del suelo y subsuelo. El departamento de geología y exploración, son los encargados de analizar estas muestras y determinar si poseen algún mineral de interés económico. Las muestras son almacenadas en cajas de plástico y/o de cartón donde se resguardan hasta su análisis. El traslado se llevará a cabo mediante vehículos hasta el área establecida por la empresa (Unidad Minera La Campana). Las muestras serán examinadas fuera del sitio del proyecto por lo que no se contempla la construcción o instalación de un laboratorio en el área.

c) Sellado de barrenos. Esta actividad consiste en retirar la barrenadora e introducir un tramo de tubo PVC para evitar que se derrumbe el barreno, y sobre de este se cimienta una placa de concreto, la cual se identifica con la información básica del barreno: número, profundidad, inclinación, ubicación, fecha, etc. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la conclusión para esta actividad.



Ilustración III. 1. Ejemplo del sellado de barrenos.

**4. Abandono de sitio:**

a) Retiro de maquinaria. Debido a que se pretende el uso de maquinaria móvil, esta será retirada en una sola pieza. posteriormente, se procederá a la recolección de los residuos generados para su disposición fina. Finalmente, se llevará a cabo el traslado de maquinaria hacia la siguiente planilla de

barrenación.

En la etapa de abandono de sitio se implementarán actividades que permitan una recuperación más efectiva del área afectada por las diferentes etapas del proyecto, entre ellas se incluyen las siguientes actividades:

- En el caso, restauración y limpieza de suelos contaminados.
- Limpieza del área de residuos generados.
- Obras de restauración de suelos.

Cabe destacar que estas actividades podrán llevarse a cabo durante todo el desarrollo del proyecto sin necesidad de esperar a que se concluyan por completo las actividades de exploración.

**ACCIONES O INFRAESTRUCTURA PROVISIONAL ADICIONAL.**

No se contempla la instalación de infraestructura adicional más allá del equipo de trabajo. Sin embargo, se llevará a cabo la rehabilitación de 1 caminos existentes, con una longitud **1,620** metros lineales, así como la apertura de 2 nuevos caminos, el primero con una longitud de **1,623.00** metros lineales para obtener acceso a los sitios de barrenación la campana 1y 2, así también un segundo camino para acceder a las plazas de barrenación 4 y 4, el cual tendrá una longitud total de **1,407.00** metros lineales con un ancho promedio de 5 metros.

La instalación de los equipos de barrenación será de carácter provisional, teniendo una duración en el sitio de barrenación de 8 - 10 semanas por planilla, una vez concluido este plazo o bien alcanzada la profundidad deseada, este equipo será retirado en su totalidad del sitio.

**HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA PARA UTILIZAR.**

Las herramientas que se van a utilizar en la realización del proyecto se encuentran en la tabla III.5.

Tabla III. 5. Herramientas y/o maquinaria a utilizar en la realización del proyecto.

| Actividad | Herramientas | Maquinaria |
|---|---|---|
| Preparación del sitio<br>• Trazo<br>• Rescate y reubicación de especies vegetales<br>• Ahuyentamiento de fauna<br>• Desmonte<br>• Nivelación de la superficie de la planilla | Cuerdas, estacas, picos, palas, plantadores, contenedores, machetes, materiales para la emisión de ruido, tarimas | - 4 Pick ups<br>- Tractor Caterpillar D6 |

| Actividad | Herramientas | Maquinaria |
|---|---|---|
| • Construcción de Cárcamo | | |
| Instalación<br>• Fijación o aseguramiento de la barrenadora | Cuerdas, herramientas de anclaje, de armado y desarmado. | - Pick up 3 toneladas |
| • Calibración y ajuste | | |
| Operación<br>• Barrenación<br>• Obtención y traslado de muestras<br>• Sellado de barrenos | Contenedores, tubos PVC, llave para tuvo stilson. Bomba de agua. | - Barrenadora de punta de diamante.<br>- Camión cisterna. |
| Abandono del sitio<br>• Retiro de maquinaria | Herramientas de armado y desarmado, picos, palas, contenedores de basura y residuos. | ----- |

Es importante señalar que los caminos existentes solo se utilizarán para el traslado del personal, las herramientas, equipos de barrenación y estructuras desmontables. En el caso de ser necesario, dichos caminos serán rehabilitados una vez concluidos los trabajos de barrenación.

### d). USO ACTUAL DEL SUELO EN ÁREA DEL PROYECTO.

El uso del suelo y vegetación conforme a la clasificación del INEGI Serie VII (2018), contempla los siguientes tipos de vegetación para el área de influencia: (PI) Pastizal Inducido y (VSa/BQ) Vegetación Secundaria de Bosque de Encino, (VSa/SBC) Vegetación Secundaría Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, gran parte del proyecto se sitúa dentro del tipo de suelo pastizal inducido, de acuerdo con el levantamiento de datos en campo se identificó la presencia de vegetación propia de disturbio ecológico, aquellas como Algarrobo (*Acacia pennatula*), batayaqui (*Montanoa leucantha*), vinorama (*vachellia constricta*), huinolo (*vachellia cochliacantha),* zacate navajita (*bouteloua gacilis*), zacae rosado (*Melinis repens*), encino blanco (*Quercus arizonica*), encino rojo (*Quercus rugosa*).



Ilustración III. 2. Topografía del terreno del proyecto de Exploración la Campana 2026.



Ilustración III. 3. Planilla de exploración 03, Coordenadas WGS 84 UTM Z13 N, X: 201277.643 Y: 2998710,432.



Ilustración III. 4. Planilla de exploración 04, Coordenadas WGS 84 UTM Z13 N, X: 201262.022 Y: 2998550.993.

## e). PROGRAMA DE TRABAJO.

En la siguiente tabla III.6. se presenta la calendarización correspondiente para llevar a cabo cada una de las actividades que se desarrollarán durante el proyecto.

Tabla III. 6. Programa de trabajo.

| Fase | Actividades | Años | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Previa a la realización del proyecto | Tramites y permisos | | | |
| Propia del proyecto | Preparación del sitio | | | |
| | Instalación | | | |
| | Operación | | | |
| | Actividades de la **NOM-120-SEMRNAT-2020** | | | |
| Abandono del sitio | Limpieza del área y Obras de restauración de suelos | | | |

El proyecto tendrá una duración aproximada de 36 meses. En la fase inicial se llevarán a cabo las actividades previas a la realización del proyecto, esto en un plazo aproximado de dos meses; posteriormente se desarrollarán las actividades

propias del proyecto, como son: preparación del sitio, instalación de la maquinaria, operación, etc., en un periodo aproximado de 25 meses y, finalmente las actividades posteriores al proyecto, correspondientes a el Abandono del sitio, esto en un lapso de 5 meses.

### f). PROGRAMA DE ABANDONO DE SITIO.

El programa de abandono del sitio, además del retiro de maquinaria, incluirá la ejecución de labores de mitigación de impactos, tales como:

- De ser requerida restauración de suelos contaminados.
- Limpieza del área de residuos generados.
- Obras de Conservación de agua y suelo.
- Revegetación de planillas y taludes.
- Reforestación de planillas.

Para cada una de estas actividades se tendrá en cuenta la siguiente calendarización:

Tabla III. 7. Programa de abandono del sitio.

| **Actividades** | **Mes** | | | | | | | **Año** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 |
| Limpieza del área de residuos generados. | | | | | | | | | | |
| Sellado de Barrenos. | | | | | | | | | | |
| Cierre de caminos nuevos. | | | | | | | | | | |
| Conformación final del sitio. | | | | | | | | | | |
| Reforestación y Revegetación de planillas y taludes. | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de restauración. | | | | | | | | | | |

En el anexo 8, se presenta un plan de restauración, que se pretende implementar al momento de cierre y/o abandono del sitio, donde se plantean las acciones de restauración que se ejecutarán al termino de las actividades de exploración.

## III.2. 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.

Las actividades de exploración minera directa no causan efectos significativos al ambiente cuando son manejadas correctamente. En este caso, el proyecto se apega a lo establecido en la **NOM-120- SEMARNAT-2020** para el manejo de sustancias o productos a emplearse. Asimismo, a lo establecido en la **NOM-054-SEMARNAT-1993**, que indica el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

A continuación, se mencionan las características fisicoquímicas de las principales sustancias a utilizar durante el desarrollo del proyecto, ya sea para la maquinaria o para el sellado de los barrenos.

Tabla III. 8. Datos de seguridad de sustancias.

| **Bentonita** | |
|---|---|
| Función | Aditivo de perforación de pozos |
| Estado físico | Polvo (solido) |
| N°. CAS | 1302-78-9 |
| Hidrosolubilidad | Soluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |
| **Bentonita Sódica Granulada** | |
| Función | Aditivo de perforación de pozos |
| Estado físico | Polvo (solido) |
| N°. CAS | 1302-78-9 |
| Hidrosolubilidad | Soluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |
| **Cr-650** | |
| | |
| Función | Aditivo de perforación de pozos. |
| Estado físico | Solido dividido |
| N°. CAS | 7732-18-5 |
| Hidrosolubilidad | Soluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |
| **Delo® 400 Multigrade Sae 15w-40** | |
| Función | Aceite para motor |
| Estado físico | Líquido |
| N°. CAS | 64742-71-8 |
| Solubilidad | Soluble en hidrocarburos |
| Hidrosolubilidad | Insoluble en agua |

| | |
|---|---|
| Clasificación de la sustancia | No peligroso (NOM-018-STPS-2015) |
| Punto de inflamación | 204°C |
| **Diésel** | |
| Función | Combustible |
| Estado físico | Liquido |
| N°. CAS | 68476-34-6 |
| Solubilidad | No disponible |
| Hidrosolubilidad | Insoluble |
| Clasificación de la sustancia | Líquidos inflamables, categoría 3. |
| Punto de inflamación | 45°C |
| **Rod Grease** | |
| Función | Lubricante |
| Estado físico | Solido |
| N°. CAS | 64742-52-5 |
| Hidrosolubilidad | Insoluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |
| **Sand Star** | |
| Función | Adictivo de perforación de pozos |
| Estado físico | Polvo solido |
| N°. CAS | 14808-60-7 |
| Hidrosolubilidad | Insoluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |
| **Gasolina** | |
| Función | Combustible |
| Estado físico | Liquido |
| N°. CAS | 8006-61-9 |
| Hidrosolubilidad | Insoluble |
| Clasificación de la sustancia | Inflamable |
| Punto de autoignición | 250°C |
| **Cemento** | |
| Función | Sellado de barrenos |
| Estado físico | Polvo, solido |
| N°. CAS | 65997-15-1 |
| Hidrosolubilidad | Soluble |
| Clasificación de la sustancia | No peligroso |

## III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

### a). EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Las emisiones a la atmosfera son efecto de la quema de combustibles requeridos por el uso de maquinaria y vehículos. Entre los principales gases destacan el $CO_2$ y los Óxidos de Azufre. Incluso se espera dispersión de polvo generado por el incremento de tránsito vehicular.

Las medidas de control que se llevarán a cabo se apegan a lo establecido en la **NOM-120- SEMARNAT-2020,** la cual 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.

Por lo que se aplicarán medidas según las normas oficiales mexicanas vigentes en la materia, como son:

**NOM-041-SEMARNAT-2015:** 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.

**NOM-045-SEMARNAT-2017:** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Que establece los Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Para el control de partículas suspendidas (polvos), la unidad minera aplicara riegos sobre las vías de caminos, estos riegos se realizan durante la mañana y por la tarde. De esta manera se disminuye la generación de polvos.

### b). EMISIONES DE RUIDO.

La generación de ruido asociada al proyecto estará determinada principalmente por la operación de maquinaria y vehículos. No obstante, las actividades que impliquen emisiones sonoras se desarrollarán en apego a la normatividad ambiental aplicable, particularmente a la **NOM-080-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos

automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, así como su método de medición

**NOM-081-SEMARNAT-1994** (con aclaración publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de marzo de 1995), relativa a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas y su método de medición. De manera complementaria, las actividades del proyecto se restringirán a horarios diurnos, con el fin de minimizar la afectación acústica al entorno.

### c). RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS.

En cuanto a residuos sólidos, éstos se generarán en cantidades pequeñas, los cuales se generarán principalmente por el consumo de alimentos, estos residuos serán retirados del sitio por el mismo personal encargado de los trabajos de exploración, y serán depositados y manejados conforme a los procesos de la Unidad Minera Bolivar.

### d). RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos por generar en la etapa de exploración consisten principalmente por derrames incidentales y esporádicos, además de envases que contengan restos de pinturas, aceites, estopas impregnadas con aceites y lubricantes, estos residuos se colocarán temporalmente en el almacén adecuado para ello, los cuales serán recogidos por una empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final, con el fin de dar cumplimiento a la **NOM-052-SEMARNAT-2005.**

### e). DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.

Durante la ejecución del proyecto no se prevé la generación de descargas de aguas residuales, esto debido al proceso de barrenación, donde el agua utilizada se recupera mediante el uso de cárcamos de recuperación, donde posteriormente ser reutilizará en el proceso de barrenación, estos cárcamos están formados con materiales impermeables.

### f). DESECHOS SANITARIOS.

En el proyecto se prevé la instalación de baños sanitarios portátiles, los cuales serán ubicados en cada frete de trabajo, independientemente de la cantidad de personas que laboren, siempre y cuando sea una proporción de 1 sanitario para un máximo de 15 personas. La limpieza y mantenimiento de estas unidades se realizará

con una frecuencia de al menos tres veces por semana, apoyados por una empresa especializada.

## III.4. 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). DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Se utilizó la metodología para delimitación de microcuencas a través del programa Qgis, utilizando un modelo digital de elevaciones, teniendo en cuenta abarcar los aspectos ambientales, socioeconómicos y paisaje.

El Área de Influencia fue generada a través del Modelo Digital de Elevación que enmarca sus límites en las partes altas de una cuenca, de esta manera se forma una red de drenaje de aguas que convergen en un punto de desfogue. Posteriormente se obtiene una cuenca hidrográfica como una sola unidad de medida.

### b). JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

La selección del sitio para el desarrollo del Proyecto es una etapa crítica que determina, en gran medida, la magnitud de sus interacciones con el medio físico, biótico y social. Este proceso se llevó a cabo mediante una evaluación multicriterio y sistemática que integró consideraciones técnicas, ambientales, socioeconómicas y de factibilidad legal, con el objetivo fundamental de identificar la localización que permita la viabilidad del proyecto minimizando sus potenciales impactos negativos y maximizando las oportunidades de integración positiva con el entorno.

De esta manera se ha delimitado un área de influencia tomando en cuenta el parteaguas de la microcuenca donde se localiza el proyecto de exploración, logrando así la delimitación de un área específica que en lo sucesivo llamaremos área de influencia, la cual comprende **355.699 ha.**

### c). IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES.

Factores abióticos y factores bióticos, son los dos segmentos en los que se pueden dividir la descripción y caracterización de los componentes ambientales tal como el tipo de vegetación, tipos de suelo, geológica, fisiografía y características de clima.

## c).1. Componentes Abióticos.

En este segmento se lleva a cabo un breve análisis de las condiciones físicas del área de estudio, como lo pueden ser clima, la fisiografía, también se describen las características del terreno; geología, tipos de suelo y degradación.

### c).1.1. Unidades Climáticas del área de influencia.

Se conocen como factores climáticos al conjunto de fenómenos meteorológicos que componen el estado medio de la atmósfera en determinada área de la superficie terrestre. De acuerdo con la clasificación hecha por Köppen, adaptada por E. García para las condiciones de la República Mexicana, dentro del área de estudio se pudo definir un tipo de clima, **C(w2)** templado subhúmedo, **(A)C(w1)** templado subhúmedo y **(A)C(w0)** también templado subhúmedo**.**

**C(w2):**

**C:** Clima templado. Se caracteriza por inviernos suaves y veranos cálidos.
**(W2):** Es una subcategoría que puede referirse a la intensidad de la estación seca o a una variación específica dentro del clima templado con invierno seco.

Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frio entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente bajo 22 °C.

precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

**(A)C(w1):**

**(A):** Clima tropical, caracterizado por temperaturas cálidas durante todo el año.
**C:** Indica una transición hacia un clima templado.
**(W1):** Representa una subcategoría dentro del clima templado con invierno seco, generalmente con una menor intensidad de sequía invernal en comparación con otras variantes.

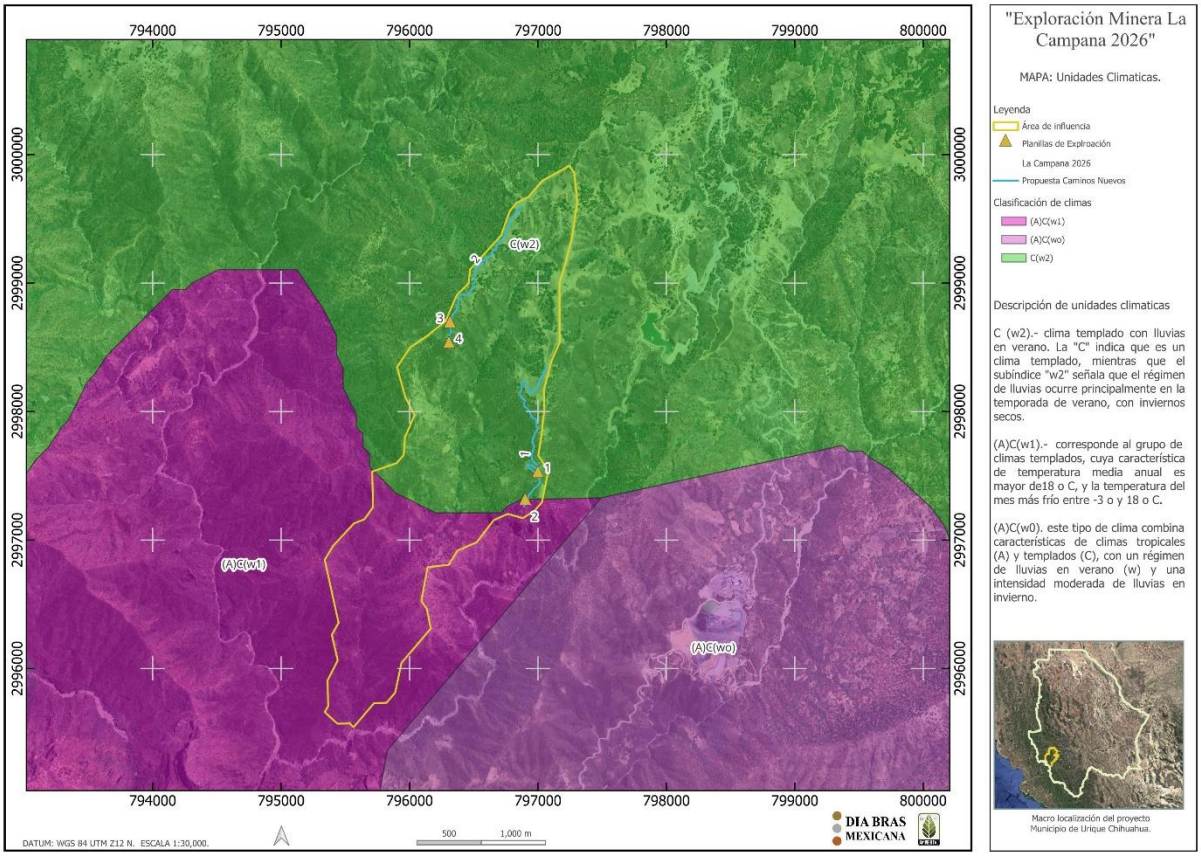
Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frio menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C.

precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Tabla III. 9. Unidades climáticas del área de influencia.

| Clave | Descripción | Superficie | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| C(w2) | Templado subhúmedo | 125.67 | 35.330 |
| (A)C(w1) | Templado subhúmedo | 230.029 | 64.670 |
| Total | | 355.699 | 100.00 |

Con lo anterior, sabemos que el 94.80% de nuestro proyecto se sitúa sobre el tipo de clima (A)C(w1), siendo la planilla de barrenación 02, y 134 metros lineales de camino los que se encuentren dentro del clima C(w2).




