MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECION GENERAL DE**
IMPACTO Y RIESGO
**AMBIENTAL**

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## PROYECTO: AMPLIACIÓN SANTA MÓNICA (10.68 hectáreas)

YESERA MONTERREY
SAN PEDRO, COAHUILA.

Capítulo I

# ÍNDICE

I. PROYECTO. ..... 4
1.I.1 NOMBRE DEL PROYECTO ..... 4
1.I.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 4
1.I.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO ..... 4
II. PROMOVENTE ..... 4
1.II.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL ..... 4
1.II.2 REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE DEL PROMOVENTE ..... 4
1.II.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL ..... 4
1.II.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES ..... 4
1.II.5 DOCUMENTACIÓN LEGAL ..... 4
III. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
1.III.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL ..... 5
1.III.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP ..... 5
1.III.3 INFORMACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO ..... 5
1.III.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO ..... 6
IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 7
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO ..... 7
1.IV.1 NATURALEZA DEL PROYECTO ..... 7
1.IV.2 SELECCIÓN DEL SITIO ..... 7
1.IV.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN ..... 8
1.IV.4 INVERSIÓN REQUERIDA ..... 13
1.IV.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO ..... 14
1.IV.6 SUPERFICIE TOTAL DE PREDIOS (EN $M^2$). ..... 14
1.IV.7 SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO (EN $M^2$) ..... 14
1.IV.8 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS. ..... 14
1.IV.9 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS .... 16

1.IV.10 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO ..... 17

1.IV.11 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO ..... 18

1.IV.12 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ..... 18

1.IV.13 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO ..... 19

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ..... 20

1.IV.14 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MINERAL DE YESO ..... 20

1.IV.15 CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO ..... 23

1.IV.16 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO ..... 23

1.IV.17 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL. ..... 23

1.IV.18 INSUMOS ..... 23

1.IV.19 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO. ..... 25

1.IV.20 DESTINO FINAL DEL ÁREA DEL PROYECTO ..... 27

1.IV.21 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS ..... 27

1.IV.22 MAQUINARIA Y EQUIPO ..... 27

1.IV.23 MEDIDAS DE SEGURIDAD ..... 28

1.IV.24 PLANES DE EMERGENCIA. ..... 28

1.IV.25 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA ..... 29

1.IV.26 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS. 31

COMPLEMENTO DE TABLAS OFICIALES ..... 33

**TABLA A. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE** ..... 33

**TABLA B. PLANTAS PARA EL TRATAMIENTO PREVIO DE AGUA A UTILIZAR O DE AGUAS RESIDUALES** 33

**TABLA C. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA** ..... 33

**TABLA D. EQUIPOS Y MAQUINARIA PRINCIPALES** ..... 33

**TABLA E. SUSTANCIAS, MATERIALES E INSUMOS (MATERIAS PRIMAS / PRODUCTOS)** . 34

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. ..... 4
TABLA 1.2. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO ..... 5
TABLA 1.3. PERSONAL A CARGO DE LA INTEGRACIÓN DEL DOCUMENTO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 6
TABLA 1.4. DATOS DEL DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO. ..... 6
TABLA 1.5. VÍAS DE ACCESO AL PREDIO ..... 11
TABLA 1.6. - COORDENADAS UTM COORDENADAS WG84 UTM DEL PREDIO ..... 12
TABLA 1.7. - SUPERFICIE DE AFECTACIÓN CON RESPECTO A LA VEGETACIÓN EXISTENTE. ..... 14
TABLA 1.8. - SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO. ..... 14
TABLA 1.9. - TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO ..... 17
TABLA 1.10. - CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES. ..... 18
TABLA 1.11. - PERSONAL. ..... 23
TABLA 1.12. - CONSUMOS DE COMBUSTIBLE PROYECTADO ..... 24
TABLA 1.13. MATERIALES UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO. ..... 24
TABLA 1.14. EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO. ..... 28
TABLA 1.15. NIVELES DE RUIDO A GENERAR POR FASE DEL PROYECTO ..... 31
TABLA 1.16. - EMPRESAS DEDICADAS AL RECICLAJE DE RESIDUOS EN LA COMARCA. ..... 31

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# I. Proyecto.

## 1.I.1 Nombre del proyecto

**AMPLIACION SANTA MÓNICA.**

## 1.I.2 Ubicación del proyecto

Ejido Santa Mónica, municipio de San Pedro, Coahuila.

## 1.I.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Las obras se realizarán con tiempo aproximado de vida útil de 50 años.

# II. Promovente

## 1.II.1 Nombre o razón social

YESERA MONTERREY

## 1.II.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

RFC: YMO500110N51

## 1.II.3 Nombre y cargo del representante legal

(Ver **Anexo 1**) y se incluye su identificación oficial.

## 1.II.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**1. Datos generales del promovente.**

| | |
|---|---|
| **Calle y Número** | **INFORMACIÓN PROTEGIDA** |
| **Ciudad** | |
| **Estado** | |
| **Código Postal** | |
| **Teléfono** | |
| **Correo** | |

## 1.II.5 Documentación legal

La documentación legal se incluye en los siguientes Anexos:

**Anexo 1**

- Documentación legal de la empresa YESERA MONTERREY.
- Copia de la Escritura Pública que se refiere al Acta Constitutiva de YESERA MONTERREY
- Copia de la Escritura Pública del Poder otorgado al Representante YESERA MONTERREY
- Acta de delimitación y destino de tierras ejidales.
- Plano del ejido
- Acta de elección de órganos de representación ejidal.
- Acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo.

# III. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

## 1.III.1 Nombre o razón social

Josué Raymundo Estrada Arellano

## 1.III.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: EAAJ840317PM1

## 1.III.3 Información del responsable técnico del estudio

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.2. Datos del responsable técnico**

| | |
|---|---|
| **Nombre** | Dr. Josué Raymundo Estrada Arellano |
| **Registro Federal de Contribuyentes** | INFORMACIÓN PROTEGIDA |
| **Registro Forestal Nacional** | |
| **CURP** | |
| **Cédula Profesional** | |

***Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).***

La acreditación del responsable técnico se incluye en el **Anexo 2**, la cual consiste en lo siguiente:

- Copia de Registro Forestal Nacional
- Copia de la identificación oficial

- Copia de Cedula Profesional
- Manifestación bajo protesta de decir verdad

En la tabla 1.3 se enlistan los participantes en la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y los temas en los que contribuyeron.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.3. Personal a cargo de la integración del documento de manifestación de impacto ambiental.**

| NOMBRE | PROFESIÓN | ÁREA DE PARTICIPACIÓN |
|---|---|---|
| [redacted] | Biólogo | Revisión. |
| [redacted] | Maestría en Ciencias Forestales | Procesamiento y análisis de información de campo. |
| [redacted] | Doctorado en Ciencias | Mapeo y cartografía digital |
| [redacted] | Biólogo | Revisión y cartografía digital |
| [redacted] | Ecólogo | Administración, organización y control de documentos |

### 1.III.4 Dirección del responsable técnico del estudio

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.4. Datos del domicilio del responsable técnico.**

| | |
|---|---|
| **Calle y Número** | INFORMACIÓN PROTEGIDA |
| **Fraccionamiento** | |
| **Municipio** | |
| **Estado** | |
| **Código Postal** | |
| **Teléfono** | |
| **Correo** | |

# IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## Información general del proyecto

### 1.IV.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto contempla la explotación de yeso, un recurso mineral de carácter industrial, cuya extracción se encuentra regulada en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), fracciones III y VII, así como en el artículo 5, inciso L, fracción I, y en el inciso O, fracción III, dado que se trata de sustancias reservadas a la Federación conforme a la Ley Minera y al cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en zonas áridas.

La iniciativa consiste en ampliar la superficie destinada al aprovechamiento, incorporando un área que hasta ahora no había sido explotada, con el fin de obtener yeso como insumo para la industria de la construcción. El predio se localiza en la región suroeste del estado de Coahuila (en la subregión de la Comarca Lagunera), dentro del ejido Santa Mónica, municipio de San Pedro, cercano al límite con Francisco I. Madero, y abarca una extensión de 10.68 hectáreas. El material será extraído y posteriormente trasladado a una planta de producción y manufactura. La explotación se llevará a cabo a cielo abierto mediante dos técnicas: excavación mecánica con maquinaria especializada y perforación con voladura controlada. El mineral no será sometido a procesamiento en el sitio, sino enviado directamente a la planta Nazas propiedad de Yesera Monterrey, ubicada en calle Valle del Guadiana y Piedras Negras, Parque Ind., Gómez Palacio, Dgo. C.P. 35078.

El área objeto de este documento se encuentra dentro del Distrito Minero San Lorenzo, caracterizado por su topografía cerril y vocación forestal, con cobertura de vegetación xerófila propia del matorral desértico rosetófilo, en terrenos de uso común del Ejido Santa Mónica. Dicho ejido celebró un contrato de servidumbre de paso, exploración, explotación y beneficio de minerales con la empresa Yesera Monterrey, específicamente sobre una superficie de 10.68 hectáreas, para la extracción de roca con contenido de yeso.

Cabe señalar que la empresa Yesera Monterrey cuenta con la Concesión Minera de Explotación número 216292 “Santa Mónica”, 232743 “Santa Mónica I” y 223654 “Santa Mónica Bendita”, otorgadas por la Secretaría de Minas, con una superficie total de 60 ha.

Se estima una capacidad de extracción aproximada de 5,000 toneladas semanales, la cual se sujetará a las variaciones de demanda del producto terminado en la planta de procesamiento. Al respecto, se precisa que dicha planta de proceso se encuentra actualmente construida y cuenta con sus autorizaciones ambientales independientes, por lo que queda fuera del alcance de la evaluación del presente proyecto.

### 1.IV.2 Selección del Sitio

La selección del área del proyecto se basó principalmente en diferentes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, mismos que se mencionan a continuación:

**a) Criterios técnicos**

La ampliación propuesta es secuencia de la explotación actual cuya área cuenta con la infraestructura caminera para la extracción del material de interés no habiendo necesidad de construir nuevos.

**b) Criterios ambientales**

Ambientalmente, las zonas de influencia y/o aledañas al área del proyecto, se encuentran alteradas en diferentes grados, por las mismas actividades de extracción de material rocoso con contenidos de yeso, así mismo las características de estos suelos es la poca presencia de una cubierta vegetal donde además la participación del medioambiente con lluvias escasas.

**c) Criterios socioeconómicos**

Fácil acceso al sitio y cercano a vías de comunicación para el traslado de la materia prima lo que a la postre reduce los costos del proyecto, mantener los beneficios hacia la comunidad del Ejido Santa Mónica, la creación empleos para la región.

**d) Sitios alternativos**

No se hicieron estudios en busca de otras alternativas para la ubicación del proyecto.

## 1.IV.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza dentro de la superficie de uso común del ejido Santa Mónica del Municipio de San Pedro, quien ha celebrado un convenio para el usufructo de una superficie de 10.68 ha con la empresa Yesera Monterrey, para la extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso haciendo valer su derecho de la Concesión Minera de Explotación (Figura 2.1).

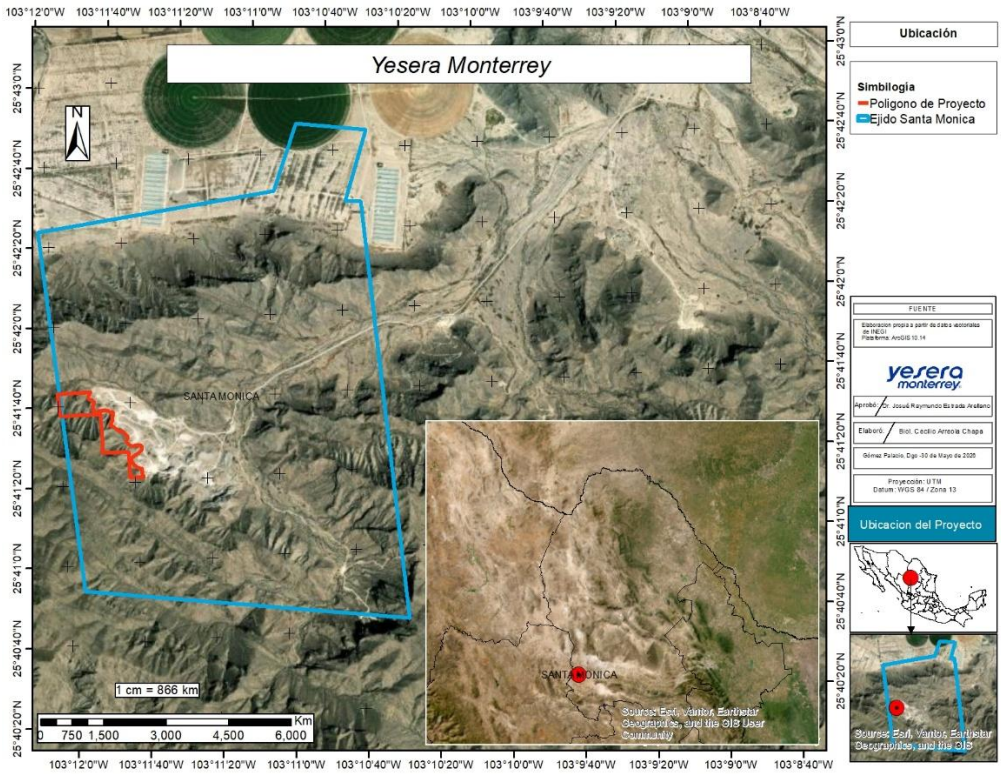


**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**1- Localización del predio donde se establecerá el proyecto.**

## a) Localización estatal

El Proyecto de estudio se ubica en el municipio de San Pedro, Estado de Coahuila, su distancia aproximada al municipio es de 30 km., como lo muestra la Figura 2.2.