Mapa III. 5. Unidades climáticas presentes en el área del proyecto.

### c).1.2. Clasificación de suelos en el área de influencia.

Los suelos son clasificados internacionalmente con base en sus propiedades diagnósticas, horizontes y materiales, para crear un sistema unificado que permita comparar y mapear los suelos del mundo. Es el estándar global de clasificación de suelos reconocido por la Unión Internacional de las Ciencias del Suelo (IUSS) y la FAO.

El área que hemos delimitado para nuestro proyecto se encuentra sumergida dentro de los tipos de suelo Leptosol, lo que representa suelos con poco desarrollo vertical, y una capa muy delgada del horizonte A.

Tabla III. 10. Tipos de suelo presentes en el área de influencia.

| Clave_Wrb | Grup1 | CalifG1 | CalifG1 | Grupo2 | Nombre del Grupo 1 | Superficie | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LPskli+PHlvlep/2R | LP | sk | li | PH | LEPTOSOL | 355.669 | 100.00 |
| | | | | | Totales | 355.669 | 100 |

Tabla III. 11. Descripción de las claves de suelo WRB.

| Clave | Tipo De Suelo | Descripción |
|---|---|---|
| LPskli+PHlvlep/2R | Leptosol esquelético | Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. |

Una clave de suelo se compone por unidad de suelo, subunidad, clase textural y la fase del suelo. La unidad de suelo es la denominación que se da a la característica primaria del tipo de suelo dominante en función de los horizontes de diagnóstico específicos. Se indica con una letra mayúscula (INEGI, 1998), y la subunidad de suelo es la característica secundaria que complementa el tipo del suelo, identificado en función de los horizontes de diagnóstico específicos. Se indica con una letra minúscula (INEGI, 1998).

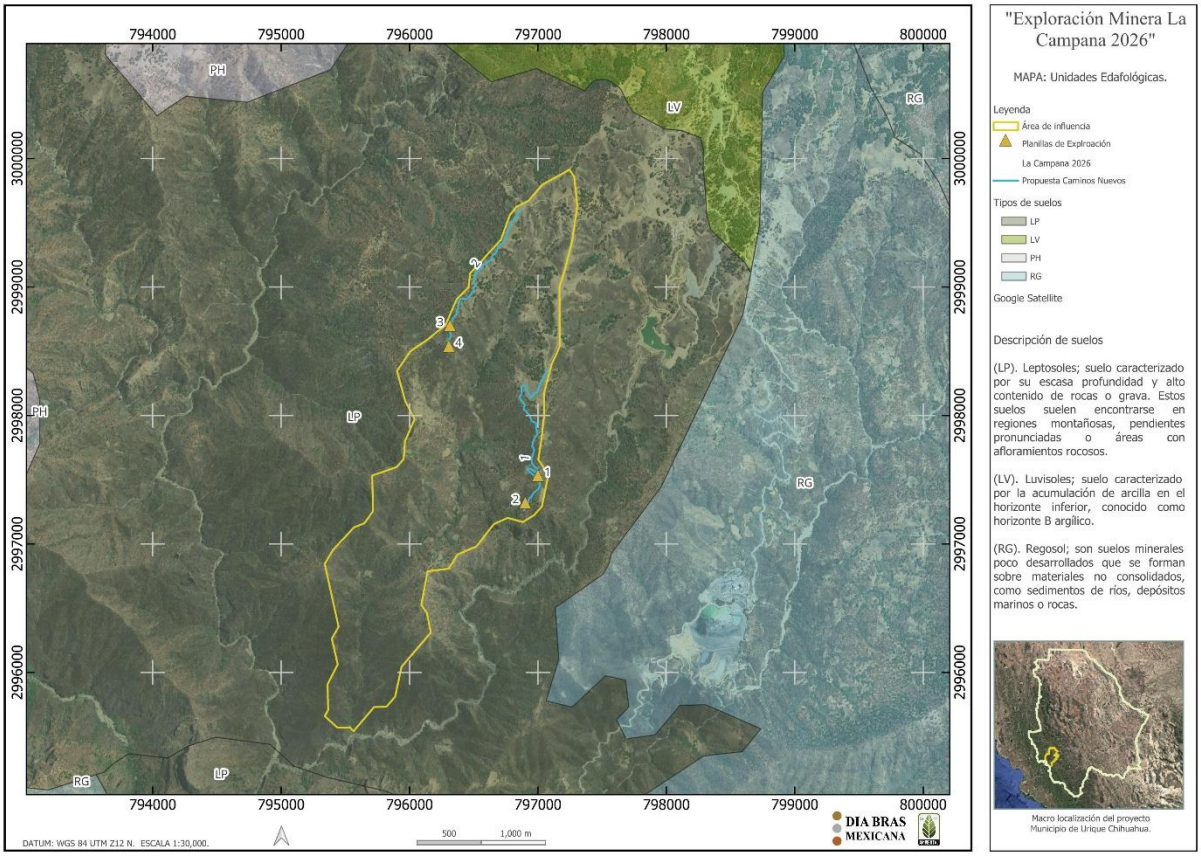
**Grupos de suelos:**

**LP. –** Leptosol. Los Leptosoles (del griego leptos, delgado) son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual, junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación origina.

**PH. -** Phaeozem del griego phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro, Hidalgo y norte de Guanajuato, en la Gran Meseta Chihuahuense, al pie de la Sierra Madre Occidental y en numerosos valles del sur y sureste de México.



Ilustración III. 5. Suelos presentes en el área de influencia.




Mapa III. 6. Edafología y tipos de suelo del área de influencia.

### c).1.3. Tipos y grado de erosión del suelo, área de influencia.

Siendo la erosión un parámetro indicativo del grado de deterioro o degradación del suelo, la erosión es un proceso natural por el cual las corrientes de agua o viento transportan partículas de suelo de un lugar a otro, la erosión laminar es un resultado de las acciones imprudentes del hombre, tales como el sobrepastoreo, deforestación, la pérdida de la cubierta vegetal o las prácticas de cultivo inadecuadas. Estas acciones debilitan la capa superficial del suelo, que posteriormente es removida por la acción de la lluvia o el viento.

Gracias a la información obtenida de la capa de Edafología 1:250 000 del INEGI, se pudo concluir con los siguiente: En el área del proyecto se encontró el tipo de degradación Hídrica (H), con formas de degradación laminar (HL), erosión hídrica con formación de surcos (HS1), los cuales se presentan en terrenos con un grado de pendiente entre 3% y 8%.

Tabla III. 12. Tipos de degradación del suelo y la superficie que ocupa.

| Clave | Tipo | Forma | Grado | Área (Ha) | % |
|---|---|---|---|---|---|
| HL1+HS1 | hídrica | Laminar | Leve | 355.699 | 100 |
| | | | Totales | 355.699 | 100.00 |

**Tipos de erosión:**

- Erosión Hídrica (H). Ocurre cuando el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego es el causante del arrastre de las partículas de suelo. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada.

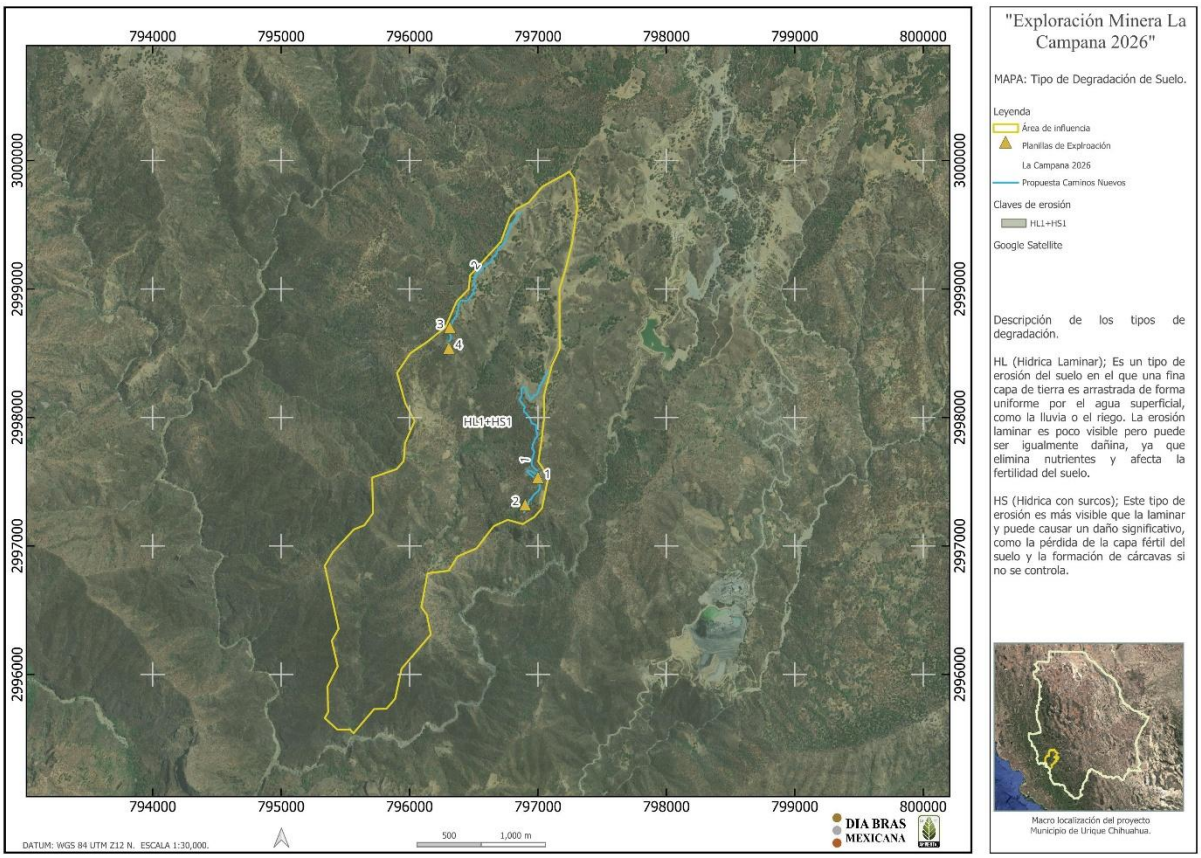
- Erosión Hídrica Laminar (HL). Es la remoción de forma gradual y uniforme de las primeras capas superficiales del suelo, mayormente la capa donde se deposita la mayor parte de los nutrientes, este tipo de erosión se da de forma paralela a la superficie.

- Erosión Hídrica Surcos (HS). Formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho.

**Formas y grados de erosión hídrica:**

- Laminar Grado Leve (HL1). La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación.

- Surcos grado leve (HS1). La profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m.




Mapa III. 7. Tipos de degradación de suelo del área de influencia.

### c).1.4. Geología, tipos de roca del área de influencia.

El sustrato geológico del área de estudio es resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas, en el área de influencia se puede observar un grupo de roca presente (Riolita Tova acida). (tabla III.13).

La riolita es una roca ígnea extrusiva de composición ácida, rica en sílice, que se forma a partir de erupciones volcánicas. Su textura suele ser afanítica (grano fino) y puede contener minerales como cuarzo, feldespato y biotita.

Tabla III. 13. Tipos de roca presentes en el área de influencia.

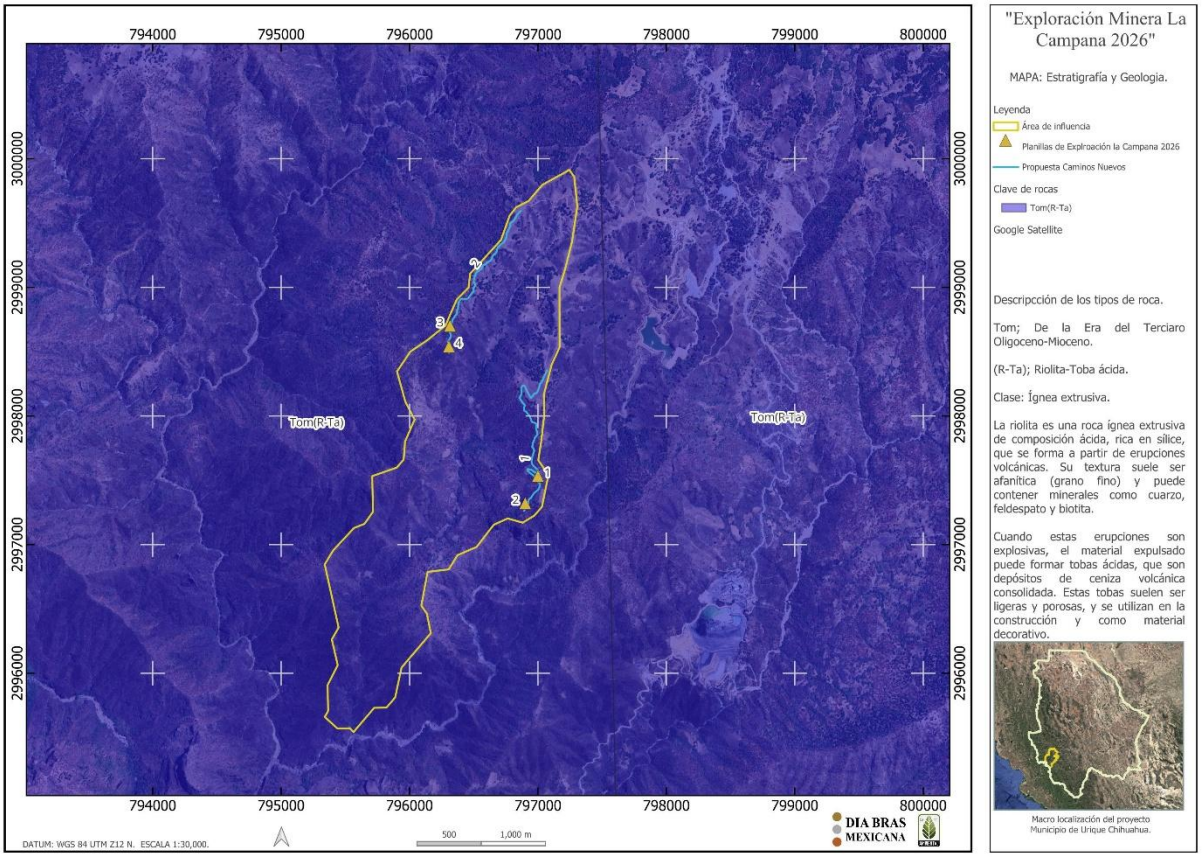
| Clave | Clase | Tipo | Era | Sistema | Superficie | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tom(R-Ta) | Ígnea extrusiva | Riolita-Toba ácida | Cenozoico | Terciario | 355.699 | 100 |
| | | | | Totales | 355.699 | 100 |

**Tom(R-Ta). -** es una roca ígnea volcánica de composición ácida (félsica), formada por magmas ricos en sílice que se solidifican rápidamente en la superficie, dando

lugar a texturas finas o vítreas. Se reconoce como una de las rocas más abundantes en la Sierra Madre Occidental, especialmente en Chihuahua, donde constituye extensos mantos de ignimbritas y tobas asociadas.

**Rocas ígneas.** Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como lava.

**Roca Ígneas Extrusivas.** También conocidas como **rocas volcánicas**, se forman cuando el magma asciende a la superficie terrestre y se enfría rápidamente, dando lugar a estructuras de grano fino o incluso vítreas. Este enfriamiento rápido impide el crecimiento de cristales grandes, lo que diferencia a estas rocas de las ígneas intrusivas.




Mapa III. 8. Geología del área de influencia.

### c).1.5. Fisiografía del área de influencia.

Las provincias fisiográficas son regiones geográficas definidas por características físicas distintivas, como la topografía, el tipo de suelo, la vegetación, y los procesos geológicos que las formaron. Estas provincias ayudan a entender cómo el paisaje natural de una región ha evolucionado a lo largo del tiempo.

Las provincias fisiográficas tienen una influencia significativa en el clima de una región, ya que sus características físicas afectan cómo se distribuyen y circulan los elementos climáticos como la temperatura, la precipitación y el viento.




Ilustración III. 6. Provincias fisiográficas de México

- **Provincias fisiográficas.**

Chihuahua se encuentra ocupado por dos provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental (43.42% de la superficie) y las Sierras y Llanuras del Norte (56.44% de la superficie) el 0.14% restante se debe a los cuerpos de agua (INEGI, 2001).