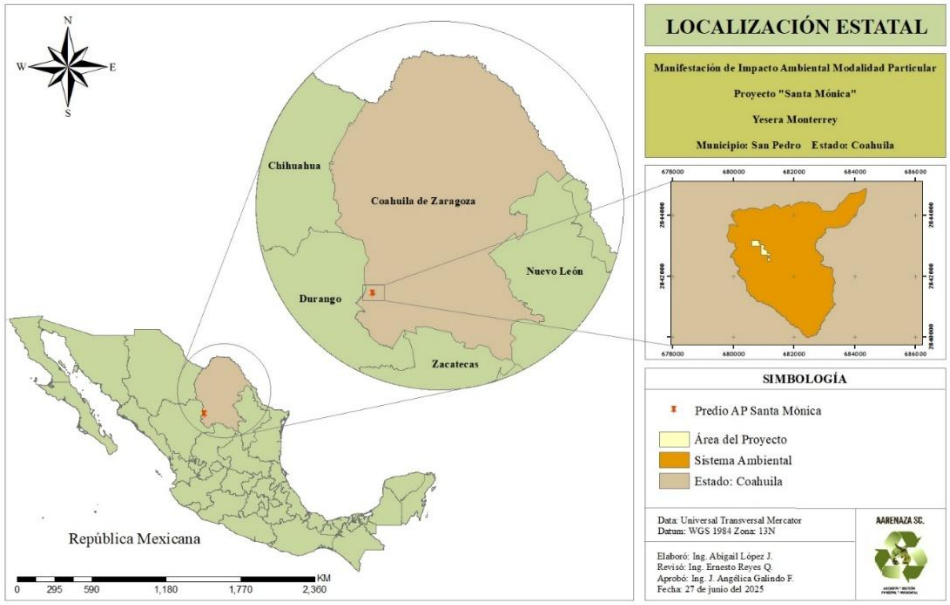



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**2- Localización estatal del predio**

## b) Localización municipal

Localizado en el Municipio de San Pedro, ubicado en las Coordenadas UTM: 13 R 686,779.63, 2,843,645 N (Figura 2.3).

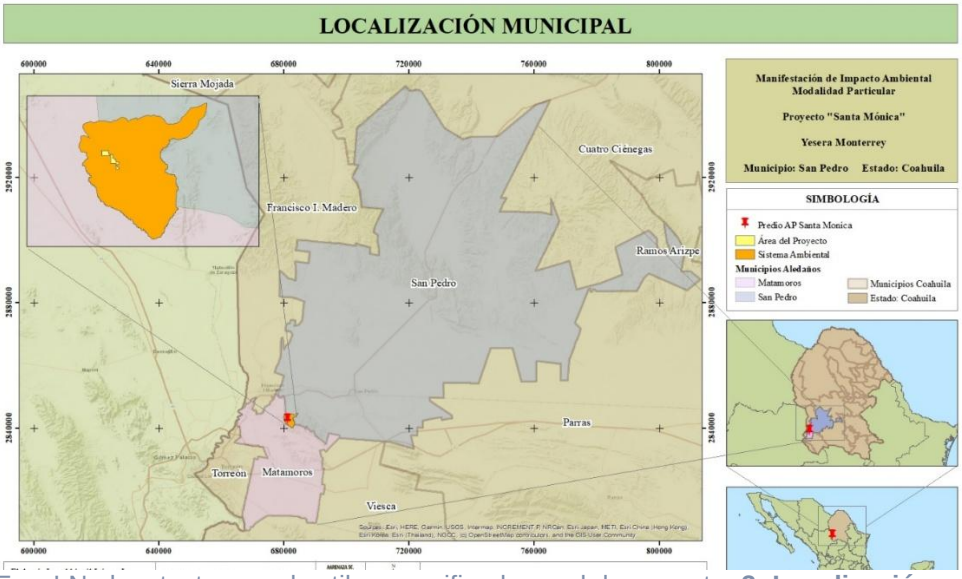



**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**3- Localización municipal del predio del proyecto.**

## c) Localización del predio

El área del predio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica dentro de los terrenos de uso común, del Ejido Santa Mónica, del municipio de San Pedro, Coah, como lo muestra la Figura 2.4.

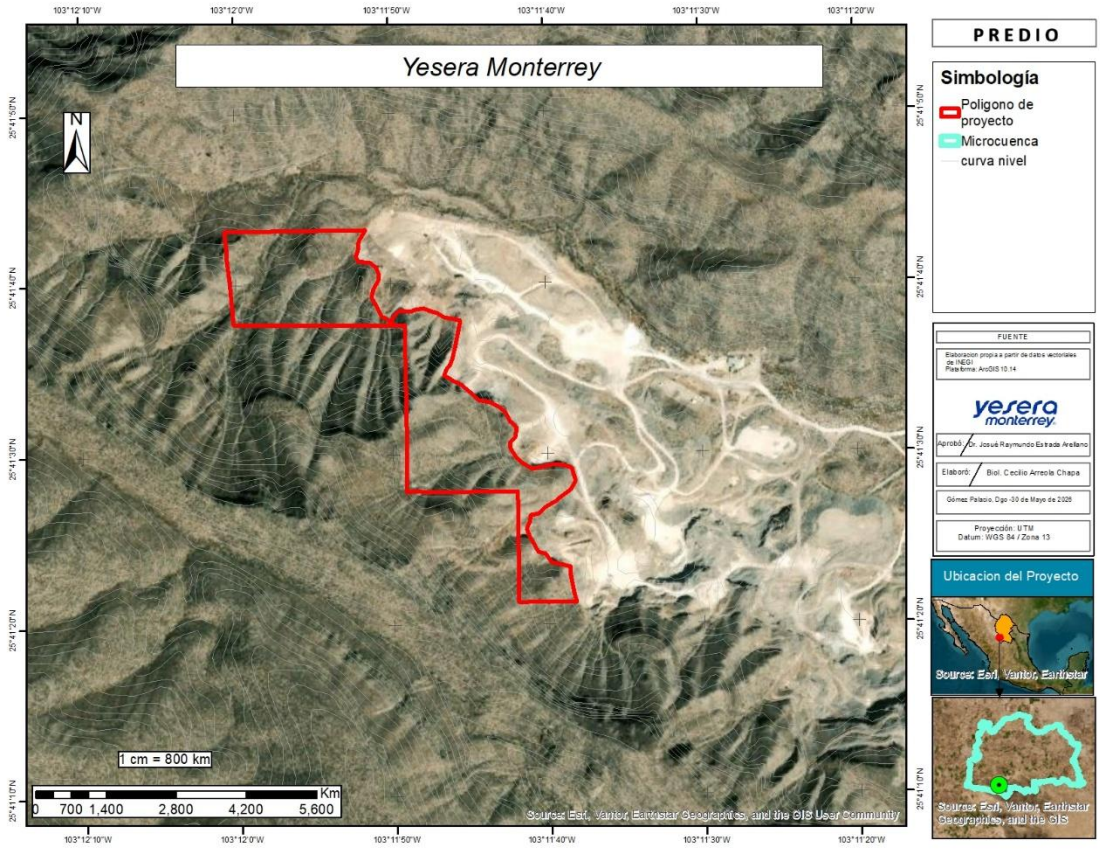


**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**4- Localización del predio donde se establecerá el proyecto.**

### d) Vías de acceso

En la Figura 2.5, se muestra el acceso al predio, el cual se realiza partiendo por la carretera denominada Mex 30 Torreón- San Pedro, recorriendo aproximadamente 8.5 km, para llegar al entronque Ramal San Pablo-San Ignacio, seguir sobre la carretera al poblado del ejido San Lorenzo, el cual se encuentra distante de la carretera principal a 11.0 km, , atravesando el poblado (500m) para seguir en dirección sur por el camino que conduce al banco de extracción Yesera Monterrey recorriendo aproximadamente 5.9 km., hasta el área del proyecto.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**5. Vías de acceso al predio**

| Tipo de Carretera | No. | Acceso | km |
|---|---|---|---|
| **Pavimento** | Zona Urbana | Carretera N° 30 Torreón-San Pedro - Entronque Ramal San Pablo-San Ignacio | 8.50 |
| **Pavimento** | Entronque Ramal San Pablo-San Ignacio | San Lorenzo | 10.80 |
| **Pavimento** | San Lorenzo | Carretera N° 62 San Pedro- Tacubaya-San Lorenzo | 0.200 |
| **Terracería** | Carretera N° 62 San Pedro- Tacubaya-San Lorenzo | Entronque camino a Yesera Monterrey - Proyecto | 0.500 |
| **Terracería** | Camino vecinal | Camino San Lorenzo-Yesera Monterrey | 5.9 |
| **Total** | | | **25.90** |

**Figura 2.5- Vías de acceso al predio donde se establecerá el proyecto**

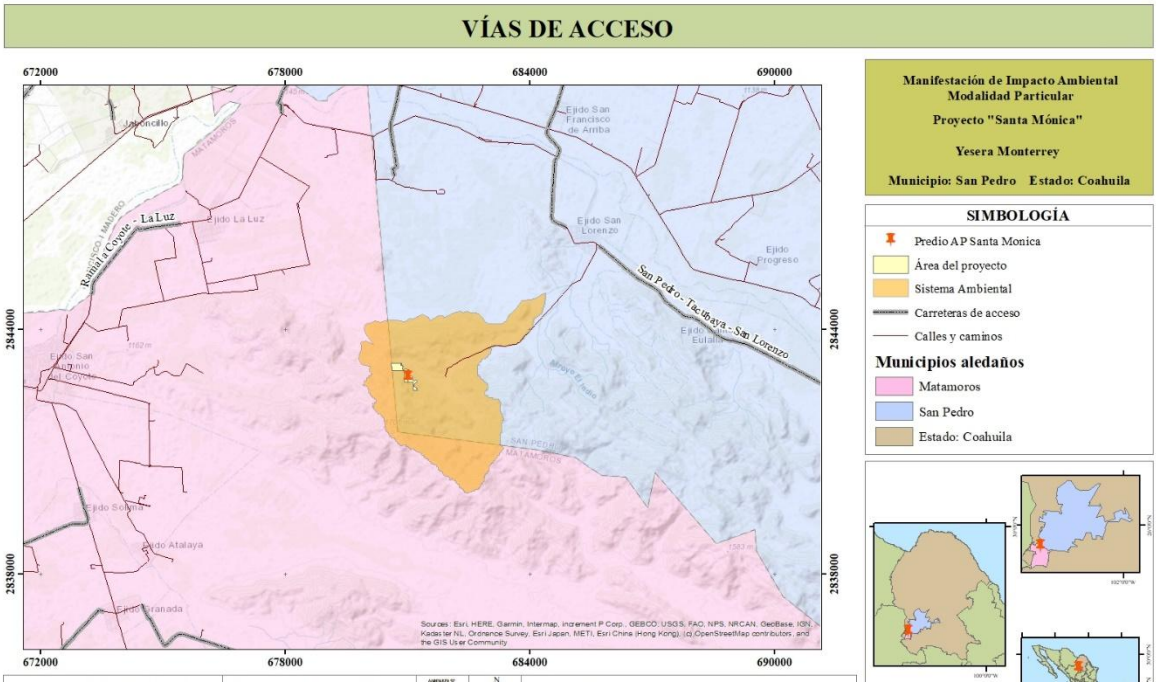


**Figura** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**5- Vías de Acceso al predio donde se establecerá el proyecto.**

## a) Coordenadas geográficas y/o UTM

Coordenadas del predio y del área del proyecto, las cuales se encuentran en el Datum WGS84 en la zona número 13 N. En la Tabla 1.6 y 1.7, se describen las coordenadas de la totalidad del predio y área propuesta a cambio de uso de suelo (mismas que son coincidentes, es decir el 100% del predio del proyecto, requiere de Cambio de Uso de Suelo).

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**6. - Coordenadas UTM Coordenadas WG84 UTM del predio**

| ÁREA PREDIO (10.68 ha) Coordenadas WGS 84 UTM Zona 13 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y | Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
| 1 | 680627.57 | 2843173.30 | 71 | 681200.80 | 2842696.21 |
| 2 | 680639.02 | 2843173.60 | 72 | 681191.41 | 2842688.56 |
| 3 | 680639.54 | 2843173.60 | 73 | 681176.33 | 2842680.09 |
| 4 | 680668.38 | 2843174.21 | 74 | 681160.68 | 2842666.50 |
| 5 | 680687.02 | 2843174.54 | 75 | 681148.02 | 2842663.63 |
| 6 | 680713.08 | 2843174.63 | 76 | 681145.58 | 2842650.58 |
| 7 | 680741.72 | 2843175.28 | 77 | 681143.26 | 2842645.80 |
| 8 | 680764.66 | 2843175.22 | 78 | 681139.92 | 2842639.00 |
| 9 | 680806.14 | 2843175.52 | 79 | 681146.64 | 2842623.77 |
| 10 | 680828.45 | 2843176.95 | 80 | 681155.04 | 2842608.64 |
| 11 | 680849.10 | 2843176.85 | 81 | 681161.72 | 2842598.54 |
| 12 | 680839.43 | 2843160.52 | 82 | 681174.45 | 2842594.29 |
| 13 | 680836.08 | 2843152.64 | 83 | 681186.23 | 2842578.22 |
| 14 | 680836.77 | 2843144.58 | 84 | 681206.00 | 2842575.42 |
| 15 | 680834.67 | 2843135.84 | 85 | 681219.53 | 2842571.79 |
| 16 | 680832.90 | 2843129.39 | 86 | 681220.45 | 2842555.15 |
| 17 | 680837.55 | 2843119.04 | 87 | 681224.44 | 2842531.32 |
| 18 | 680846.35 | 2843119.57 | 88 | 681227.31 | 2842520.15 |
| 19 | 680858.49 | 2843117.61 | 89 | 681230.92 | 2842508.37 |
| 20 | 680868.55 | 2843109.41 | 90 | 681239.27 | 2842488.52 |
| 21 | 680873.47 | 2843096.52 | 91 | 681252.17 | 2842465.31 |
| 22 | 680874.02 | 2843088.25 | 92 | 681217.79 | 2842463.28 |
| 23 | 680864.17 | 2843070.60 | 93 | 681171.73 | 2842463.45 |
| 24 | 680860.48 | 2843055.95 | 94 | 681127.03 | 2842463.62 |
| 25 | 680867.61 | 2843043.77 | 95 | 681127.35 | 2842507.33 |
| 26 | 680878.77 | 2843020.88 | 96 | 681127.45 | 2842525.78 |
| 27 | 680887.23 | 2843017.38 | 97 | 681127.09 | 2842545.18 |
| 28 | 680897.37 | 2843009.41 | 98 | 681127.16 | 2842562.36 |
| 29 | 680899.60 | 2843019.60 | 99 | 681126.66 | 2842583.89 |
| 30 | 680910.22 | 2843030.84 | 100 | 681126.26 | 2842601.31 |
| 31 | 680918.83 | 2843031.35 | 101 | 681126.22 | 2842618.06 |