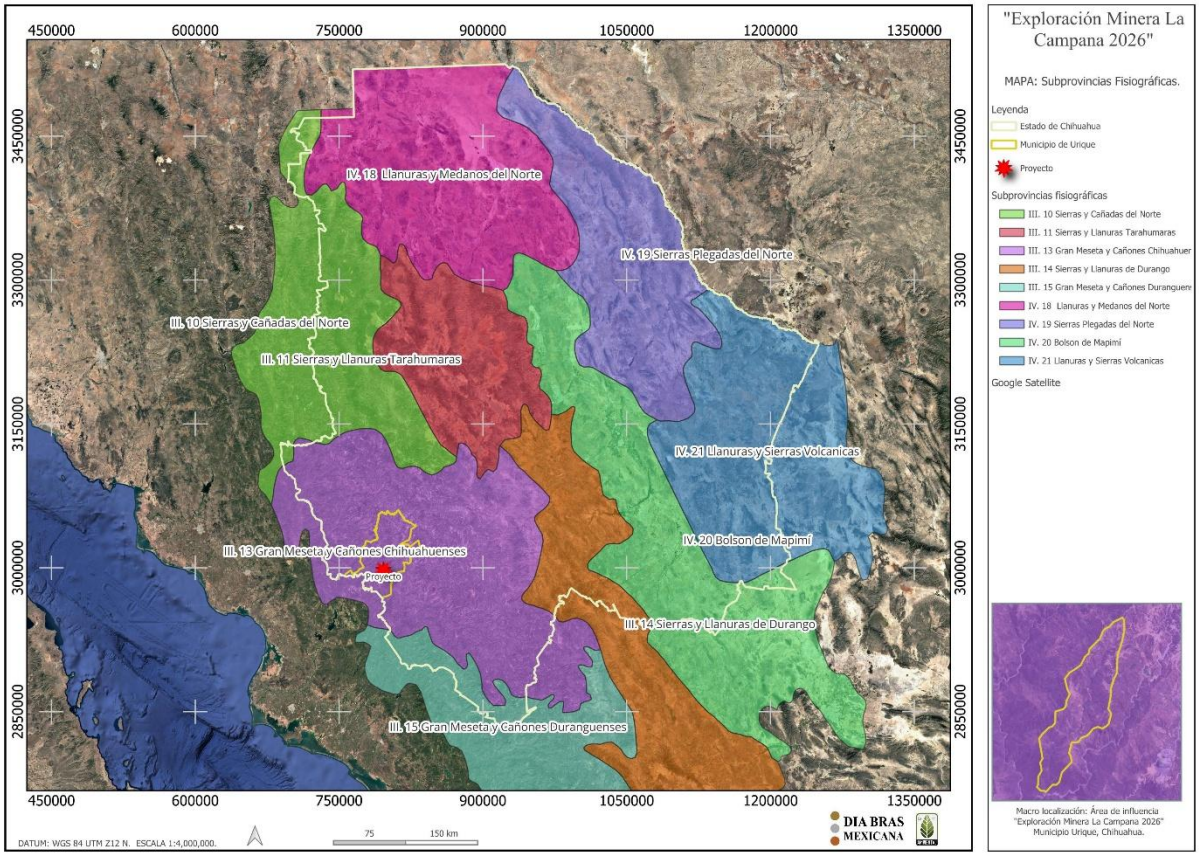
Tabla III. 14. Provincias fisiográficas perteneciente al área de influencia.

| **Provincias Fisiográficas y Estados que Comprenden** | | |
|---|---|---|
| **I** | Península de Baja California | Baja California, Baja California Sur |
| **II** | Llanura sonorense | Baja California, Sonora |
| **III** | Sierra Madre Occidental | Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Zacatecas |
| **IV** | Sierras y Llanuras del Norte | Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Durango y Sonora |
| **V** | Sierra Madre Oriental | Coahuila de Zaragoza, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz de Ignacio de La Llave y Zacatecas |
| **VI** | Grandes Llanuras de Norteamérica | Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas |
| **VII** | Llanura Costera del Pacifico | Nayarit, Sinaloa y Sonora |
| **VIII** | Llanura Costera del Golfo Norte | Hidalgo, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, y Veracruz de Ignacio de La Llave |
| **IX** | Mesa del Centro | Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco M Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas |
| **X** | Eje Neovolcánico | Aguascalientes, Colima, Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz de Ignacio de la Llave |
| **XI** | Península de Yucatán | Campeche, Quintana Roo y Yucatán |
| **XII** | Sierra Madre del Sur | Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz de Ignacio de la Llave |
| **XIII** | Llanura Costera del Golfo Sur | Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave |
| **XIV** | Sierras de Chiapas y Guatemala | Chiapas, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave |
| **XV** | Cordillera Centroamericana | Chiapas, Oaxaca y Veracruz de Ignacio de la Llave |

Tabla III. 15. Sistema de Topoformas del área de influencia.

| **Provincia** | | **Subprovincia** | | **Sistema De Topoformas** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Clave | Nombre | Clave | Nombre | Clave | Nombre |
| III | Sierra Madre Occidental | 13 | Gran meseta y Cañones Chihuahuenses | 107-01/01 | Sierra alta con cañones |

*De acuerdo con INEGI, el área de estudio se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra madre occidental, en la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango.*



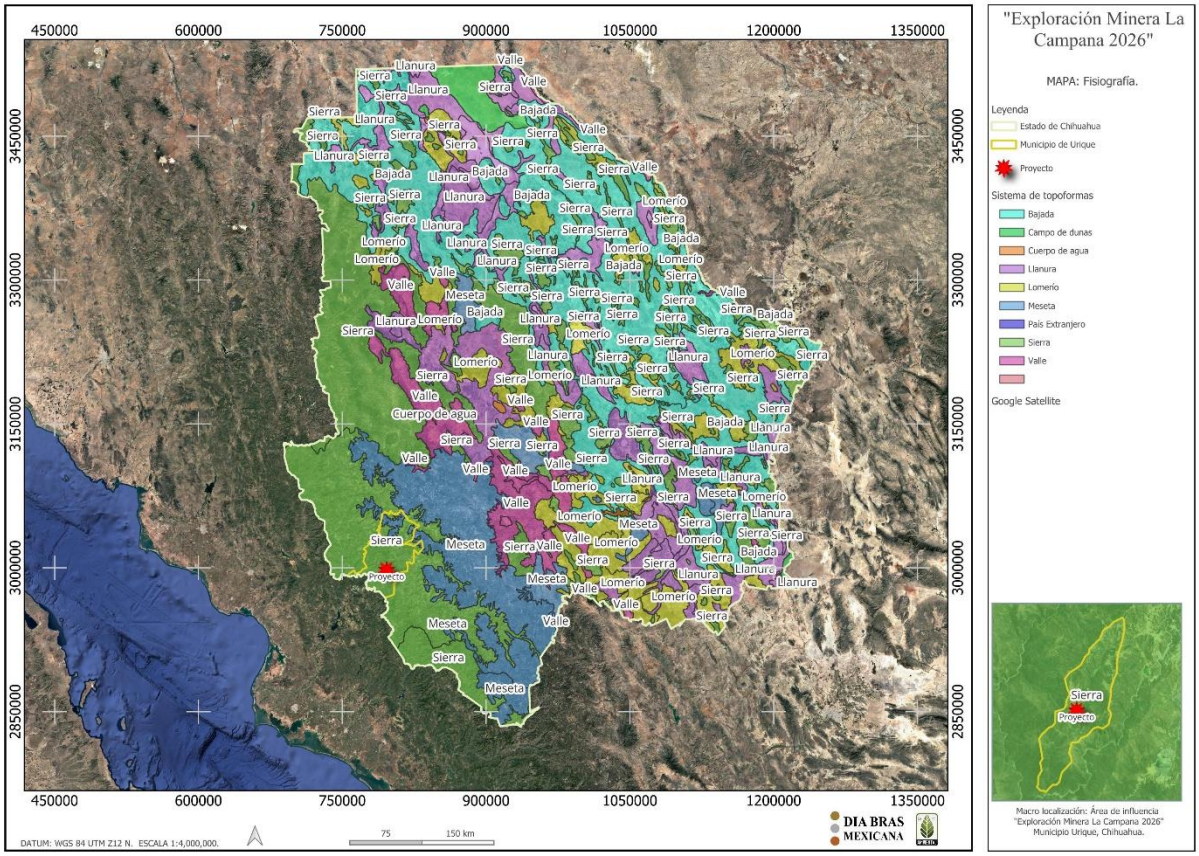

Mapa III. 9. Subprovincias fisiográficas de Chihuahua.

- **Gran meseta y Cañones Chihuahuenses.**

Comprende la porción suroccidental de Chihuahua, donde se extiende de los entornos de Moris y San Francisco de Borja a los alrededores de Morelos, Guadalupe y Calvo y El Vergel. Colinda con las subprovincias Sierras y Cañadas del Norte y Sierras y Llanuras Tarahumaras, al norte; Sierras y Llanuras de Durango, al oriente, y Gran Meseta y Cañones Duranguenses, al sur.

Abarca la totalidad de los terrenos que conforman los municipios de Batopilas, Bocoyna, Chínipas, Guachochi, Guazapares, Maguarichi, Nonoava, Urique y Uruachi; gran parte de los pertenecientes a los municipios de Carichí, Ocampo y San Francisco de Borja; y porciones de los municipios de Balleza, Cusihuiriachi, Doctor Belisario Domínguez, Guadalupe y Calvo, Guerrero, Morelos, Morís, Rosario, Satevó, Temósachi y El Tule; en conjunto representan 18.06% de la superficie del estado.

Sus sistemas de topoformas en Chihuahua son: sierra alta con cañones, en la mitad occidental de la subprovincia y hacia el sur; sierra baja, al oriente y norte; superficie de gran meseta con cañadas, comprende una amplia zona que atraviesa del norte al sureste; valle abierto de montaña con lomeríos, en los alrededores de San Francisco de Borja; valle abierto de montaña con mesetas, desde el oriente de la Laguna Los Mexicanos hasta al sur de Humariza y el oeste de Valle del Rosario; valle intermontano, en Carichí y Nonoava; valle intermontano con lomeríos, en el norte; y valle abierto de montaña, al oriente de la localidad El Vergel.




Mapa III. 10. Fisiografía, sistema de topoformas del área de influencia.

### c).1.6. Topografía del área de influencia.

El área de estudio está representada por pendientes muy pronunciadas, en particular el área de influencia se conforma por los gradientes de elevación entre los 1,550 a los 1,850 m.s.n.m. lo que suman el 50.47 % de la superficie total del área de influencia.

Tabla III. 16. Rangos de elevación del área de influencia.

| ID | Rango de elevación | Superficie | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| 1 | 800-850 | 1.332 | 0.374 |
| 2 | 850-900 | 3.01 | 0.846 |
| 3 | 900-950 | 4.726 | 1.329 |
| 4 | 950-1000 | 7 | 1.968 |
| 5 | 1000-1050 | 8.125 | 2.284 |
| 6 | 1050-1100 | 7.493 | 2.107 |
| 7 | 1100-1150 | 10.617 | 2.985 |
| 8 | 1150-1200 | 10.117 | 2.844 |
| 9 | 1200-1250 | 9.927 | 2.791 |
| 10 | 1520-1300 | 9.691 | 2.724 |
| 11 | 1300-1350 | 15.44 | 4.341 |
| 12 | 1350-1400 | 14.963 | 4.207 |
| 13 | 1400-1450 | 17.761 | 4.993 |
| 14 | 1450-1500 | 16.796 | 4.722 |
| 15 | 1500-1550 | 19.164 | 5.388 |
| 16 | 1550-1600 | 25.586 | 7.193 |
| 17 | 1600-1650 | 24.874 | 6.993 |
| 18 | 1650-1700 | 25.934 | 7.291 |
| 19 | 1700-1750 | 32.473 | 9.129 |
| 20 | 1750-1800 | 35.913 | 10.096 |
| 21 | 1800-1850 | 34.74 | 9.767 |
| 22 | 1850-1900 | 16.4 | 4.611 |
| 23 | 1900-1950 | 3.293 | 0.926 |
| 24 | 1950-2000 | 0.324 | 0.091 |
| | | 355.699 | 100 |

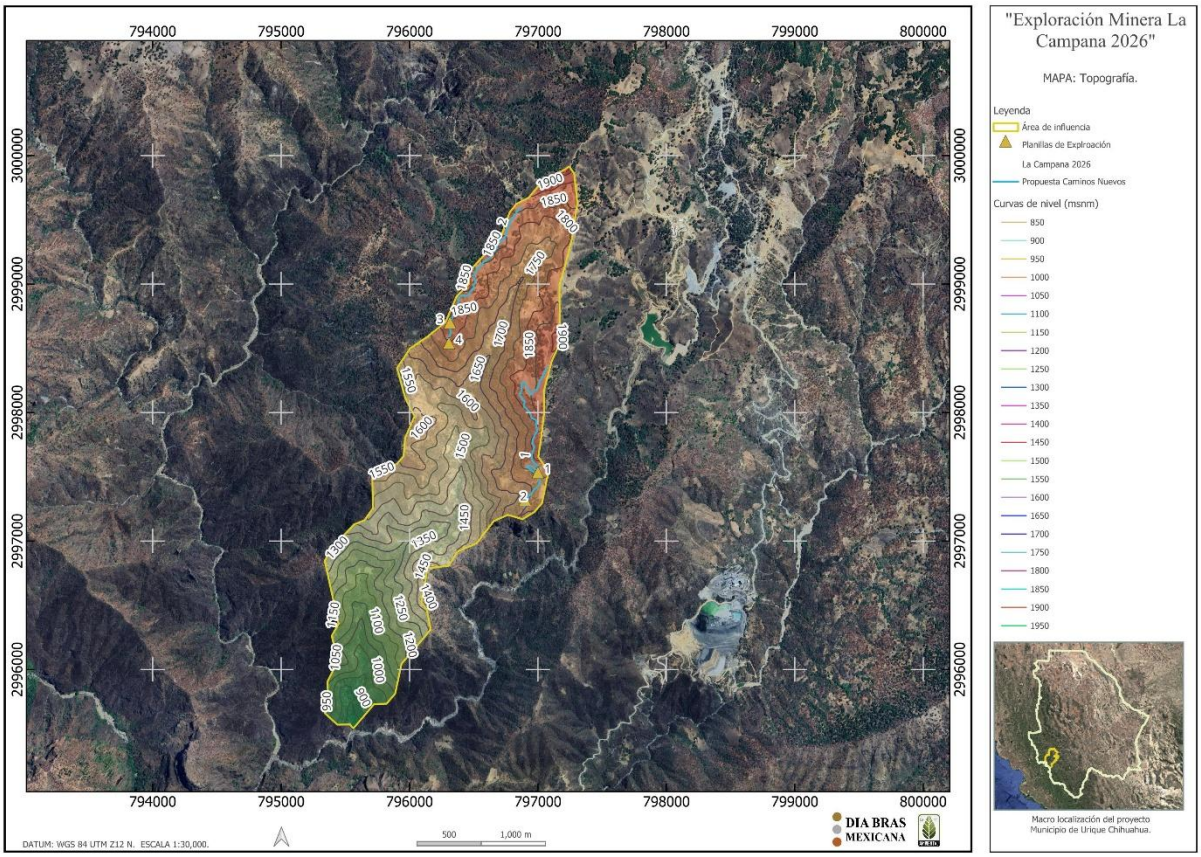
La orografía del área de influencia es típica de la sierra madre occidental, donde se reflejan gradientes altitudinales, y pliegues muy marcados por pequeñas barrancas que forman cauces de agua intermitentes, además la formación de pequeños microclimas, donde se pueden apreciar climas tropicales en sus elevaciones más bajas **(800-850 msnm)** hasta climas fríos con vegetación de coníferas en sus máximas elevaciones con **(1950-2000 msnm)** estas variaciones de climas y vegetación son

observadas dentro de una superficie relativamente pequeña, considerando que el área de influencia delimitada ocupa una superficie de **355.669 ha.**

Por otro lado, las planillas de barrenación que se incluyen en nuestro proyecto se ubican en las cotas de nivel **1650—1850** msnm.

Tabla III. 17. Distribución de las planillas de barrenación sobre las cotas de nivel.

| Cotas de Nivel (msnm) | Cantidad de planillas | Id |
|---|---|---|
| 1,650-1700 | 1 | 02 |
| 1,700-1,750 | 1 | 01 |
| 1,750-1,800 | 1 | 04 |
| 1,800 -1,850 | 1 | 03 |




Mapa III. 11. Topografía, Elevaciones del área de influencia.

### c).1.7. Hidrología superficial del área de influencia.

Usando la información de datos vectoriales, de la Red hidrográfica 1:50,000 del INEGI, el área de influencia del Proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH10 Sinaloa, dentro de la cuenca del Río Fuerte, formando parte de la subcuenca del Río Reforma.

Los escurrimientos menores descargan sobre el afluente del arroyo piedras verdes.

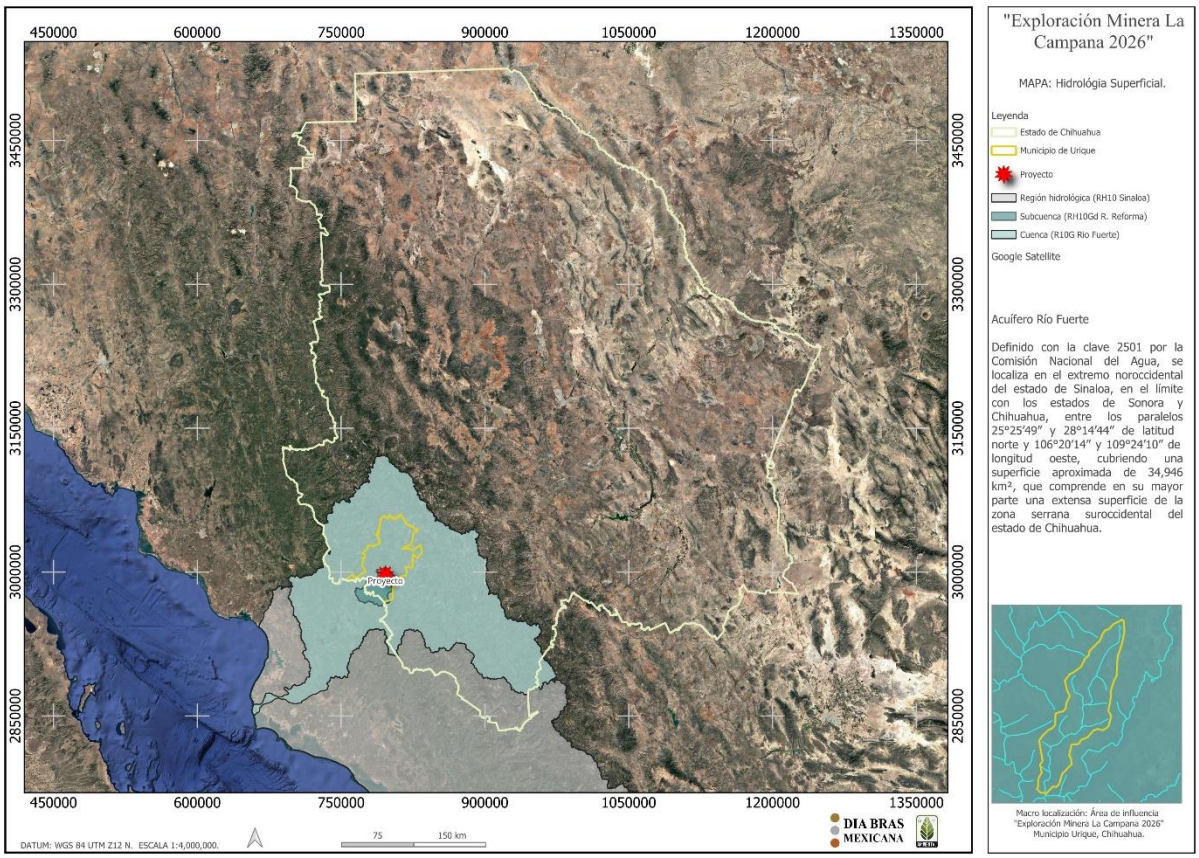
Tabla III. 18. Hidrología superficial del área de influencia.

| Región | | Cuenca | | Subcuenca | |
|---|---|---|---|---|---|
| Clave | Nombre | Clave | Nombre | Clave | Nombre |
| RH10 | Sinaloa | G | Río Fuerte | D | Río Reforma |

**Región Hidrológica 10, Sinaloa.** Abarca el suroeste del estado de Chihuahua. En esta región se localizan parcialmente cuatro subcuencas: Río Fuerte 1, Río Choix, Río Sinaloa 1 y Río Humaya, que forman parte de las 30 subcuencas que integran toda la región (DOF, 2016b). La cuenca del río Fuerte es la de mayor extensión y la más importante dentro del estado. Su principal corriente es el río Fuerte, que recorre 255.5 km en territorio chihuahuense (INEGI, 2003).