| ÁREA PREDIO (10.68 ha) Coordenadas WGS 84 UTM Zona 13 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y | Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
| **32** | 680930.60 | 2843029.36 | **102** | 681125.88 | 2842636.79 |
| **33** | 680940.31 | 2843034.08 | **103** | 681125.75 | 2842656.83 |
| **34** | 680954.30 | 2843035.92 | **104** | 681125.32 | 2842674.15 |
| **35** | 680966.80 | 2843030.88 | **105** | 681124.85 | 2842691.30 |
| **36** | 680979.11 | 2843027.27 | **106** | 681124.77 | 2842707.13 |
| **37** | 680990.97 | 2843020.59 | **107** | 681114.17 | 2842707.40 |
| **38** | 681010.87 | 2843016.68 | **108** | 681104.12 | 2842707.56 |
| **39** | 681020.51 | 2843013.79 | **109** | 681091.11 | 2842706.90 |
| **40** | 681014.35 | 2842982.89 | **110** | 681073.12 | 2842706.38 |
| **41** | 681011.18 | 2842965.60 | **111** | 681057.81 | 2842706.79 |
| **42** | 681005.76 | 2842944.27 | **112** | 681040.59 | 2842706.22 |
| **43** | 681001.01 | 2842932.42 | **113** | 681014.67 | 2842705.72 |
| **44** | 680996.16 | 2842927.59 | **114** | 680988.81 | 2842705.86 |
| **45** | 680992.26 | 2842919.17 | **115** | 680965.00 | 2842704.68 |
| **46** | 680991.80 | 2842915.24 | **116** | 680939.24 | 2842706.58 |
| **47** | 681003.29 | 2842908.23 | **117** | 680925.68 | 2842704.44 |
| **48** | 681004.04 | 2842907.81 | **118** | 680924.85 | 2842770.71 |
| **49** | 681021.69 | 2842899.25 | **119** | 680923.49 | 2842823.43 |
| **50** | 681037.60 | 2842885.05 | **120** | 680923.67 | 2842850.00 |
| **51** | 681053.26 | 2842871.04 | **121** | 680922.88 | 2842888.44 |
| **52** | 681073.54 | 2842867.07 | **122** | 680922.64 | 2842920.75 |
| **53** | 681074.16 | 2842866.68 | **123** | 680922.00 | 2842945.17 |
| **54** | 681075.39 | 2842866.30 | **124** | 680921.16 | 2842982.02 |
| **55** | 681089.91 | 2842859.06 | **125** | 680920.40 | 2843004.96 |
| **56** | 681101.77 | 2842849.53 | **126** | 680896.43 | 2843004.31 |
| **57** | 681109.64 | 2842832.75 | **127** | 680881.50 | 2843004.47 |
| **58** | 681122.04 | 2842821.96 | **128** | 680859.75 | 2843004.26 |
| **59** | 681119.70 | 2842805.48 | **129** | 680836.64 | 2843002.94 |
| **60** | 681111.67 | 2842796.65 | **130** | 680801.48 | 2843003.53 |
| **61** | 681111.45 | 2842784.25 | **131** | 680767.12 | 2843002.92 |
| **62** | 681122.05 | 2842766.54 | **132** | 680728.22 | 2843000.89 |
| **63** | 681132.13 | 2842758.66 | **133** | 680695.94 | 2843001.89 |
| **64** | 681150.10 | 2842747.09 | **134** | 680654.30 | 2843001.64 |
| **65** | 681171.70 | 2842751.85 | **135** | 680640.05 | 2843002.18 |
| **66** | 681190.46 | 2842756.21 | **136** | 680637.71 | 2843036.26 |
| **67** | 681204.96 | 2842754.90 | **137** | 680634.00 | 2843087.06 |
| **68** | 681221.35 | 2842749.40 | **138** | 680631.09 | 2843128.07 |
| **69** | 681229.01 | 2842726.58 | **139** | 680627.57 | 2843173.30 |
| **70** | 681220.49 | 2842711.11 | | | |

## 1.IV.4 Inversión requerida

La inversión para el desarrollo del proyecto de ampliación para la explotación de un cuerpo mineralizado en las instalaciones de "Cantera Santa Mónica" es del orden de $ 54´703,280.00 M.N. La inversión para las medidas de mitigación se estima en 5% de la inversión, es decir $2,735,164.00 M.N.

## 1.IV.5 Dimensiones del proyecto

Superficie de predio y cambio de uso de suelo **10.68 ha.**

## 1.IV.6 Superficie total de predios (en $m^2$).

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**7. - Superficie de afectación con respecto a la vegetación existente.**

| Tipo de Vegetación | % Superficie afectada | |
|---|---|---|
| | Superficie en ha | |
| | **Predio** | **Proyecto** |
| Matorral Desértico Rosetófilo | 10.68 | 10.68 |
| Perturbada actualmente | 0 | 0 |
| Total | **10.68** | **10.68** |

## 1.IV.7 Superficie total del Proyecto (en $m^2$)

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**8. - Superficie total del proyecto.**

| Descripción | Area ($m^2$) | Ha. |
|---|---|---|
| **Ampliación Banco de extracción** | 106,800 | 10.68 |

### a) Volumen de extracción

La capacidad estimada de extracción se proyecta en aproximadamente 5,000 toneladas semanales, cifra que constituye el parámetro operativo inicial del proyecto. Este volumen podrá ajustarse de manera flexible en función de la demanda real del producto terminado en la planta de proceso, garantizando así un equilibrio entre la eficiencia productiva y la sostenibilidad económica.

## 1.IV.8 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

En base a la consulta realizada en la carta de uso del suelo y vegetación digital (G13D44), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (edición 1970, Escala 1: 50,000), se puede observar que el uso del predio propuesto para el Proyecto ha tenido constantes cambios debido a la actividad minera, que se ha desarrollado desde tiempo atrás.
Actualmente, el área propuesta a ocupar por el proyecto sustenta vegetación de tipo matorral desértico rosetófilo.

**Donde de acuerdo a su Lineamiento ambiental,** se mantiene una mezcla de sistemas ligeramente alterados y naturales, con un índice de naturalidad entre 7 y 8, con **Política ambiental: Protección y de Usos compatibles:** Forestal.