Tabla III. 19. Cuencas de la Región Hidrológica 10 (Sinaloa).

| Región hidrológica | Cuenca | Superficie Km2 |
|---|---|---|
| RH 10 Sinaloa | Río Fuerte 1 | 26,033.14 |
| | Río Fuerte 2 | 5,430.81 |
| | Río Choix | 1,487.26 |
| | Arroyo Álamos | 1,777.67 |
| | Río Humaya | 10,899.15 |
| | Río Tamazula | 3,275.23 |
| | Río Culiacán | 2,596.93 |
| | Río Sinaloa 1 | 7,366.63 |
| | Río Sinaloa 2 | 3,738.81 |
| | Arroyo Ocoroni | 1,419.64 |
| | Arroyo Cabrera | 627.02 |
| | Total | 64,652.29 |




Mapa III. 12. Hidrología Superficial del área de influencia.

### c).1.8. Hidrología subterránea del área de influencia.

El Proyecto de "Exploración Minera La Campana 2026" se establece sobre el acuífero Río Fuerte, definido con la clave 2501 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo noroccidental del estado de Sinaloa, en el límite con los estados de Sonora y Chihuahua, entre los paralelos 25°25'49" y 28°14'44" de latitud norte y 106°20'14" y 109°24'10" de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 34,946 km², que comprende en su mayor parte una extensa superficie de la zona serrana suroccidental del estado de Chihuahua.

### Disponibilidad de agua subterránea del acuífero.

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, que establece la metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; que, en la fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la siguiente expresión:

**DMA = R – DNC – VEAS.**

En donde:
**DMA** = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica
**R** = Recarga total media anual.
**DNC** = Descarga natural comprometida.
**VEAS** = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

- **Recarga total media anual (R).**

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **400.5 hm3/año** todos ellos son de recarga natural como incidental.

- **Descarga natural comprometida (DNC).**

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso, su valor es de **140.4 hm3 anuales,** de los cuales 7.3 hm3 corresponden a la salida por flujo subterráneo horizontal hacia el mar, el 133.1 hm3 con un 75% del volumen de evapotranspiración que se deben comprometer para preservar los ecosistemas.

- **Volumen concesionado de aguas subterráneas (VEAS)**

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (**REPDA),** los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica.

- **Disponibilidad de aguas subterráneas.**

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar,

usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.
Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

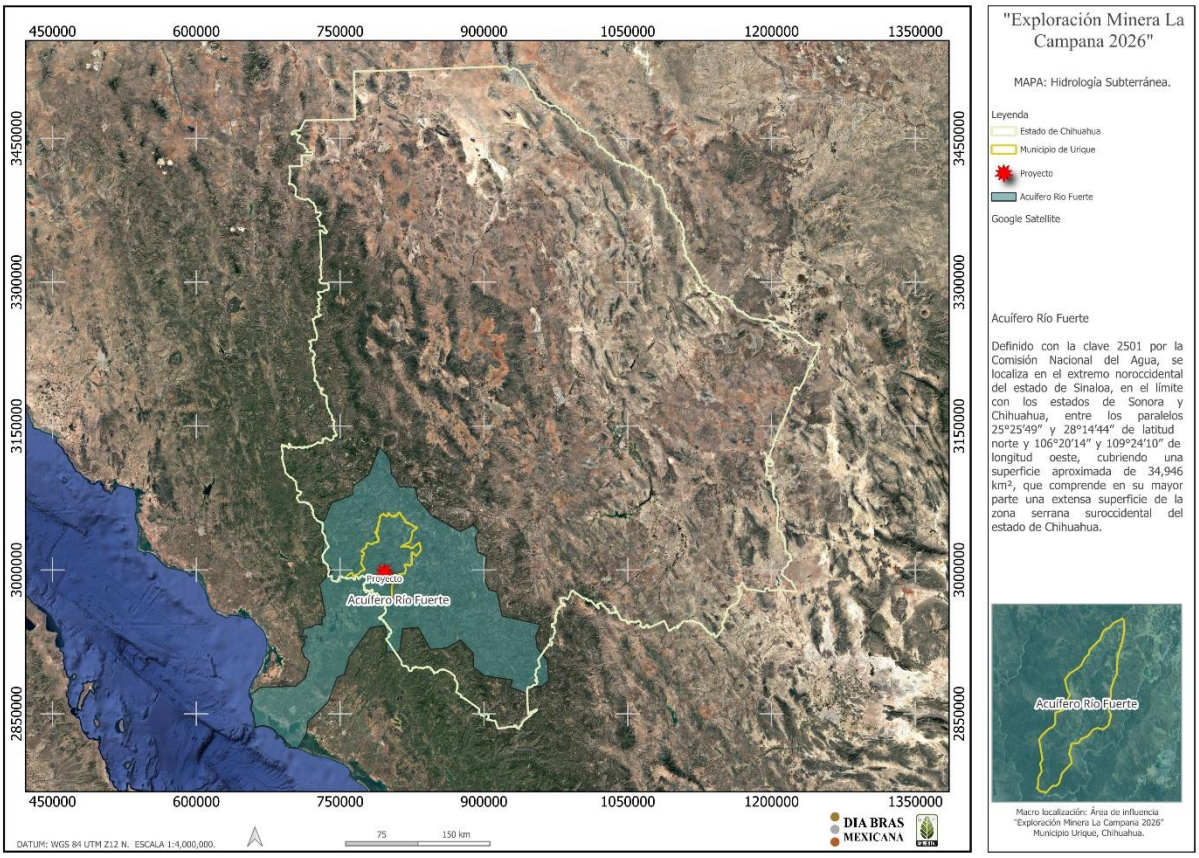
**DMA = R – DNC – VEAS**
**DMA** = 400.5 – 140.4 – 199.193847
**DMA**= 60.906153 hm³/año

Tabla III. 20. Disponibilidad media anual acuífero de San Felipe de Jesús.

| Clave | Nombre | R | DNC | VEAS | DMA |
|---|---|---|---|---|---|
| 2501 | Río Fuerte | 400.5 hm3 | 52.4 hm3 | 0.699597 hm3 | 19.400403 hm3 |

*CONAGUA 2024.*

El resultado indica que existe un volumen anual disponible de 60.906153 **hm3/año** para otorgar nuevas concesiones en el acuífero.
***FUENTE: SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (2024).***




Mapa III. 13. Hidrología Subterránea del área de influencia.

## c).2. Componentes Bióticos.

### c).2.1. Vegetación.

De acuerdo con INEGI en su carta de uso de suelo y vegetación serie VII (2018), en el área de influencia se muestran siete tipos de vegetación y un uso de suelo de agricultura temporal anual. Los tipos de vegetación son; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ), Vsa/SBC Vegetación Secundaria de Selva baja Caducifolia, (tabla III.21); además con el levantamiento de datos realizado en el área de influencia, se pudo recabar información suficiente para confirmar el tipo de vegetación indicado en las cartas temáticas.

**Pastizal Inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México.

**Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino:** Surge tras disturbios naturales o actividades humanas, como la tala o incendios, que alteran la estructura original del ecosistema. En esta fase, predominan especies arbustivas y herbáceas que colonizan el área antes de que los árboles de encino vuelvan a establecerse.

Algunas especies comunes en el estrato arbustivo incluyen *Quercus castanea*, *Luesetia mexicana* y *Fuchsia minimiflora*. Estas plantas desempeñan un papel clave en la recuperación del suelo y la biodiversidad, proporcionando refugio y alimento a diversas especies de fauna.

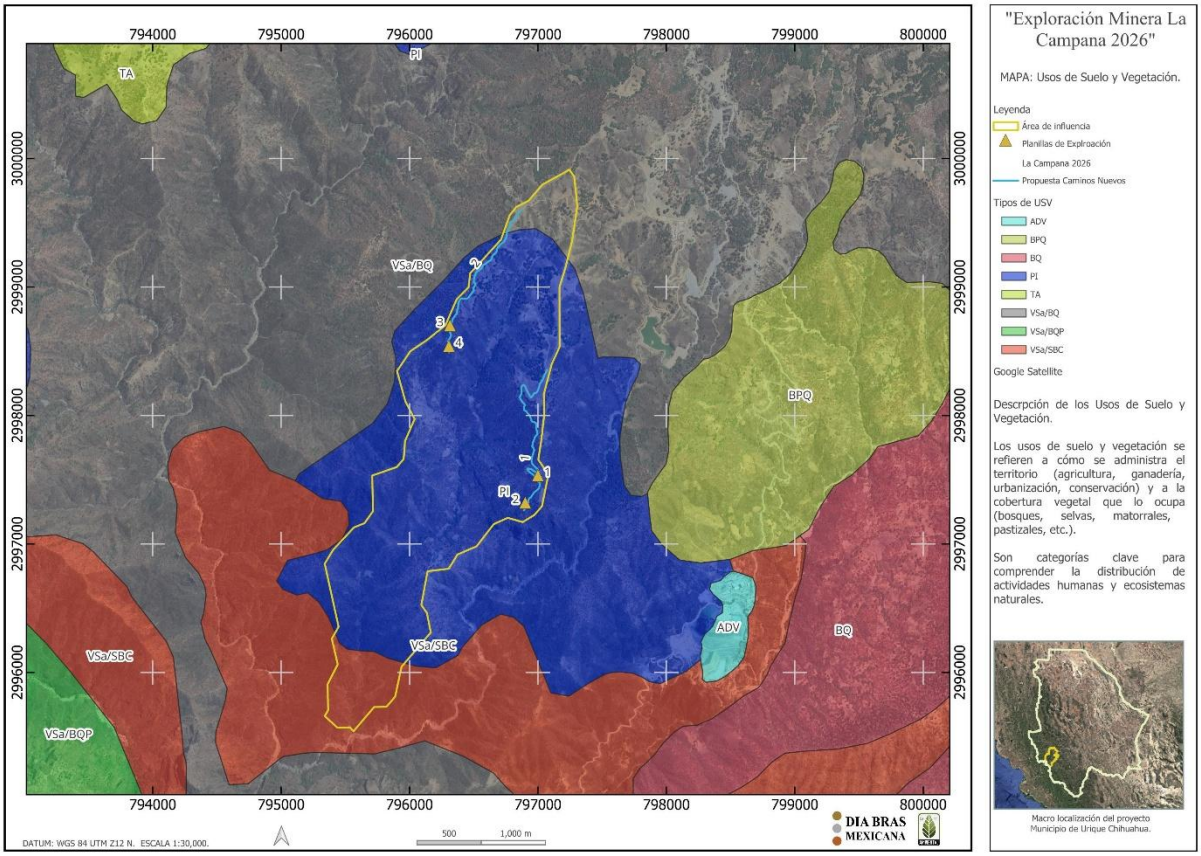
**Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia:** Esta comunidad vegetal se conforma por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la Selva Baja Caducifolia y los bosques templados (de Encino o Pino-Encino).

La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Los principales componentes son: *Ipomoea spp*. (Cazahuates), *Bursera spp*. (Copales, Papelillos), *Eysenhardtia polystachya* (Vara dulce), *Acacia pennatula* (Tepeguaje), *Forestiera sp*. (Acebuche), *Erythrina spp.* (Colorín), etcétera. Este tipo de vegetación se localiza únicamente en la zona de las barrancas, mayormente en la franja colindante con el estado de Sonora y Sinaloa, para el resto del país, considerando que estas comunidades representan un estado sucesional de la Selva Baja Caducifolia.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Tabla III. 21. Tipos de vegetación presentes en el área de influencia.

| Clave | Descripción | ha | % |
|---|---|---|---|
| PI | Pastizal Inducido | 309.254 | 86.942 |
| VSa/BQ | Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino | 19.63 | 5.519 |
| VSa/SBC | Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia | 26.816 | 7.539 |
| | | 355.7 | 100 |




Mapa III. 14. Tipo de vegetación del área de influencia.

Tabla III. 22. Especies de flora registradas en los trayectos de los sitios de muestreo.

| Familia | Nombre Científico | Nombre común |
|---|---|---|
| Cactáceae | *Optunia engelmanni* | Nopal amarillo |
| | *Opuntia streptacantha* | Nopal |
| Fabaceae | *Mimosa Aculeaticarpa var biuncifera* | Gatuño |
| | *Vachellia Constricta* | Largoncillo |
| | *Acacia Penatula* | Algarrobo |
| Poaceae | *Bouteloua Curtipendula* | Z. banderita |
| | *Bouteloua Gracilis* | Z. Navajita |
| | *Aristida Adscensions* | Z. Tres barbas |
| | *Melinis repens* | Z. Rosado |
| Asparagaceae | *Dasylirion wheeleri* | Sotol |
| | *Yucca madrensis* | Yuca |
| Fagaceae | *Quercus chihuahuensis* | Encino |
| | *Quercus arizonica* | Encino blanco |
| | *Quercus viminea* | Cusi |



*Acacia penatula*



*Boutelohua gracilis*

Ilustración III. 7. Especies vegetales presentes las planillas de barrenación.

## c).2.2. Fauna.

Tomando en cuenta un listado de especies de fauna consultadas en bibliografía y/o trabajos similares, se realiza la tabla que se muestra a continuación. Se decide mencionarse aún y cuando no están dentro del área del proyecto de exploración, ya que al tener fácil movilidad se pudieran encontrar dentro del área del proyecto, al formar parte de un sistema ambiental.

Tabla III. 23. Listado de especies registradas dentro del área de influencia.

| **Mamíferos** | | |
|---|---|---|
| **Familia** | **Especie** | **Nombre común** |
| Cervidae | *Odocoileus virginianus* | Venado cola blanca |
| Canidae | *Canis latrans* | Coyote |
| | *Urocyon cinereoargenteus* | Zorra gris |
| Didelphidae | *Didelphis virginiana* | Tlacuache |
| Felinidae | *Lynx rufus* | Gato montes |
| Leporidae | *Sylvilagus floridanus* | Conejo |
| | *Lepus californicus texianus* | Liebre cola negra |
| Tayassuidae | *Pecari tajacu* | Pecarí de collar |
| Procyonidae | *Nasua narica* | Coatí |
| Sciuridae | *Otospermophilus variegatus* | Ardillón de las rocas |
| | *Sciurus nayaritensis* | Ardilla amarilla |
| Crecetidae | *Neotoma albigula* | Rata maderera de cuello blanco de las barrancas |
| Mustelidae | *Mephitis mephitis* | Zorrillo |
| Didelphidae | *Didelphis virginiana* | Tlacuache |
| **Aves** | | |
| **Familia** | **Especie** | **Nombre común** |
| Icteridae | *Icterus cucullatus* | Bolsero, calandria dorso negro menor |
| Fringillidae | *Spinus psaltria* | Jilguerito |
| Falconidae | *Falco sparverius* | Cernícalo |
| Passarellidae | *Melospiza melodia* | Gorrión cantor |
| Corvidae | *Calocitta colliei* | Urraca cara negra |
| Troglodytidae | *Catherpes mexicanus* | Saltaparedes |
| Trochilidae | *Atthis heloisa* | Colibrí avispa, zumbador mexicano, bumblebee hummingbird |
| Parulidae | *Myioborus pictus* | Rojinegro |
| Mimidae | *Toxostoma curvirostre* | Cuicacoche |
| Accipitridae | *Buteo jamaicensis* | Gavilan cola roja |
| Caprimulguidae | *Caprimilgus vociferus* | Chotacabras |
| Cathartidae | *Coragyps atratus* | Zopilote |
| | *Cathartes aura* | Aura, wilú*, buitre, zopilote, turkey vulture |
| Columbidae | *Zenaida asiatica* | Paloma alas blancas |
| | *Zenaida macroura* | Paloma huilota |
| | *Columbina inca* | Tortolita |
| Turdidae | *Sialis sialis* | Azulejo garganta canela |
| Phasianidae | *Meleagris gallopavo* | Guajolote, cócono, Chiwí*, guajolote norteño, guíjolo, wild turkey |
| Picidae | *Melanerpes formicivorus* | Carpintero bellotero |
| **REPTILES** | | |

| Familia | Especie | Nombre común |
|---|---|---|
| Phrynosomatidae | *Sceloporus lemosespinali* | Lagartija espinosa chihuahuense |
| | *Holbrookia maculata* | Lagartija sorda |
| Teiidae | *Cnemidophorus sonorae* | huico |

De acuerdo con el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** en el área del proyecto no se encuentra alguna especie de fauna listada en la NOM. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el proyecto no presenta un riesgo mayor a las especies listadas, puesto que los trabajos de barrenación se realizarán de manera puntualizada, y en los sitios de barrenación se realizará el ahuyentamiento a la fauna que se encuentre presente, hasta asegurar que el sitio se encuentre despejado, antes de iniciar con cualquier labor.



Excretas de coyote



Excretas de zorra gris

Ilustración III. 8. Registros indirectos de fauna dentro del área de influencia.

### d). FUNCIONALIDAD.

Se le puede llamar ecosistema a la interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente que habitan, en un espacio y tiempo determinado.

Los ecosistemas proveen varios servicios ambientales, algunos de ellos son:

**1.- Funciones de hábitat:** Los ecosistemas proveen a plantas, animales y microorganismos espacio para resguardo, reproducción u otras fases de su ciclo biológico. Por ejemplo, el mantenimiento de la diversidad biológica y genética.

**2.- Funciones de regulación:** se relacionan con la capacidad natural de los ecosistemas para ajustar y mantener procesos ecológicos esenciales en el mantenimiento de la vida. Como ejemplo están los ciclos del agua, del carbono, del oxígeno, etc.

**3.- Funciones de producción:** Se refieren ante todo a la biomasa que producen los organismos vivos e incluyen procesos de fijación de nutrientes, conversión de energía (solar a química) y transformación de energía en materia (sobre todo producción de carbohidratos).