Por lo tanto, se determina que el uso de suelo es forestal, dentro de los **Criterios de regulación ecológica considera la minería de minerales no metálicos,** además el Programa de Ordenamiento Ecológico Federal considera de Alta importancia la actividad minera.

**a) Area del proyecto y sus colindancias**

El área en donde se desarrollará el proyecto, la mayor parte del terreno está cubierto con vegetación de matorral desértico rosetófilo, por lo tanto, el uso del suelo es forestal y sus colindancias.

**El uso actual del sitio:**

- ✓ Es de uso de vida libre o silvestre, sustenta una vegetación forestal de asociaciones de especies de importancia económica como la candelilla y la lechuguilla, los volúmenes que se pudieran extraer, hace que su aprovechamiento no sea viable.
- ✓ El predio sustenta vegetación xerófila de tipo Matorral Rosetófilo, Micrófilo con algunos sitios de matorral espinoso.

**El uso común del suelo en la zona:**

- ✓ En la Sierra San Lorenzo, existen una serie de aprovechamientos mineros unos activos y otros en abandono, en el entorno podemos observar una cubierta vegetal pobre de baja densidad ocasionada por los contenidos de yeso en el suelo, el uso más común es de agostadero el cual es utilizado por los lugareños para llevar a cabo actividades de tipo ganadera con la explotación de ganado caprino comúnmente, así mismo de acuerdo a la región en donde se localiza el proyecto podemos encontrar grandes superficies dedicadas a la agricultura tecnificada.

**El uso del suelo con posibilidades de uso forestal:**

- ✓ Conforme a la cartografía del INEGI, son tierras aptas para uso forestal comercial en los que la vegetación está constituida por especies cuyos individuos pueden aprovecharse total o parcialmente sin transformación industrial los terrenos del predio se catalogan como aptos para el aprovechamiento forestal de tipo no maderable.
- ✓ Los terrenos forestales (9691.44 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales (POET Coahuila 2017)).

**Aptitud es baja:**

- ✓ Sus condicione ambientales que la conforman solo pueden satisfacer en el mínimo permisible los requerimientos del tipo de utilización considerado.
- ✓ Los rendimientos son inferiores y los costos de producción son altos.
- ✓ Condición de la vegetación es también baja.

**El uso del suelo con posibilidad de uso ganadero:**

- ✓ Son tierras aptas solo para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente para el ganado caprino, en donde no es posible el establecimiento de praderas y que sustentan cualquier tipo de vegetación en cuya composición existen especies aprovechables, las condiciones del terreno permiten solamente la movilidad del ganado caprino.

**El uso del suelo con posibilidad de uso agrícola:**

- ✓ Son suelos que por sus condiciones no permiten el desarrollo de ningún tipo de utilización agrícola y con un déficit de agua subterránea (Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial).

**El uso del suelo con posibilidad de uso minero:**

- ✓ El sitio corresponde a Lotes de una concesión minera de explotación número 216292, Santa Mónica, 232743 Santa Mónica I, 223654 Santa Mónica Bendita con una extensión de 60.00 ha., actividad que se considera dentro de los criterios de regulación ecológica del POEEC 2017, además de una actividad coadyuvante como una actividad de importancia alta considerada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

**El uso del suelo con posibilidad de uso en Condición Especial:**

- ✓ El sitio del proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas ni de alguna declaratoria de uso especial.

No se encuentran cuerpos de agua en el predio o en las cercanías que pudiera ser afectado por las actividades del proyecto.

**Vida Silvestre.**

El tipo de vegetación que se encontró en el área propuesta, posee vegetación de porte bajo. Asimismo, sí se encontró que el sitio es utilizado por la fauna como corredor (sitio de paso).

**Uso en Condición Especial**.

El sitio del proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas ni de alguna declaratoria de uso especial. No se encuentran cuerpos de agua en el sitio propuesto o en las cercanías que pudieran ser afectados por las actividades.

## 1.IV.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El Proyecto a nivel local se encuentra en una zona rural, se localiza a 30 kilómetros aproximadamente de la cabecera municipal de San Pedro.

No existe la necesidad de contar con servicios iniciales de urbanización para el Proyecto, ya que se encuentran en el sitio del proyecto por lo que no se crea la necesidad de asignar un área para administrar la ejecución de la infraestructura del proyecto, en donde se proporcionan los servicios que el proyecto requiere.

Vale la pena señalar, que la infraestructura ya existente es la base para el inicio del desarrollo del proyecto, es decir se utilizará toda aquella que se requiera de la ya existente para que el volumen de obras a construir y por lo tanto la superficie a impactar, sea mínima.

.

## 1.IV.10 Características particulares del proyecto

El proyecto Ampliación Santa Mónica, corresponde a la continuidad de las actividades de extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso en el sitio del proyecto "Explotación de un Yacimiento de Yeso" con autorización de oficio número SGPA-UARN/033/COAH/2006 para realizar dichas actividades y que cuenta con todos los servicios requeridos para el funcionamiento mismo, por lo tanto, dará inicio continuando con el frente de corte.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.9. - Tabla resumen de características del proyecto**

| Concepto | Preparación del sitio (cantidad y unidades) | Operación (cantidad y unidades) |
|---|---|---|
| **Consumo de energía eléctrica** | Para la preparación del sitio no se requiere de energía eléctrica, pues los trabajos serán diurnos y la maquinaria a emplear funciona con diésel. | No se utilizará energía eléctrica, ya que no se prevé el procesamiento ni beneficio de los materiales a extraer en el sitio. |
| **Consumo de agua** | Consumo humano: Se requerirán 60 litros por día, suministrados a través de garrafones de 20 litros.<br><br>Mitigación de polvo: El agua para aspersión de caminos se obtendrá mediante convenio y será transportada al sitio en pipas con capacidad de 5,000 litros 2 veces por semana. | Consumo humano: Se mantendrá el requerimiento de 60 litros por día en garrafones para el personal.<br><br>Mitigación de polvo: Continuará el uso de pipas de 5,000 litros para riegos de aspersión en el frente de corte y caminos 2 veces por semana. |
| **Emisiones de gases de efecto invernadero (y emisiones a la atmósfera)** | Se generarán emisiones de polvo (partículas suspendidas) provenientes de la limpieza del sitio y remoción de vegetación.<br><br>Se emitirán gases de combustión por el funcionamiento de motores a diésel de la maquinaria pesada. | Se generarán emisiones de partículas a la atmósfera por actividades de perforación, detonación con explosivos, tumbe, carga y transporte.<br><br>Se emitirán contaminantes gaseosos por el consumo de combustible diésel de la maquinaria y camiones de volteo (consumo estimado de 290 L/día en varios vehículos). |
| **Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)** | Se realizará el despalme de la capa de suelo vegetal superficial (menos de 20 centímetros).<br><br>Este material orgánico será almacenado fuera del sitio para su aprovechamiento posterior en restauración. | Aprovechamiento y extracción de material rocoso con contenidos de yeso.<br><br>El volumen de producción se estima en 5,000 toneladas semanales (pudiendo variar a la baja, dependiendo de la demanda de la planta). |
| **Generación de residuos (Peligrosos, Manejo especial, Sólidos urbanos)** | **Sólidos urbanos:** Restos de alimentos y envolturas del personal, los cuales se depositarán en tambores de 200 litros.<br><br>**Manejo especial:** Residuos vegetales producto del retiro de la flora en el área de desmonte.<br><br>**Peligrosos:** Solamente en casos extraordinarios por contingencias (como posibles derrames de la maquinaria). | **Sólidos urbanos:** Residuos inorgánicos y orgánicos domésticos depositados en contenedores adecuados para su posterior envío a rellenos sanitarios.<br><br>**Manejo especial:** Material extraído no aprovechable (estéril), el cual será depositado como material de relleno en los bancos agotados.<br><br>**Peligrosos:** Residuos derivados del mantenimiento de maquinaria (aceites o lubricantes usados), los cuales se dispondrán en el Almacén de Residuos Peligrosos. |
| **Descargas de agua residual y/o de proceso** | **No se presentarán descargas al medio natural**. | **No se presentarán descargas al medio natural**. |