**4.- Funciones de información:** Son las funciones relacionadas con los mecanismos de la herencia: las que resultan de la evolución natural de las especies. Constituyen el reservorio genético de la vida.

Para el área de estudio, los servicios ambientales prestados van desde la regulación del ciclo hidrológico del agua, como zonas de captación y escurrimientos hacia cauces naturales intermitentes.

Sin embargo, los escurrimientos han llevado a un aumento en la erosión del suelo y con ello la perdida de sedimentos, nutrientes. Todo esto ocasionado por las condiciones actuales del suelo y la cubierta vegetal resultado de las actividades de pastoreo en la zona, poniendo en riesgo un servicio de calidad.

Con relación a la biodiversidad, su importancia reside en la conservación de especies con un valor endémico. La conservación de la diversidad biológica involucra que se establezca un hábitat adecuado para vivan y se desarrollen un amplio rango de especies vegetales y animales nativas.
La fijación de carbono o captura de carbono es otro importante servicio ambiental. Fundamentado principalmente en dos criterios: las emisiones evitadas gracias a la vegetación existente y la absorción activa de la nueva vegetación.

La conformación del paisaje es uno de los elementos que proporcionan valores recreativos y estéticos en un área, mismos que pueden representar importancia económica para sus habitantes.

## e). DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Se llevará a cabo un análisis de la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, de tal modo que se adquiera un diagnóstico ambiental, previo a la realización del proyecto. En relación con eso, se identifican y analizan las tendencias del comportamiento del grado de conservación y los procesos del deterioro natural del área de estudio.

Se delimitó un área de estudio, donde se observan diferentes tipos de uso de suelo y vegetación, como son Pastizal Natural.

En relación con las planillas de barrenación, el proyecto **04** planillas las cuales componen una superficie de afectación de **900 m²**. La mayoría de las planillas solo presenta de poca a nula vegetación arbustiva arbórea, siendo el estrato herbáceo el que muestra mayor dominancia, con especies anuales.

En consideración a lo anterior, no se desea que el proyecto se sume a los aspectos negativos de la situación ambiental del área de estudio, ya que considera y establece prácticas de buen manejo, prevención y mitigación de impactos apegados a **la NOM-120-SEMARNAT-2020** para así evitar daños tan notables y significativos como los ocasionados por otras actividades desarrolladas sin control en la zona. Esta Norma da pie a que el proyecto presente un informe preventivo para su realización. De igual manera, se asocian otras normas para garantizar una óptima armonización entre la actividad antropogénica y el medio ambiente, buscando el desarrollo sustentable.

El área de influencia no se verá afectada de manera significativa por el proyecto, ya que la superficie de las planillas será de **900 m²** y la apertura de dos caminos nuevos, con una longitud total de **3,030** metros y un ancho de 5 metros, ocupará **15,150 m²,** lo que representa apenas **0.1590 %** del área de influencia. Además, se contempla la protección del medio ambiente mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, como la reforestación y la reubicación de especies de importancia ecológica, las cuales contribuirán a beneficiar el entorno. Asimismo, se buscará que las actividades del proyecto generen un impacto positivo en un área mayor que la efectivamente utilizada.

## III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Tomando en cuenta las condiciones actuales del área de estudio, la superficie que ocupa el proyecto, así como las características particulares de cada una de las planillas y las actividades de prevención y mitigación de impactos a las que se les dará seguimiento de acuerdo con la **NOM-120-SEMARNAT- 2020** y demás normas aplicables, se concluye que no se generarán impactos ambientales significativos o relevantes. Sin embargo, no dejara de haberlos, siendo los existentes poco significativos. Dichos impactos se identifican y evalúan a continuación.

### a). MÉTODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Podemos encontrar diferentes modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con precisiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, unos de carácter estático unos y otros dinámico, etc.

La clasificación de los métodos más usuales responde al siguiente enlistado:

- Sistemas de redes y gráficos.
- Métodos cuantitativos
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.

En el proceso de evaluación se utilizan metodologías muy comúnmente empleadas para la predicción y evaluación del impacto ambiental; justamente moldeables a las características que implican un proyecto de estas características y su relación de impactos positivos o negativos con el medio que le rodea. En el siguiente cuadro se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

Tabla III. 24. Comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

| **Nomenclatura** | **Características** | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A=Alto<br>M=Medio<br>B=Bajo | Cobertura del Medio | Especificidad del método | Separación de Impactos | Indicadores Explícitos | Objetividad | Representatividad | Criterios Explícitos | Comparación de Alternativas | Participación Publica | Formato de Resumen | Detección de Aspectos Importantes | Requisitos En Cuanto A Medios | Repetitividad | Flexibilidad | Aspecto Económico |
| METODO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lista de chequeo | M | A | B | M | B | B | B | A | B | A | M | M | M | A | A |
| Matriz de Leopold | A | A | M | M | M | M | M | A | B | A | A | B | M | A | B |
| Matriz de Moore | A | A | B | A | B | M | B | A | B | A | M | A | B | A | A |
| Matriz de Odum | M | A | M | A | A | M | A | M | B | M | B | M | M | M | M |
| Batelle Collumbus | A | A | A | A | A | A | A | A | B | A | A | A | A | B | A |
| MIC | A | M | M | M | M | M | M | B | B | M | A | B | M | A | M |
| Superposición de mapas | M | A | B | M | M | B | M | A | B | A | M | M | B | B | M |
| Sistema de redes | A | M | B | B | B | B | M | B | B | M | B | M | M | B | M |
| Sistema Delphi | A | A | M | B | M | M | M | B | B | M | A | M | B | A | M |

Para el caso del presente informe se utilizó el sistema de redes y gráficos; específicamente las metodologías de Leopold (1971) y Bojórquez *et al* (1998).

La matriz de Leopold (Leopold 1971), diseñada a raíz de la evaluación del impacto ambiental de una mina de fosfatos en California tiene carácter pionero en la materia, por lo que ha sido muy utilizada profesionalmente y como precedente para otros proyectos.

La matriz de Leopold no constituye en sí un modelo para realizar estudios de impacto ambiental; más bien, es una herramienta para sintetizar y visualizar sus resultados. Por ello, solo adquiere pleno sentido cuando se acompaña de un inventario ambiental y de una explicación de los impactos identificados, su valoración, las medidas de mitigación y el programa de seguimiento y control (Gómez, 2003).

Valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez *et* al. (1998).

Entre las ventajas de utilizar dichas metodologías se pueden destacar las siguientes:

- Forzar para tener en cuenta los posibles impactos de proyectos sobre los diferentes factores ambientales.
- Permite presentar los impactos sistemáticamente y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
- Adjunta la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Posibilita la comparación de alternativas, al desarrollar una matriz para cada opción.
- Permite emplear simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.
- Ejerce función como resumen de los datos obtenidos en el informe de impacto ambiental.

Los métodos matriciales adjuntan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas en una matriz se logra la identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

En los siguientes puntos se desarrolla la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto.

## b). IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Tabla III. 25. Identificación de componentes ambientales que se consideran susceptibles a ser afectados.

| A = Adverso significativo<br>B= Benéfico significativo<br>b= Benéfico no significativo<br>a= Adverso no significativo | | PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | OPERACIÓN | | | ABANDONO DEL SITIO | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Trazo | Rescate de especies vegetales | Ahuyentamiento de fauna | Rehabilitación de caminos | Desmonte para planillas y caminos | Apertura de caminos nuevos | Corte y Nivelación/plazas de barrenación | Instalación de cárcamo | Barrenación | Obtención y traslado de muestras | Sellado de barrenos | Retiro de maquinaria | Restauración de áreas afectadas | Limpieza de residuos sólidos | Reforestación | Obras de retención de suelo y agua |
| **AIRE** | Concentración de partículas en la atmosfera | | | | a | | A | A | | A | a | | a | | | | |
| | Concentración local de gases de combustión | | | | a | | A | A | a | a | | | a | a | | | |
| | Contaminación auditiva | | | | a | a | A | A | a | A | a | | a | a | | | |
| **AGUA** | Disponibilidad de agua superficial | | | | | a | A | a | | | | | | b | | B | B |
| | Disponibilidad de agua subterránea | | | | | A | A | a | | | | | | b | | B | B |
| | Calidad de agua de escurrimientos | | | | a | A | A | a | | a | | | | b | B | B | B |
| | Calidad de agua subterránea | | | | | a | a | a | | | | | | b | | B | B |
| | Generación de aguas residuales | | | | | | | a | | a | | | | | | | |
| **SUELO** | Erosión | | | | a | A | A | a | a | | | | b | b | | B | B |
| | Contaminación del suelo | | | | | a | A | a | | | | a | b | b | b | | |
| | Permeabilidad | | | | a | A | A | a | | | | | | b | | | B |
| | Generación de residuos sólidos | | | | a | a | a | a | | a | a | | b | | b | | |
| **FAUNA** | Reducción de poblaciones | | | B | | A | A | a | | | | | | | | B | |
| | Perturbación del habitad | | | B | | A | A | a | | | | | | | | B | |
| | Miedo y estrés | | | B | a | A | A | a | | a | a | | a | b | | | |
| **FLORA** | Afectación de especies en estatus | | B | | | a | a | | | | | | | B | | B | |
| | Disminución de poblaciones | | B | | | A | | | | | | | | B | | B | |
| **PAISAJE** | Apariencia visual | | | | | A | | a | a | a | a | | b | B | | B | b |
| | Estética o belleza paisajística | | | | | A | A | a | a | a | | | | b | | B | |
| **SOCIOECONÓMICO** | Empleos | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b | b |

Como puede apreciarse en la tabla precedente, la matriz se estructura con un eje horizontal superior en el que se consignan las acciones, obras o actividades previstas para cada una de las etapas del proyecto, las cuales constituyen los agentes potenciales de modificación del entorno.

Dichas acciones se analizan en función de su interacción con los componentes ambientales definidos para el presente estudio, aire, agua, suelo, fauna, vegetación, paisaje y medio socioeconómico. En este sentido, la matriz permite identificar de manera sistemática las relaciones causa-efecto que pueden generarse entre las

actividades del proyecto y los distintos factores ambientales, así como los fenómenos, alteraciones o procesos de cambio que eventualmente podrían manifestarse en cada uno de estos componentes.

Lo anterior facilita la evaluación integral de los impactos ambientales potenciales, al proporcionar una base metodológica para reconocer la naturaleza de las interacciones, su posible magnitud y la necesidad de establecer medidas de prevención, mitigación, control o compensación, según corresponda.

Es fundamental considerar que la tabla III.25. se desarrolló en base al análisis perceptivo y crítico de un grupo interdisciplinario para determinar objetivamente (evitando el llenado por completo de la tabla) la existencia o no de un impacto adverso o benéfico, en cualquiera de los casos, significativo o no significativo, en relación con las actividades del proyecto.

**Indicadores de impacto.**
Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como: "excelente", "muy bueno", "bueno", "regular", "nulo", etc.

Con base en los componentes ambientales susceptibles de afectación durante las distintas etapas del proyecto, se elaboró una relación de indicadores que muestra, de manera cuantitativa, aquellos factores con incidencia positiva o negativa en el proceso (tabla III.30).

Tabla III. 26. Indicadores de impacto ambiental

| **Factor** | | **Indicador Ambiental** | **Parámetro de Medida** | **Observaciones** |
|---|---|---|---|---|
| **AIRE** | Contaminación del aire | No. de vehículos que provocan emisiones de Gases y polvo | Vehículo | Las emisiones de la atmosfera serán partículas suspendidas, humo y polvo proveniente de la fase de preparación del sitio y construcción. Estas estarán normadas por la **NOM-041, 042, 044 y 045 - SEMARNAT** |
| | | No. de maquinaria o equipo que provocan emisiones de gases y polvo | Máquina/equipo | |
| | | No. de horas de emisiones de gases a la Atmósfera | Hora | |

| Factor | | Indicador Ambiental | Parámetro de Medida | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| | Contaminación auditiva | Emisión de ruidos proveniente de vehículos, maquinaria, automotores etc., en circulación y en planta | Decibeles | Las emisiones de ruido estarán reguladas por las **NOM -079, 080, 081 y 082 - SEMARNAT,** que establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido |
| **AGUA** | Afectación de la infiltración | Cantidad de agua que deja de infiltrarse | $m^3$ | Las normas que regulan la calidad de agua e infiltración son: **NOM-015-CONAGUA:** Presenta los requisitos para la infiltración artificial de agua en los acuíferos. **NOM-014-CONAGUA:** Señala los requisitos de calidad de agua tratada para la recarga de acuíferos. **NOM-127-SSA1:** Especifica la calidad que debe tener el agua potable. |
| | Calidad de agua superficial | Cantidad y calidad de agua a afectarse | UT, TNC, TND | |
| | Calidad de agua subterránea | Cantidad y calidad de agua a afectarse | UT, TNC, TND | |
| **SUELO** | Modificación de estabilidad y estructura | Superficie por modificar | %, ha | Se definirá de acuerdo con el área a estar sujeta a despalme y remoción de suelo |
| | Perdida de suelo | Cantidad de suelo que se erosiona | Ton/año | |
| | Compactación | Superficie propensa a compactarse | Ha | |
| | Afectación de la biota dáfica | Porcentaje de biota presente en el suelo | % | En base a la descomposición de materia orgánica se mide el porcentaje de biota presente en el suelo |
| | Contaminación | Área por afectar | Ha | La **NOM-138-SEMARNAT** se rige en materia de contaminación del suelo |
| | Afectación del hábitat | Superficie afectada del hábitat en el área del Proyecto | Ha | |

| Factor | | Indicador Ambiental | Parámetro de Medida | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| **FAUNA** | Miedo y estrés | --- | ----- | En el caso de la afectación de las posibles especies en estatus de acuerdo con la **NOM-059- SEMARNAT-2010** |
| | Afectación de especies en estatus | No. De especies en algún estatus afectadas | Individuos | |
| **VEGETACIÓN** | Cubierta vegetal | Superficie removida | Ha | En el caso de la afectación de las posibles especies en estatus de acuerdo con la **NOM-059- SEMARNAT-2010** |
| | Afectación de especies en estatus | No. De especies en algún estatus afectadas | Individuos | |
| **PAISAJE** | Calidad visual | Niveles de calidad visual | n/a | El nivel de calidad visual se modifica durante el tiempo de vida del proyecto |
| | Estética o belleza paisajística | Calidad estética | n/a | |
| **SOCIOECO-NÓMICO** | Empleos | No De empleos directos e indirectos | Persona | El desarrollo económico y la calidad de vida |
| | Desarrollo económico | No. De micro, pequeñas, y medianas empresas que se beneficien | Empresas | |
| | | No. De grandes empresas que se beneficien | Empresas | |

Tabla III. 27. Matriz de interacción de impactos (Las celdas sombreadas indican la existencia de un impacto).

| A = Adverso significativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B= Benéfico significativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b= Benéfico no significativo | | **PREPARACIÓN DEL SITIO** | | | | | | | | **OPERACIÓN** | | | **ABANDONO DEL SITIO** | | | | | | |
| a= Adverso no significativo | | Trazo | Rescate de especies vegetales | Ahuyentamiento de fauna | Rehabilitación de caminos | Desmonte para planillas y caminos | Apertura de caminos nuevos | Corte y Nivelación/plazas de barrenación | Instalación de cárcamo | Barrenación | Obtención y traslado de muestras | Sellado de barrenos | Retiro de maquinaria | Restauración de áreas afectadas | Limpieza de residuos sólidos | Reforestación | Obras de retención de suelo y agua |
| **AIRE** | Concentración de partículas en la atmosfera | | | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | | | | | |
| | Concentración local de gases de combustión | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | |
| | Contaminación auditiva | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | | | |
| **AGUA** | Disponibilidad de agua superficial | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | | |
| | Disponibilidad de agua subterránea | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | | |
| | Calidad de agua de escurrimientos | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| | Calidad de agua subterránea | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | ■ | | |
| | Generación de aguas residuales | | | | | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | |
| **SUELO** | Erosión | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | |
| | Contaminación del suelo | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | Permeabilidad | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | ■ | | |
| | Generación de residuos sólidos | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | | | |
| **FAUNA** | Reducción de poblaciones | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | | | |
| | Perturbación del habitad | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | | | |
| | Miedo y estrés | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | | | |
| **FLORA** | Afectación de especies en estatus | | ■ | | | ■ | ■ | | | | | | | ■ | | ■ | | | |
| | Disminución de poblaciones | | ■ | | | ■ | | | | | | | | ■ | | ■ | | | |
| **PAISAJE** | Apariencia visual | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | |
| | Estética o belleza paisajística | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | |
| **SOCIOECONÓMICO** | Empleos | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |

**Valoración de los impactos.**

Criterios de evaluación:

Las perturbaciones generadas durante el desarrollo del proyecto pueden tener varios criterios de acuerdo con la naturaleza del impacto y las características del ambiente. Como anteriormente se mencionó, en el presente trabajo los impactos se evaluaron utilizando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998).

Estos criterios se dividen en básicos y complementarios. Criterios Básicos:

| | |
|---|---|
| Magnitud | M |
| Extensión | E |
| Duración | D |

Criterios Complementarios:

| | |
|---|---|
| Sinergismo | S |
| Acumulación | A |
| Controversia | C |

- Naturaleza del impacto.

Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. El cual puede ser positivo o negativo.

Positivo, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos extremos de la actuación contemplada.

Negativo, aquel cuyo efecto se interpreta en la pérdida del valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los daños derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

- Magnitud.

Se refiere a la intensidad o grado de destrucción.

- Impacto notable o muy alto, es considerado así aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca

o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.

- Impacto mínimo o bajo, es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
- Impactos medio y alto, son aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

- Extensión.

Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

- Impacto puntual, es cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- Impacto parcial, es aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- Impacto extremo, aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
- Impacto total, aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

- Duración.

El tiempo de duración del impacto.

- Impacto temporal, es aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.
- Impacto fugaz, si la duración del efecto es inferior a un año o si dura entre 1 y 3 años propiamente puede considerarse temporal.
- Impacto permanente, es aquel cuyo efecto deduce una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

- Sinérgico.

Es aquel producido cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Controversia. Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad.

Continuando con el desarrollo de la metodología de evaluación de impacto ambiental, los criterios básicos y complementarios se clasificaron utilizando una escala ordinaria de 0 a 9, con los siguientes atributos:

Tabla III. 28. Valores de escala ordinal.

| Valor Escala Ordinal | Efecto |
|---|---|
| 0 | Nulo |
| 1 | Nulo - bajo |
| 2 | Muy bajo |
| 3 | Bajo |
| 4 | Bajo - moderado |
| 5 | Moderado |
| 6 | Moderado - alto |
| 7 | Alto |
| 8 | Muy alto |
| 9 | Extremadamente alto |

Con los valores asignados se calcularon los índices básicos **(IB)** y los índices complementarios **(IC)** y con la estimación de ellos el índice de impacto **(I).**

Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold (1971) y Bojórquez et al. (1998) modificado para considerar los efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez et al. y Flores et al. 2001).

Resultando así los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergismo, Acumulación y Controversia de los impactos estimados. Con esta forma de

evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00. Los valores de los índices fueron catalogados en rangos de impactos con la finalidad de clasificar los impactos y observar donde se aplicarán medidas de mitigación.

Tabla III. 29. Rangos de valores de Índice de Impacto.

| Valor del Índice de Impacto | Rangos de Impactos Significativos |
|---|---|
| 0.111-0.280 | Muy bajo |
| 0.281-0.460 | Bajo |
| 0.461-0.640 | Moderado |
| 0.641-0.820 | Alto |
| 0.821-1.00 | Muy alto |

Al contar con el valor de escala ordinal de los criterios de evaluación de impacto y los rangos de valores de índice de impacto, se continua con realizar la matriz de interacción de impactos (tabla III.30).

Con la cual se establece si existe relación significativa (ya sea positiva o negativa) entre el componente ambiental y la actividad del proyecto. A partir de esta se lleva a cabo la evaluación cuantitativa del impacto ambiental.

Una vez alimentado las matrices con los datos del proyecto, se tiene como respuesta que los rangos de los índices de impacto son de muy bajos a moderados. Siendo en las actividades reforestación las que representan los valores más altos.

- Determinación cuantitativa del valor de los impactos ambientales

Una vez ubicados los impactos en las interacciones se procede a realizar la evaluación utilizando los criterios propuestos por Bojórquez, cuyos resultados se pueden observar en la tabla III.31.

Tabla III. 30. Matriz cribada de impactos con los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergia, Acumulación y Controversia.

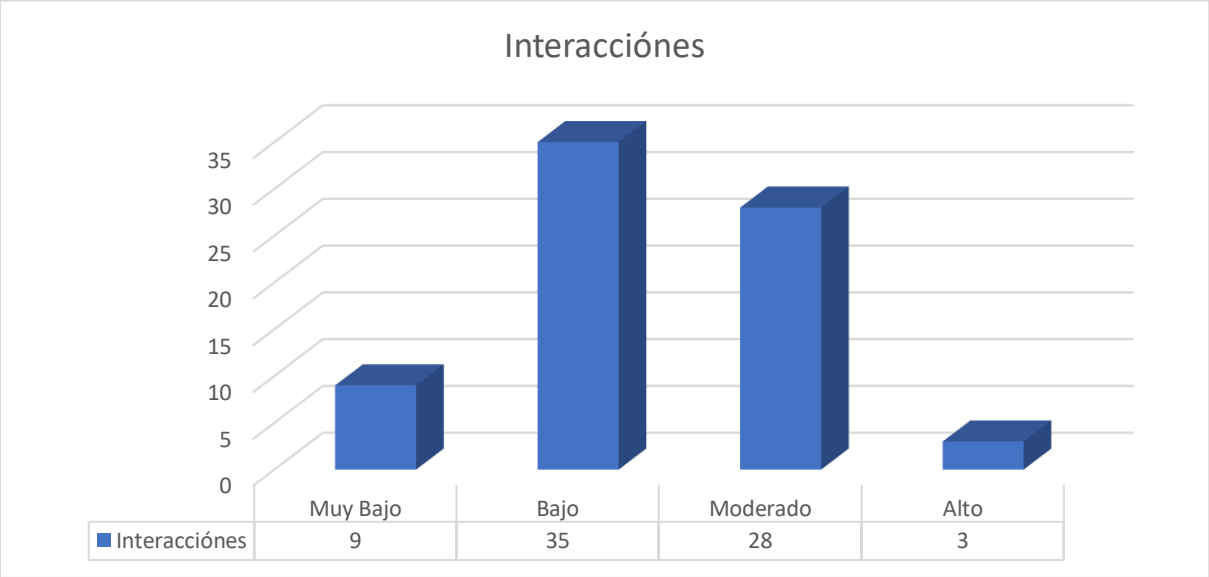
| ACTIVIDADES | | | COMPONENTE AMBIENTAL | | |

Tabla III. 31. Valores de índices de impacto cuantificados "I".

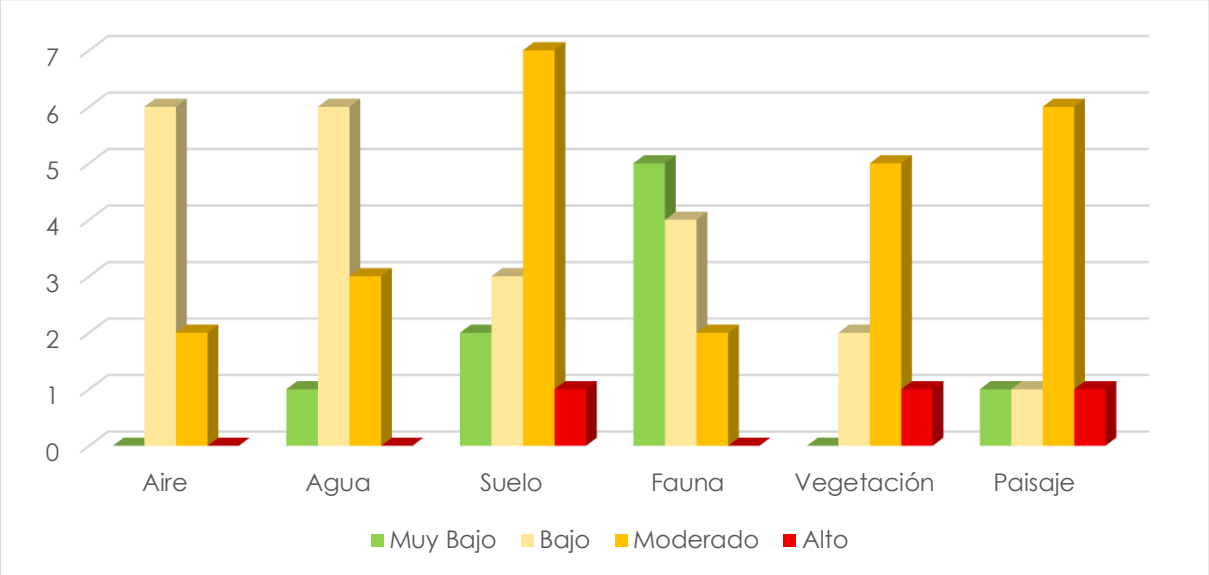
| ACTIVIDADES | | | COMPONENTE AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AIRE | | AGUA | | SUELO | | FAUNA | | VEGETACIÓN | | PAISAJE | | SOCIOECONOMICO | |
| | GENERALES | PARTICULARES | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | |
| ACTIVIDADES POR ETAPAS | PREPARACIÓN DEL SITIO | Trazo | | | | | | | | | | | | | 0.293598 | Bajo |
| | | Rescate de especies vegetales | | | | | | | | | 0.538541 | MOD | | | 0.293598 | Bajo |
| | | Ahuyentamiento de fauna | | | | | | | 0.538541 | MOD | | | | | 0.293598 | Bajo |
| | | Rehabilitación de caminos | 0.296171 | Bajo | 0.243216 | MB | 0.296171 | Bajo | 0.174172 | MB | | MB | 0.213881 | MB | 0.293598 | Bajo |
| | | Desmonte para planillas y caminos | 0.344825 | Bajo | 0.461581 | MOD | 0.475802 | MOD | 0.27769 | MB | 0.654946 | Alto | 0.493804 | MOD | 0.443177 | Bajo |
| | | Apertura de caminos nuevos | 0.565155 | MOD | 0.611994 | MOD | 0.707298 | Alto | 0.333977 | Bajo | 0.512488 | MOD | 0.721691 | Alto | 0.475802 | MOD |
| | | Corte y Nivelación/plazas de barrenación | 0.344825 | Bajo | 0.383047 | Bajo | 0.579499 | MOD | 0.27769 | MB | 0.327778 | Bajo | 0.493804 | MOD | 0.293598 | Bajo |
| | | Instalación de cárcamo | | | 0.324359 | Bajo | 0.371527 | Bajo | | | | | | | 0.443177 | Bajo |
| | OPERACIÓN | Barrenación | 0.411524 | Bajo | 0.393655 | Bajo | 0.258412 | MB | 0.141835 | MB | | | 0.469342 | MOD | 0.48576 | MOD |
| | | Obtención y traslado de muestras | 0.574094 | MOD | | | 0.493804 | MOD | 0.502753 | MOD | 0.411524 | Bajo | 0.539763 | MOD | 0.48576 | MOD |
| | | Sellado de barrenos | | | | | 0.228077 | MB | | | | | | | 0.383047 | Bajo |
| | ABANDONO DEL SITIO | Retiro de maquinaria | 0.288107 | Bajo | | | 0.311574 | Bajo | 0.213881 | MB | | | | | 0.344825 | Bajo |
| | | Restauración de áreas afectadas | 0.362759 | Bajo | 0.448639 | MOD | 0.471151 | MOD | 0.430474 | Bajo | 0.50616 | MOD | 0.458456 | Bajo | 0.344825 | Bajo |
| | | Limpieza de residuos sólidos | | | 0.430474 | Bajo | 0.493957 | MOD | | | | | | | 0.344825 | Bajo |
| | | Reforestación | | | 0.430474 | Bajo | 0.523376 | MOD | 0.344825 | Bajo | 0.523376 | MOD | 0.48075 | MOD | 0.344825 | Bajo |
| | | Obras de retención de suelo y agua | | | 0.488342 | MOD | 0.523376 | MOD | 0.344825 | Bajo | 0.523376 | MOD | 0.48075 | MOD | 0.344825 | Bajo |

MB= Muy bajo; B= Bajo; M= Moderado; A= Alto; MA= Muy alto; (-) = Impacto negativo; (+) = Impacto positivo.

De acuerdo con los valores de índice de impacto determinados, la mayoría de las relaciones entre actividad y componente ambiental se encuentran en un rango de impacto bajo a moderado.

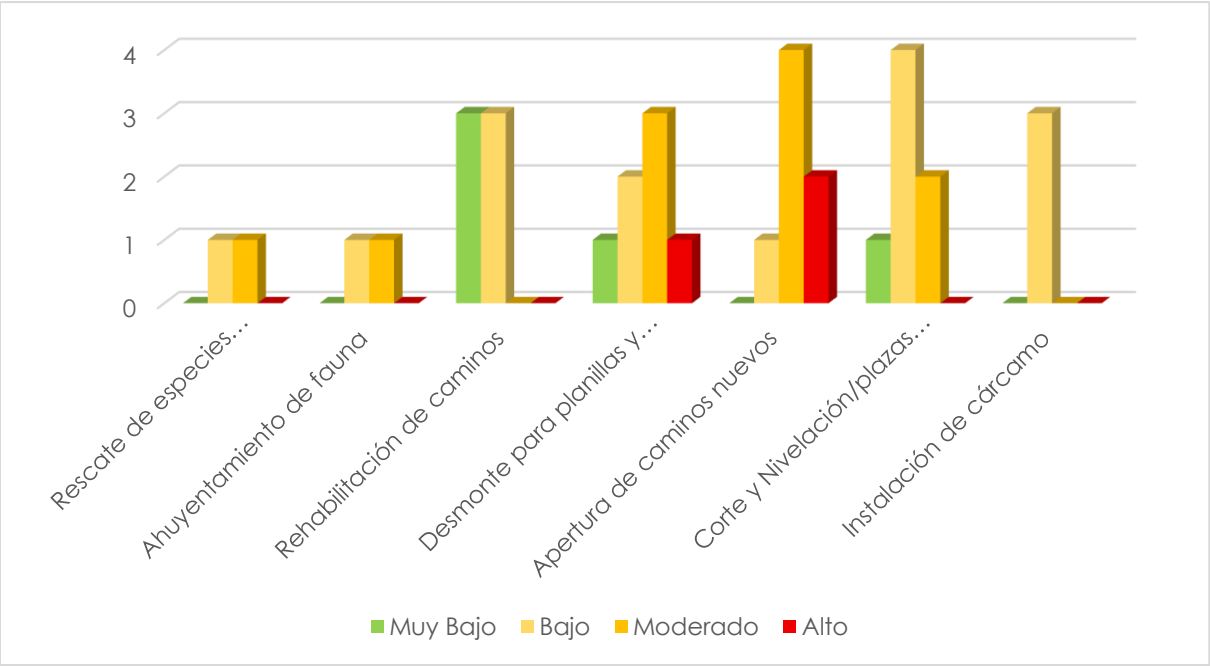



Gráfica III. 1. Cuantificación de impactos del proyecto.




Gráfica III. 2. Cuantificación de impactos sobre componentes ambientales.

Por otro lado, se pueden observar tres interacciones especificas con un valor de importancia alto, estas se ven reflejadas sobre los componentes ambientales de suelo, vegetación y paisaje.



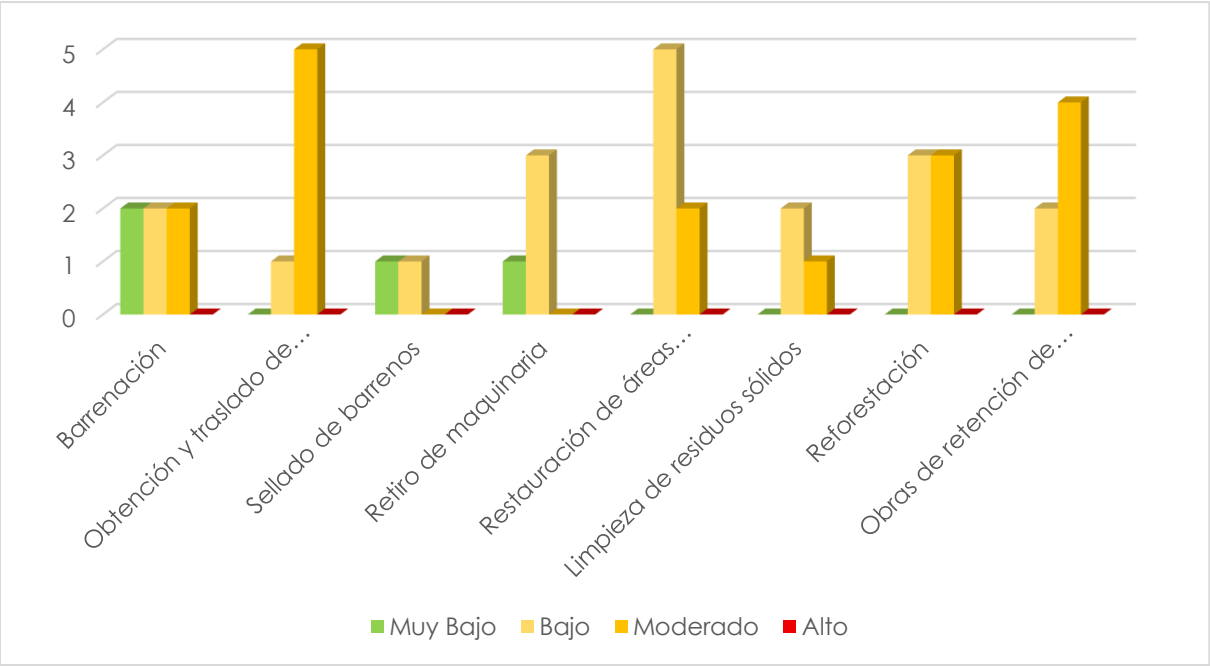

Gráfica III. 3. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto.

Los impactos de importancia altos sobre los elementos ambientales de suelo, vegetación y paisaje son el producto de las actividades de desmonte y apertura de caminos nuevos y planillas de exploración.

Esto puede ser explicado por la interacción directa de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales, lo anterior por la remoción de vegetación puntual, sobre una superficie especifica, para el caso de las planillas de exploración.

Así también, la remoción de vegetación y suelo necesarios para la formación de caminos de acceso para las planillas de exploración, esto representa un impacto negativo directo sobre suelo y vegetación.

Por otro lado, el paisaje se verá modificado por acción de la apertura de caminos de acceso, si bien, el camino contará con dimensiones que se ajustan al mínimo necesario, este se verá reflejado en el paisaje por un tiempo considerable, ya que los impactos de camino tendrán una permanencia mayor a la duración del proyecto.




Gráfica III. 4. Cuantificación de impactos de las actividades del proyecto.

No obstante, los impactos negativos pueden ser disminuidos considerablemente tomando las medidas necesarias, como la implementación de un programa de vigilancia ambiental, con lo que se busca llegar a un equilibrio entre el medio ambiente y el proyecto logrando una integración de ambos factores para un sentido positivo de desarrollo.

Aunado a las buenas prácticas, se dará el seguimiento puntual a las actividades de prevención y mitigación de impactos que se establecen en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** y demás normas aplicables. Además de aquellas actividades que se considere que puedan aportar mayores beneficios al medio ambiente.

## c). PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS.

**Marco de referencia.**

**Medidas Preventivas:** Acciones con el objeto de prevenir que las actividades del proyecto tengan efectos negativos significativos en el ambiente. Con esto se busca mantener la disponibilidad de los recursos naturales, de los bienes y servicios ambientales en el área donde se ubica el proyecto.

**Medidas de Mitigación**: Acciones con la finalidad de disminuir los efectos adversos que se presenten como efecto de las actividades del proyecto, aun cuando se apliquen medidas preventivas. Los impactos que requieren de medidas de mitigación son aquellos que ineludiblemente se generarán, tales como el desmonte de la brecha de maniobra y supervisión.

Los impactos generados en las diferentes etapas de la realización del proyecto son positivos y negativos, de tal manera que las acciones que se llevarán a cabo se enfocan en aumentar los efectos positivos y disminuir o mitigar los negativos.
Medidas de prevención y mitigación de impactos.

Atendiendo a la **NOM-120-SEMARNAT-2020** que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa. Así como las demás normas aplicables **(NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017)**.