| Concepto | Preparación del sitio (cantidad y unidades) | Operación (cantidad y unidades) |
|---|---|---|
| **Otros en su caso (Ruido / Uso de explosivos)** | Se generarán aproximadamente 1,000 litros semanales de aguas residuales sanitarias contenidas en fosa séptica, las cuales son retiradas por parte de una empresa autorizada.<br>Se generará ruido intermitente derivado del uso de maquinaria pesada (tractor, excavadora, camiones) en jornadas de 8 a 13 horas. | Se mantendrá la generación aproximada de 1,000 litros semanales de aguas de servicio, extraídas y gestionadas periódicamente por la empresa prestadora de servicio de limpieza de fosa séptica.<br>Uso de explosivos en voladuras (frecuencia promedio de dos detonaciones semanales), empleando estimaciones de 1,350 kg de alto explosivo y 13,500 kg de agente explosivo.<br><br>Generación de ruido por perforadoras (Track drill), explosivos (instantes) y maquinaria de trituración primaria. |

.

## 1.IV.11 Programa General de Trabajo

Las etapas consideradas dentro del proyecto se estructuran de la siguiente manera: la fase de preparación del área de explotación comprende principalmente el retiro de la vegetación y la adecuación inicial del sitio; la fase de operación abarca todas las actividades esenciales de la explotación del banco, incluyendo la obtención y selección del material, el acarreo hacia la planta de transformación final, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo durante toda la vida útil del proyecto; finalmente, la fase de abandono del sitio dará inicio una vez concluidas las actividades operativas, orientándose a la desactivación ordenada y responsable del área intervenida.

Los tiempos de las etapas previstas del proyecto, son las siguientes:

- La fase de preparación del área de explotación comprende principalmente el retiro de la vegetación y la adecuación inicial del sitio: **12 semanas**
- Etapa de operación y mantenimiento: **50 años**
- Etapa de abandono: **4 meses.**

## 1.IV.12 Cronograma de actividades

La preparación del sitio para la explotación, consistirá en el retiro de la vegetación existente, la cual se realizará conforme avancen los frentes de corte.

Las etapas de desarrollo del proyecto en su totalidad se especifican en la Tabla 1.10, así como sus actividades.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**..10. - Cronograma general de actividades.**

| ETAPAS | Año 1 | | | | | Año 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANAS | | | | (…) | (4 meses) |
| | 1 | 2 | (…) | 12 | | |
| I. Preparación del sitio | | | | | | |
| **Delimitación del area proyecto** | | | | | | |
| **Rescate de flora y fauna** | | | | | | |
| **Remoción de vegetacion residual** | | | | | | |
| II. Operación y mantenimiento | | | | | | |
| **Cortes (Tumbe de material)** | | | | | | |

| ETAPAS | Año 1 | | | | | Año 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANAS | | | | (…) | (4 meses) |
| | 1 | 2 | (…) | 12 | | |
| **Carga y transporte** | | | | | | |
| | | | | | | |
| III. Abandono de sitio | | | | | | |
| **Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados** | | | | | | |
| **Obras de restauracion de suelos y Reforestación progresiva en bancos agotados** | | | | | | |
| **Retiro de equipos y maquinaria.** | | | | | | |

## 1.IV.13 Etapa de Preparación del sitio

### a) Delimitación del área proyecto

La delimitación física del sitio propuesto para la ejecución del proyecto será realizada por el equipo de topografía, estableciendo con precisión el polígono correspondiente al área de intervención y señalando los límites del terreno a ocupar (conforme a las coordenadas ya definidas). Para este propósito se emplearán elementos de fácil identificación, tales como estacas, mojoneras, banderolas, cal u otros materiales adecuados. Conforme a la documentación de ingeniería, se procederá al trazo, nivelación y señalización topográfica de las áreas requeridas, garantizando la correcta definición espacial y técnica del proyecto.

### b) Rescate y reubicación de flora y fauna:

Previo al inicio de la obra, y en cumplimiento con lo establecido en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Sustentable y el Criterio de Regulación Ecológica MiNM10 del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, dentro de las actividades de preparación se contempla la aplicación de un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora**. Este programa se enfocará principalmente en las especies presentes dentro del predio del proyecto que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en aquellas detectadas en el sitio propuesto que sean susceptibles de sobrevivir a un proceso de reubicación, como las cactáceas. Dichas acciones deberán ejecutarse antes de la remoción de la vegetación, asegurando que los ejemplares rescatados sean trasladados a sitios de reubicación o áreas con condiciones similares a las de su localización original, con el propósito de favorecer su conservación y continuidad natural.

### c) Remoción de vegetación residual

Consiste en la remoción y retiro de la vegetación en la superficie propuesta para el cambio de Uso de Suelo, se utilizará maquinaria pesada y en su caso, se hará el retiro manual. La remoción se deberá llevar a cabo de manera gradual para no dejar expuesto el suelo descubierto y no promover procesos erosivos; la vegetación con características especiales será rescatada y reubicada dentro de la superficie que el promovente destine para ello.

Se realizará por etapas con maquinaria pesada, complementándose con herramienta manual (hachas y machetes o motosierra). Así mismo, el material producto del retiro de vegetación se acopiará en un área destinada para este fin.

Posterior al retiro de la vegetación, se eliminará la primera capa de suelo, hojarasca y otros elementos del sustrato superficial blando. Esto se realizará con maquinaria pesada y con apoyo de herramienta manual (palas y picos), hasta que la roca quede aparente.

**d) Descapote / despalme**

Se tiene programado realizar el despalme del material correspondiente al primer estrato, es decir, la capa de suelo vegetal con un espesor menor a 20 centímetros. Este material será destinado a los sitios previamente identificados para su aprovechamiento en actividades de restauración. El excedente, conformado por la capa superficial del suelo y el material orgánico, será retirado y almacenado en áreas externas al sitio de explotación, garantizando su adecuada disposición y eventual reutilización conforme a las necesidades del proyecto.