Posteriormente, se mencionan las actividades de prevención y mitigación de impactos a llevarse a cabo:

Tabla III. 32. Actividades de prevención y mitigación de impactos a llevarse a cabo.

| Actividad | Tipo | Observaciones |
|---|---|---|
| Formación de cárcamos de recuperación de agua de laboreo de perforación. | Prevención | El área del proyecto se encuentra en el acuífero "Río Fuerte". No obstante, el proyecto no llegará a mantos freáticos; para lo cual, tomará las precauciones necesarias. |
| Desmonte de áreas de planillas y caminos de acceso con el uso de herramientas mecánicas como motosierras, machetes y hachas, | Prevención | Conforme a lo establecido en la **NOM-120-SEMARNAT-2020.** |

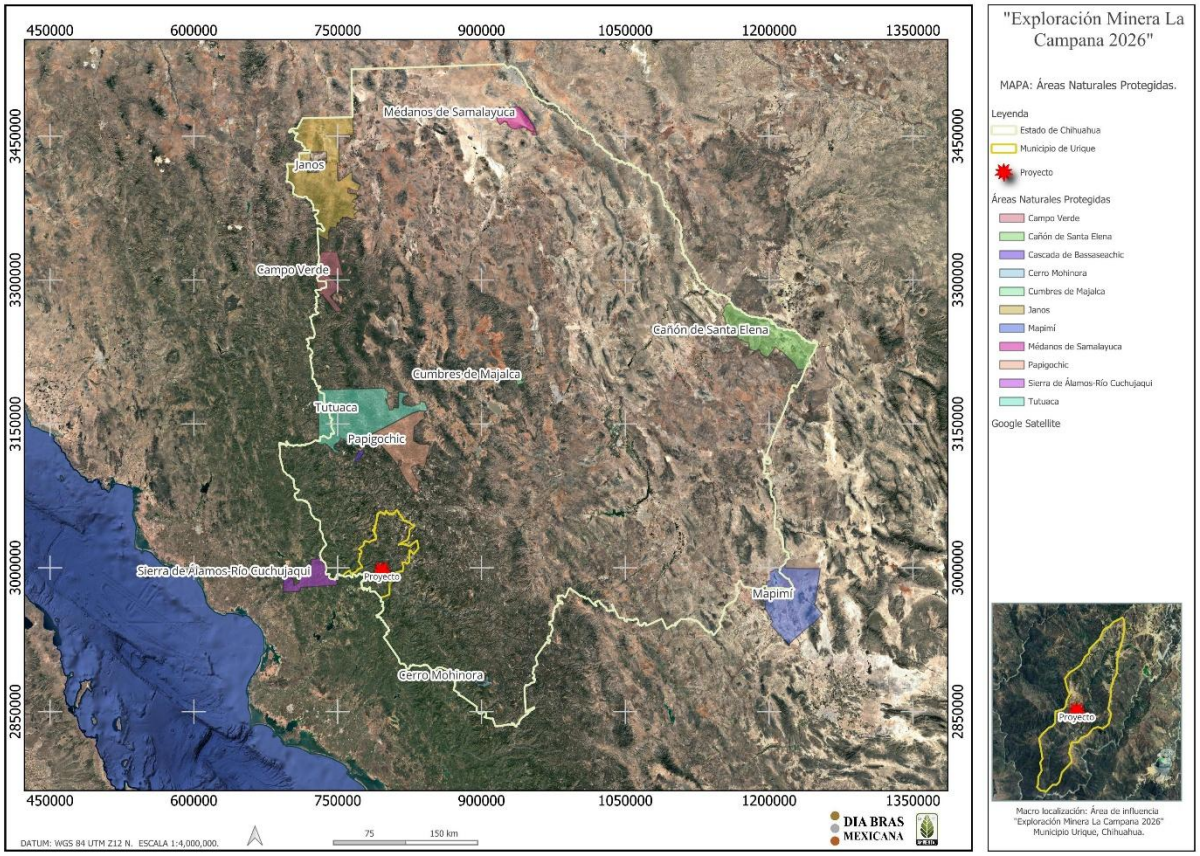
| Actividad | Tipo | Observaciones |
|---|---|---|
| prohibiendo la quema o el uso de químicos o herbicidas. | | |
| El material removido por las actividades se depositará en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje 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. | Prevención | En la unidad minera se tiene establecidas áreas de almacenamiento de suelo vegetal o top soil. Derivado de las actividades de descapote de las áreas de trabajo. |
| Colocación de letreros alusivos de, prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración. | Prevención | La unidad minera mantiene un programa de concientización ambiental sobre el cuidado de la fauna silvestre. |
| Se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento de fauna. | Prevención | Se pondrá especial atención a las especies que pudieran estar presentes en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** |
| Actividades de rescate y reubicación de flora y fauna dentro de las áreas de trabajo. | Mitigación | En el área del proyecto, no se encuentran especies de Flora enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** |
| Se llevará a cabo la delimitación de las áreas de trabajo previo a las actividades de desmonte, de forma que se eviten actividades fuera de las áreas de trabajo del proyecto. | Prevención | Se establecerá un programa de vigilancia ambiental, para asegurar que las actividades se realicen sin comprometer las áreas aledañas. |
| Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, | Prevención | Se llevará un control en bitácora de los servicios de mantenimiento a vehículos y equipo, además de realizar los servicios solamente en las áreas establecidas por la unidad como talleres. |
| Colocación de contenedores para el manejo de residuos impregnados con aceites, grasas, combustibles o similares. | | Se dispondrán los residuos conforme a los programas de manejo que se llevan a cabo por la minera Bolívar. |

| Actividad | Tipo | Observaciones |
|---|---|---|
| Establecer puntos de carga de combustible, o bien los procedimientos que aseguren un correcto manejo de sustancias peligrosas. | | Estas actividades se realizarán de acuerdo con los procedimientos de la unidad minera Bolívar. |

## III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

### a). ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales del Continuo Nacional de Áreas Naturales Protegidas Federales, el proyecto no se localiza dentro una ANP, siendo las más cercanas al sitio del proyecto la ANP Sierra de Alamos Río Cuchujaqui, por lo que este aspecto no significa una limitante para la ejecución del proyecto.



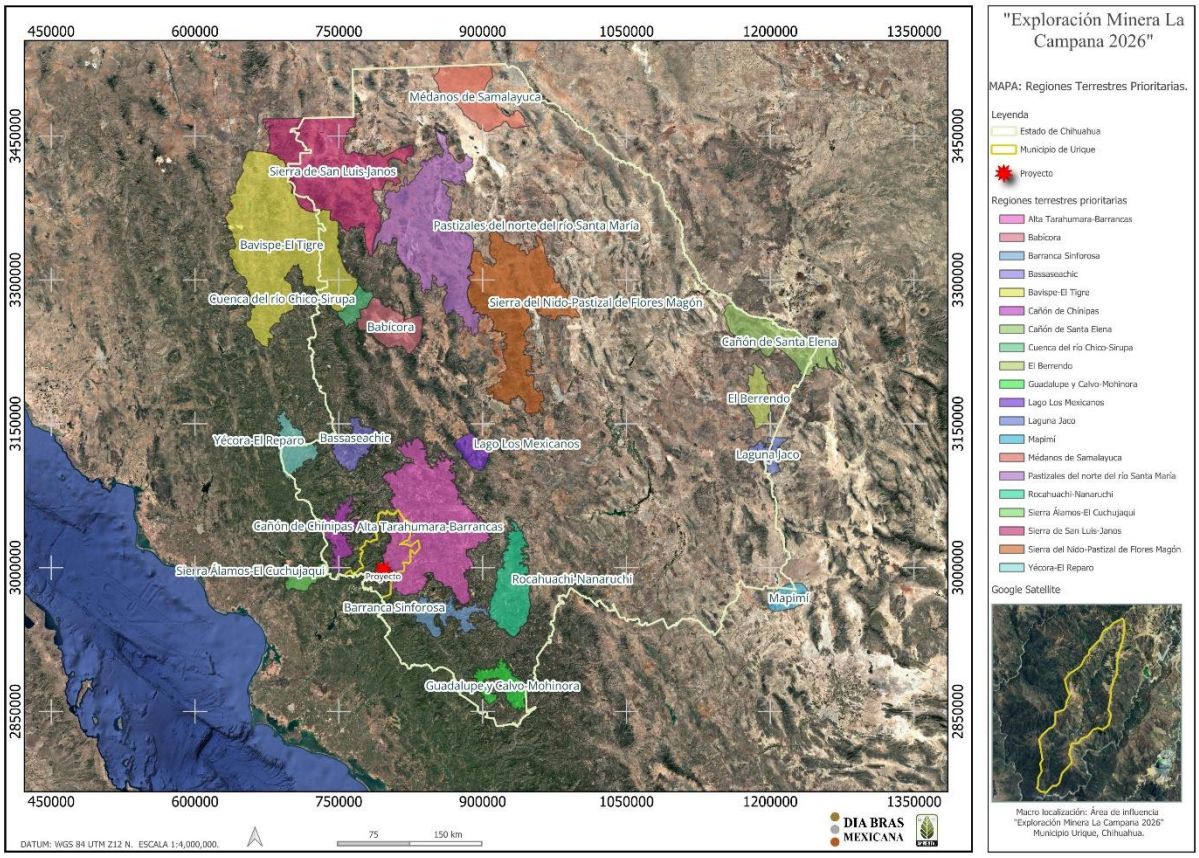

Mapa III. 15. Áreas Naturales Protegidas.

### b). REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

En México, se han identificado 152 RTP que cubren más de una cuarta parte del territorio nacional. Estas áreas incluyen desde sistemas montañosos hasta selvas tropicales y desiertos.

De a cuerdo con el conjunto de datos vectoriales de CONAVIO 2004, hemos proyectado las Regiones Terres Prioritarias, que se encuentran dentro del territorio del estado de Chihuahua, de esta manera podemos visualizar la ubicación de nuestro proyecto con relación a estas unidades de gestión ambiental.

Nuestra área de estudio **no se encuentra dentro** de alguna región Terrestre Prioritaria, siendo la más cercana es la RTP-28 "Alta Tarahumara -Barrancas.". Corresponde a las estribaciones de un macizo mayor, dentro de la Sierra Madre Occidental.




Mapa III. 16. Regiones Terrestres Prioritarias.

## c). ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICAS).

El programa de las AICAS es el resultado de una iniciativa conjunta de la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX) y BirdLife International, que, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de

Norteamérica, la CONABIO y el INE y con la participación de expertos produjeron una red de áreas importantes para la conservación de las aves en México. Dicha red o regionalización, a diferencia de las anteriores, fue determinada por asociaciones científicas de ornitólogos, el CIPAMEX y BirdLife International, y fue realizada en base a tres talleres participativos que se efectuaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas (Benítez y Col. 1999).

**Criterios para identificar AICAs:**

1. **Especies en peligro:** Áreas que albergan aves amenazadas o en peligro de extinción.

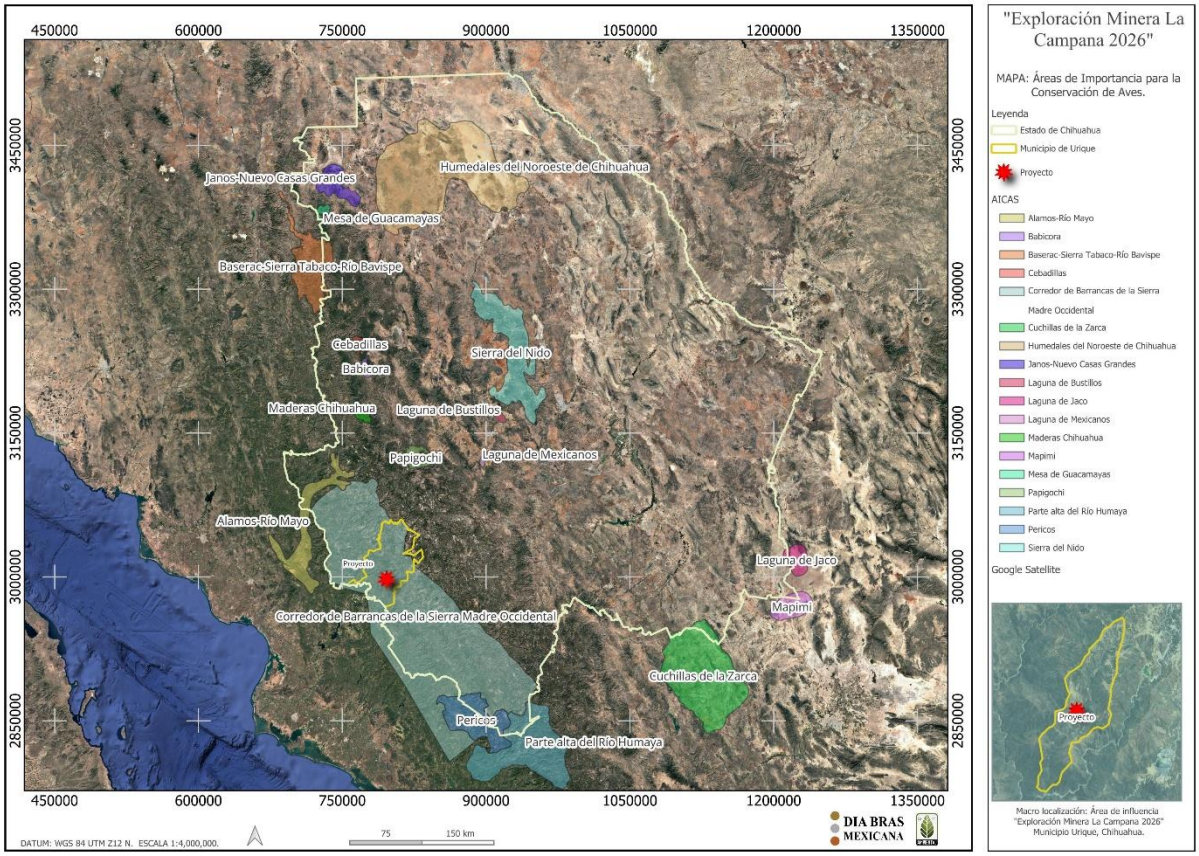
2. **Especies endémicas**: Lugares donde habitan aves que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo.

3. **Concentración de aves**: Sitios donde se congregan grandes cantidades de aves, especialmente durante la migración o reproducción.

4. **Hábitats únicos**: Regiones con ecosistemas críticos para la supervivencia de ciertas especies.

De acuerdo con el mapa temático generado con la información de CONABIO, nuestra área del proyecto, no se localiza dentro ninguna área considerada como área de importancia para la conservación de las aves, o bien, el proyecto de exploración minera no se encuentra cerca de alguna área de importancia para la conservación.

Es de importancia mencionar que el proyecto no representa algún riesgo para la fauna acuática o propia de los ecosistemas acuáticos, esto siendo que el alcance o magnitud de las actividades, no alter o han generado alteraciones en los arroyos o cuerpos de agua que se localicen aguas abajo del proyecto.




Mapa III. 17. Área de Importancia para la Conservación de Aves.

## d). REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

La CONABIO estableció el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, el cual nos permiten tener un panorama general de la situación de las principales cuencas, subcuencas y sistemas acuáticos del país, considera patrones sociales, económicos y de biodiversidad, esto con el fin de tener un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo en investigación, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales (Arriaga *et al*., 2008).

En México se tienen identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias (RHP), de acuerdo con el mapa de las regiones RHP (CONABIO, 2000), el área del proyecto se localiza dentro del RHP-39 ¨Cuenca Alta del Rio Conchos¨.

**Funciones clave de las regiones hídricas prioritarias:**

1. **Captación de agua**: Muchas de estas regiones incluyen cuencas y áreas de recarga de acuíferos, esenciales para el abastecimiento de agua potable y el mantenimiento de ríos, lagos y otros cuerpos de agua.

2. **Biodiversidad**: Son el hábitat de especies únicas y, en algunos casos, especies en peligro de extinción que dependen de estos ecosistemas para sobrevivir.

3. **Control de inundaciones**: Los humedales y las áreas con vegetación natural en estas regiones actúan como esponjas naturales, ayudando a reducir el impacto de las inundaciones.

4. **Calidad del agua**: La vegetación y los suelos sanos en estas áreas filtran el agua, reduciendo la contaminación y mejorando la calidad del agua que llega a los ríos y acuíferos.

**Cuenca Alta Río Fuerte.**

Estado(s): Chihuahua y Durango Extensión: 21,139.93 km2
Recursos hídricos principales:

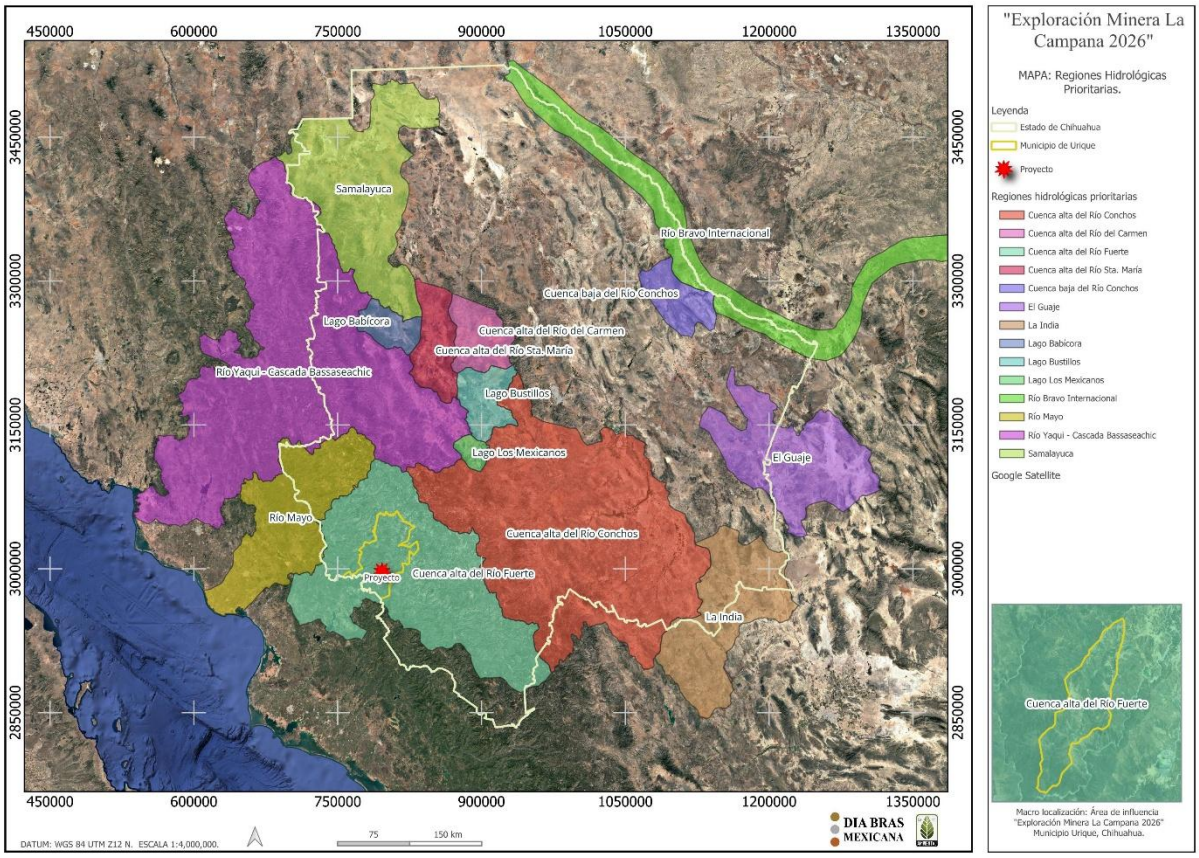
- Lénticos, presas La Boquilla, Colina, San Miguel, Francisco I. Madero, Torreoncillos, Talamantes, Parral, Canutillos y San Juan, lagos Chancaplea, Las Arenosas, El Gigante, El Milagro, El Remolino y el Rincón;
- Lóticos: ríos Florido, Conchos, San Pedro, Primero, El Álamo, Chuvíscar, Parral, San Juan, Balleza, Nonoava, Matalotes y de Gallos.

Aspectos económicos: agricultura (candelilla y orégano), acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal (*Ictalurus punctatus)*, langostinos *(Macrobrachium americanum)*, lobina negra *(Micropterus salmoides),* tilapia azul (*Oreochromis aureus*) y rana toro (*Lithobates catesbeianus*). Generación de energía eléctrica.

Problemáticas: Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras. Desmontes y desvío de corrientes.

Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros altos, uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales.

Uso de recursos: Especies introducidas: lobina negra *(Micropterus salmoides),* tilapia azul *(Oreochromis aureus),* rana toro (*Lithobates catesbeianus*), langostino (*Macrobrachium americanum*) y lirio acuático (*Eichhornia crassipes*).




Mapa III. 18. Región Hidrológica Prioritaria.

## e). SITIOS RAMSAR.

En la Convención sobre los humedales firmada el 2 de febrero de 1971 en la ciudad de Ramsar situada a orillas del Mar Caspio (Artículo 1.1), se entiende por humedales: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

1. Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral)
2. Estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares)
3. Lacustres (humedales asociados con lagos)

4. Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos) y Palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas).

De acuerdo con datos de la CONANP, en el estado de Chihuahua se encuentran presentes cinco sitios RAMSAR; sin embargo, el proyecto se encuentra fuera de estas áreas (plano III.18).

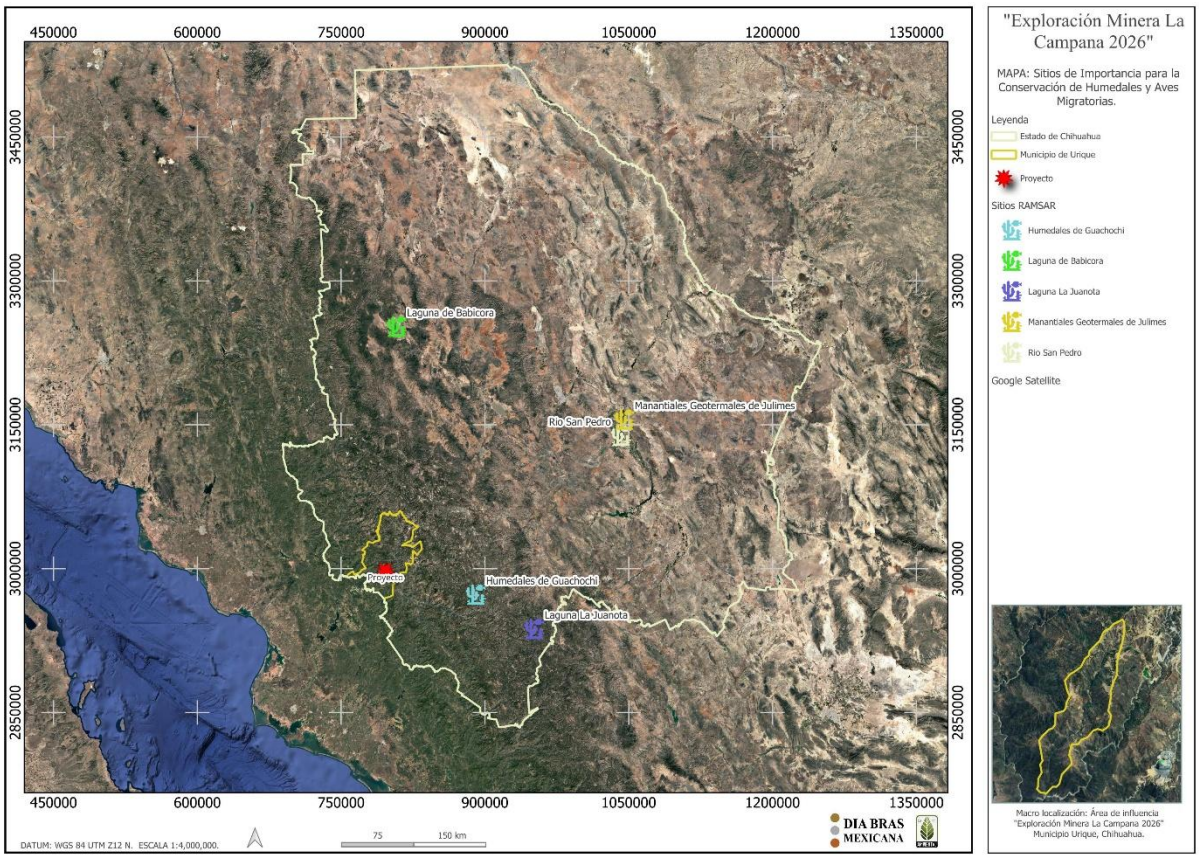
**Manantiales geotermales en Julimes**.
Hay un ecosistema único en donde la temperatura está asociada a otras características como la oxigenación o la salinidad, lo que ha permitido sea hogar para poblaciones de al menos tres especies con alto valor científico, por las adaptaciones evolutivas a condiciones extremas de temperatura alta y bajo oxígeno.

**Laguna de Juanota.**
La Laguna "La Juanota" ubicada en el municipio de Balleza, es considerada uno de los mejores ecosistemas en diversidad de flora y fauna, en el que se entremezclan especies tropicales y templadas, que fusiona un corredor para la migración de aves acuáticas, así como de mamíferos entre los que se encuentran el puma y el venado cola blanca.

**Humedales de Guachochi.**
Guachochi, el lugar de las garzas, se caracteriza por la localización de grandes superficies con grandes mesetas, cañadas, sierras, cañones y valles, así como su vegetación de bosque de pino-encino.

**Río san Pedro.**
Meoqui, el humedal que ahí se encuentra es de origen natural, pues no tiene ninguna presa y se alimenta de la corriente del Río San Pedro.

**Laguna de Babícora.**
Finalmente, la Laguna de Babícora, ubicada dentro de los municipios de Temósachi, Madera y Gómez Farías, se caracteriza por ser un área con agua acumulada en una cuenca que con el tiempo fluye a través de los ríos y arroyos, además está en estructuras volcánicas de la sierra.




Mapa III. 19. Sitios Ramsar.

## f). ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (OET).

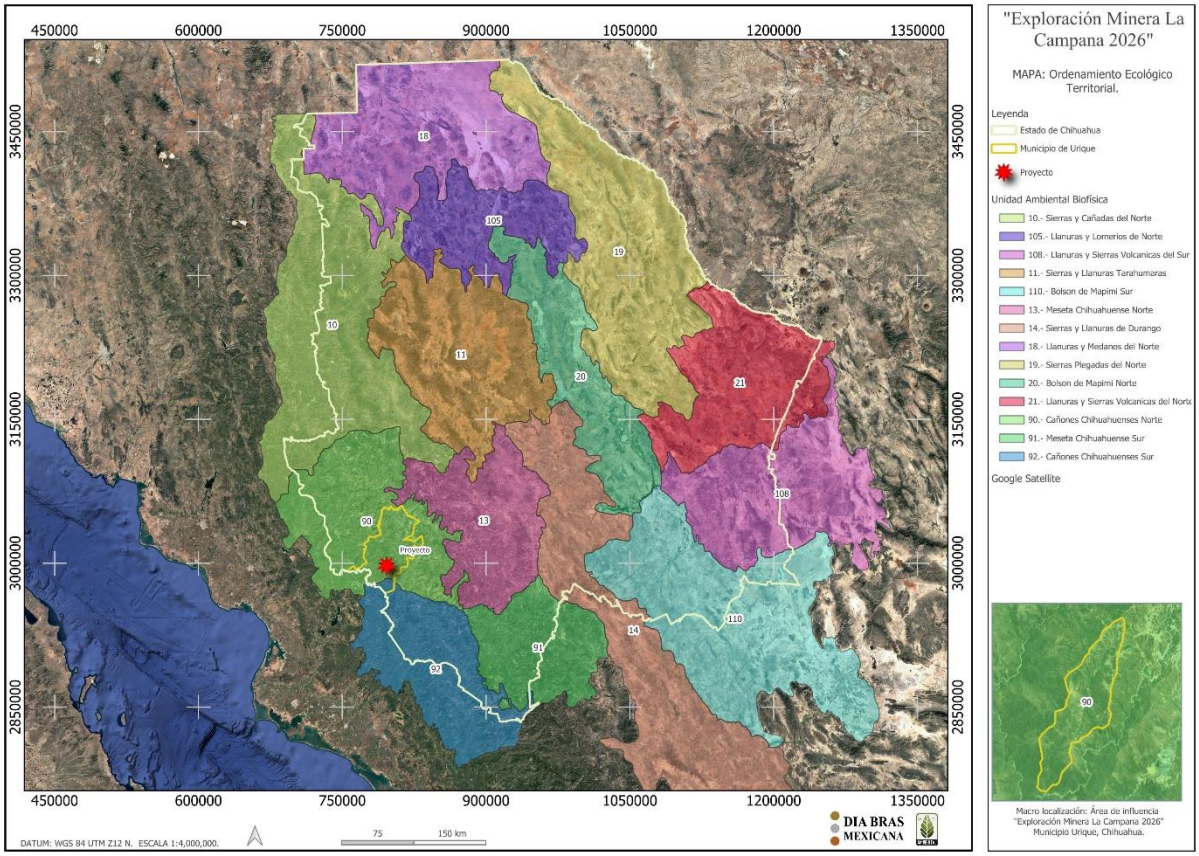
El área de influencia del proyecto de Exploración minera "La Campana 2026" se sitúa sobre la UAB 90, "Cañones Chihuahuenses del Norte", en el Plano III.19 donde se ilustra de manera gráfica la ubicación de nuestro del proyecto respecto las unidades ambiental biofísicas del Edo. de Chihuahua.

Para realizar la vinculación del Proyecto de exploración minera: "Exploración Minera La Campana 2026", con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se tomaron en cuenta las estrategias que establece el POEGT para la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 90 en su publicación del DOF el día 07/09/2012.

1. ***Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.***
2. ***Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.***
3. ***Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.***

Tabla III. 33. Situación actual de la UAB90.

| UAB | Rectores del desarrollo | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales |
|---|---|---|---|---|---|
| 90 | Forestación -Minería | Preservación de flora y fauna | Agricultura-Ganadería-Poblacional | Pueblos indígenas-Turismo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44. |




Mapa III. 20. Ordenamiento Ecológico territorial.

Tabla III. 34. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT OF.07/09/2012.

| **Estrategias. UAB 90** | | |
|---|---|---|
| **Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio** | | **Vinculación** |
| **A) Preservación** | 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. | 1.-Se implementará un programa de vigilancia ambiental, que ayudan en la concientización del uso y cuidado de los recursos por medio de platicas e inducción de los trabajadores. |
| | 2. Recuperación de especies en riesgo. | 2.-Una vez iniciadas las actividades se implementará un programa de rescate y reubicación de fauna y flora para no afectar las poblaciones locales. De existir la presencia de especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en el CITES, a las cuales se les realizan programas especiales de reubicación u otras acciones para el caso de que se encuentren dentro de las áreas a desmontar. |
| | 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | 3.- Dentro del programa de vigilancia ambiental, se tendrá como actividades el monitoreo de fauna, mediante la instalación de cámaras, así como el registro en bitácoras. |
| **B) Aprovechamiento sustentable** | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | 4.- El proyecto no considera el aprovechamiento de ecosistemas, especies o genes, únicamente se contempla el aprovechamiento de un recurso natural no renovable, particularmente de minerales, mismo que se realizará mediante la aplicación de medidas de protección y conservación de las especies de flora y fauna existentes. |
| | 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. |
| **C) Protección de los recursos naturales** | 12. Protección de los ecosistemas | 12.- El proyecto se ajustará en toda medida para realizar las menores perturbaciones al medio ambiente. |
| **D) Restauración** | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | 14.- El proyecto presenta vinculación con esta estrategia en virtud de que se considera la aplicación de actividades de restauración de los ecosistemas forestales, como se señala dentro del sistema de gestión ambiental. |
| **E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y** | 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.- El proyecto presenta una máxima vinculación con esta estrategia en virtud de que para su planeación y desarrollo se consideraron los productos de la investigación minera, considerando el desarrollo económico y social de la región, así como el aprovechamiento racional de los minerales pretendidos. |

| | | |
|---|---|---|
| **actividades económicas de producción y servicios.** | 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. | 15 bis. – Se respetará la coordinación que pueda existir entre los dos sectores señalados en la estrategia. |
| **Grupo I. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.** | | **Vinculación** |
| **E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios** | 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza | 33. El proyecto contempla la rehabilitación de caminos, mismos que llevarán mejores posibilidades de empleo y superación económicas. Así como el mejoramiento de accesos a las poblaciones de mayor pobreza. |
| | 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. | 34. El proyecto de exploración minera tendrá como objetivo el empleo de la población local. |
| | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. | 35. La creación y rehabilitación de caminos nuevos para el proyecto, creara la oportunidad de las poblaciones locales, de tener un mejor desplazamiento y uso de las vías de comunicación para importar o exportar bienes y servicios. |
| | 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. | 38. El proyecto contempla la exploración de minerales, por lo que no se vincula con esta estrategia. |
| | 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. | 41. La promovente mantiene estrecho vínculo con la población local, brindando actualmente los servicios de salud y comedor instaladas en la unidad minera. |
| **Grupo II. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.** | | **Vinculación** |
| **A) Marco Jurídico** | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | 42. La promovente mantiene acuerdos de ocupación temporal de los predios que pretende ocupar de manera temporal. |
| | 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y | 44. La explotación y beneficio de minerales del proyecto de exploración minera La Campana 2026, contribuye al desarrollo minero regional aun cuando no corresponde a acciones coordinadas de gobierno, sino que corresponde a un proyecto del sector privado. |

| | | |
|---|---|---|
| | concertadas con la sociedad civil. | |

Fuente: DOF 07/09/2012 (pag: 118)

El Proyecto de exploración minera: "Exploración Minera La Campana 2026" trabaja de forma línea con las diferentes estrategias de la UAB 90, identificada como "Cañones Chihuahuenses del Norte" por lo que se considera que el desarrollo del proyecto es viable en términos de desarrollo de las comunidades y la conservación de los recursos naturales.

## f). 1. VINULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE LA REGIÓN.

### PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (2022 – 2027).

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027 es el documento rector que establece el quehacer y las prioridades de la administración estatal con el objetivo de mejorar las condiciones actuales del estado y encauzarlo hacia el desarrollo pleno y la prosperidad de sus habitantes. El plan estatal se rige por cuatro ejes rectores:

**Eje 1**. Salud, desarrollo humano e identidad de chihuahua.

**Eje 2**. Crecimiento económico innovador y competitivo.

**Eje 3**. Ordenamiento territorial moderno y sustentable.

**Eje 4.** Seguridad humana y procuración de justicia.

**Eje 5**. Buen gobierno cercano y con instituciones sólidas.

Cada uno de estos ejes se rige con sus objetivos, estrategias y línea de acción para cumplir con las metas establecidas. Además, sustenta las decisiones operativas, administrativas y financieras que tomará con el fin de cumplir lo plasmado en el presente Plan, así como de cuidar el adecuado uso de los recursos públicos, privilegiando la eficacia, eficiencia y transparencia de estos. Igualmente sirve de referencia para elaborar otros planes temáticos y sectoriales que en su momento habrán de presentarse.

Algunos de los principales objetivos trazados en este plan estatal de desarrollo, son:

- Lograr un solo Chihuahua a partir de la identidad cultural y el orgullo de nuestras raíces.

## Eje 2 Crecimiento económico.

Dentro del eje 2 del Plan Estatal de Desarrollo, se tiene como objetivo lograr un entorno económico competitivo y sustentable para la atracción de inversiones conforme a la vocación de cada región, que propicie la generación de oportunidades de empleo de calidad con una alta inclusión en todos los sectores productivos y regiones del estado. En los diferentes temas que maneja este eje, se tiene:

- Apoyo a la minería.

Teniendo como objetivo impulsar la inversión y la competitividad del sector minero metalúrgico, mediante el fomento y desarrollo sustentable. Se pretende crear un escenario para proporcionar apoyos financieros, asesoría técnica y legal a empresarios y concesionarios para el desarrollo regional del sector minero y metalúrgico del estado.

La vinculación con este plan es evidente ya que, que la minería en el estado de chihuahua tiene la capacidad de convertirse en un factor de crecimiento regional y arraigo de la población en sus lugares de origen. Su desarrollo puede ser benéfico, siempre y cuando sea responsable frente al impacto social y medioambiental, con el fin de prevenir círculos de agotamiento de los recursos naturales y resurgimiento de la pobreza.

En este sentido, el proyecto es congruente y se vincula con los puntos y objetivos antes señalados en los planes de desarrollo estatal, ya que contribuye al desarrollo social y económico de una región predominantemente rural y del estado en general, mediante la generación de empleos prioritarios para la población local.

Asimismo, favorece la reducción de la migración y la pobreza en la zona, al tiempo que promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que sustentan al estado.

# IV. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

**Asentamiento humano**: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**Biota:** Conjunto de flora y fauna de una región.

**Centros de población:** Las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de estos.

**Desarrollo Urbano:** El proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

**Efecto Ecológico Adverso:** Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

**Informe preventivo:** Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

**Impacto ambiental**: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Infraestructura:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios

para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (Infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

**Ley:** La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Medidas de prevención**: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Ordenamiento ecológico**: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

**Planillas/plazas de barrenación:** Área de forma irregular, caracterizada por ser un terraplén nivelado, donde se coloca o instala la máquina de barrenación y demás equipo y herramienta utilizada para realizar la exploración minera.

**Prevención**: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Promovente:** Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

**Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**Proyecto:** Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

**Residuo**: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus

características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
**Secretaría**: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

## V. ANEXOS

| Tipo | No | Contenido |
|---|---|---|
| Documentación legal | Anexo 1 | Documentos legales del proyecto. |
| | Anexo 2 | Documentación legal del promovente. |
| | Anexo 3 | Documentación del técnico responsable. |
| Mapas Temáticos | Anexo 4 | Mapas impresos |
| Hoja de cálculo de Excel | Anexo 5 | Matriz de impactos. |
| Hoja de cálculo de Excel | Anexo 6 | Coordenadas de las planillas y caminos. |
| Fotografías | Anexo 7 | Fotografías de campo |
| Documento | Anexo 8 | Plan de restauración de sitio. |