## Operación y mantenimiento

## 1.IV.14 Descripción del proceso de extracción de mineral de yeso

La explotación del yeso presenta particularidades frente a otros minerales, dado que se trata de un material blando —segundo en la escala de Mohs— de origen sedimentario, susceptible de contener impurezas que afectan la calidad del producto final. Para que su extracción resulte económicamente viable, el yacimiento debe encontrarse a poca profundidad, evitando costos elevados de excavación. En México, los depósitos de yeso suelen ubicarse próximos a la superficie o bajo una delgada capa de suelo, lo que permite emplear el sistema de explotación a cielo abierto.

A continuación, se describen de manera enunciativa los pasos y/o actividades a realizar para la extracción del mineral de yeso.

**a. Cortes (tumbe de material)**
**1. Extracción mecánica**
**a. Preparación del banco**

La explotación se realizará a cielo abierto, en secciones que no superarán los 2,000 m², definiendo previamente la forma y ubicación de cada área de trabajo. En primera instancia, se colocarán marcas y señalamientos visibles para delimitar los polígonos autorizados, garantizando que las labores de extracción no sobrepasen los límites establecidos en el proyecto.

Posteriormente, se llevará a cabo el desmonte o remoción de la cubierta vegetal, conformando una cuadrilla especializada para el rescate y reubicación manual de flora y fauna presentes en el sitio. Los ejemplares viables serán trasladados y reubicados dentro de la propiedad, en zonas designadas para su resguardo.

Una vez concluidas estas actividades, se continuará con la remoción de la capa de suelo superficial y arcilloso mediante el uso de maquinaria pesada, principalmente bulldozers, conformando terrazas o niveles de explotación que favorezcan la estabilidad y el acceso seguro. Tanto la vegetación como el suelo vegetal retirado serán almacenados temporalmente en áreas de resguardo, para su posterior reincorporación durante las etapas de remediación y restauración del sitio.

**b. Explotación mecánica**

Durante esta etapa se aplicará una técnica de minado selectivo, mediante análisis continuos y la experiencia del personal operativo, con el fin de identificar y separar el mineral de yeso de las rocas sin valor económico. El objetivo es maximizar el aprovechamiento del recurso y reducir el volumen de material estéril removido.

c. Acarreo y transporte

El material estéril será transportado con camiones de volteo fuera de carretera hacia sitios designados como bancos de desecho, localizados dentro del área del proyecto. Este manejo permitirá mantener libre el frente de trabajo y optimizar las operaciones de extracción.




2. Perforación y voladura

a. Trazo de la plantilla de barrenación

Una vez conformadas las terrazas de trabajo, se procederá al trazo de la plantilla de barrenación, definiendo el patrón de perforación en función de las dimensiones del banco, la dureza del material y el rendimiento esperado por voladura.

b. Perforación

Se utilizará equipo de perforación de superficie con martillo, realizando barrenos de 3.5 pulgadas de diámetro, empleando brocas huecas diamantadas. En los barrenos se colocará una carga de fondo encartuchada compuesta por emulsiones explosivas sensibles a detonador, complementadas con ANFO (nitrato de amonio y combustible diésel). Ambos tipos de explosivo serán iniciados con cordón detonante y detonadores de alta precisión.

3. Detonación o tronado

La voladura controlada permitirá fragmentar el mineral de yeso para su manejo posterior. Se estima una frecuencia promedio de dos detonaciones por semana, dependiendo del avance del frente de explotación. Tras cada tronadura, se realizará una inspección de seguridad y la clasificación preliminar del material fragmentado.

4. Habilitación del material

El material resultante de la voladura será clasificado y seleccionado según su tamaño. Las rocas de gran volumen serán reducidas mediante excavadora equipada con martillo

hidráulico, hasta alcanzar un tamaño promedio no mayor a 80 cm de diámetro, adecuado para su carga y procesamiento.

Se mantendrán pendientes de taludes no mayores a 80° y alturas de banco de hasta 18 metros, garantizando la estabilidad del terreno y la seguridad del personal durante las maniobras.




5. Acarreo y transporte.

Una vez habilitado, el material será cargado con excavadoras o cargadores frontales a camiones de volteo con capacidad de hasta 50 toneladas, para su traslado al área de trituración. El transporte se realizará internamente dentro de los caminos operativos del sitio, evitando dispersión de polvo y derrames de material.

6. Trituración

El equipo de trituración primaria móvil se ubicará dentro del área operativa del proyecto. El mineral será alimentado mediante cargador frontal a un molino de quijadas, donde se efectuará la trituración primaria. Posteriormente, el material pasará a una criba vibratoria y dos bandas transportadoras, que permitirán la clasificación y separación de las fracciones finas y gruesas.



El resultado de este proceso son dos productos principales, que cumplen con las especificaciones requeridas para su posterior procesamiento industrial (yeso pulverizado y deshidratado).

## 1.IV.15 Construcción del proyecto y descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras mineras se limitan a la explotación a cielo abierto del material, tanto por acción mecánica como por el método de perforación y voladura (o tronado), los métodos y materiales para ello se describen en los siguientes apartados.

## 1.IV.16 Descripción de obras asociadas al proyecto

De acuerdo al criterio de regulación ecológica MiNM1; se debe priorizar el uso de los caminos disponibles en lugar de construir nuevos, por lo que se utilizarán caminos o brechas presentes en el predio y alrededores.

No requiere de la construcción de obras asociadas.

## 1.IV.17 Requerimientos de personal.

Se estima la generación de 35 empleos entre temporales y permanentes. Los requerimientos aproximados de personal para las etapas de preparación del sitio y operación del banco de material se presentan a continuación.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.11. - Personal.**

| Preparación del sitio | | |
|---|---|---|
| **Personal** | Cantidad | Tipo de contratación |
| **Residente de obra** | 1 | Permanente |

| | | |
|---|---|---|
| **Maestro albañil** | 1 | Temporal |
| **Ayudantes** | 10 | Temporal |
| **Plomero** | 2 | Temporal |
| **Soldador** | 2 | Temporal |
| **Operación** | | |
| **Personal** | Cantidad | Tipo de contratación |
| **Operador de Tractor** | 1 | Permanente |
| **Operador Excavadora con martillo** | 2 | Permanente |
| **Operador de Trackdrill** | 2 | Permanente |
| **Operador de Cargador Frontal** | 2 | Permanente |
| **Operador de Camión acarreo** | 6 | Permanente |
| **Operador de Pipa de Agua** | 1 | Permanente |
| **Sobrestante** | 1 | Permanente |
| **Ayudantes** | 4 | Permanente |
| **Total** | 35 | |

## 1.IV.18 Insumos

### a) Energía eléctrica

Para la preparación del sitio no se requiere de energía eléctrica, pues los trabajos serán diurnos y la maquinaria a emplear funciona con otro tipo de energía.

### b) Agua

El agua solo será utilizada para riego y aspersión de camino de acceso y áreas de maniobras y para el consumo diario de los trabajadores. Esta agua para el personal será dispuesta a través de garrafones de 20 litros a razón de 60 litros por día (6 días a la semana), que se obtendrán de las tiendas de servicio al público y el agua a utilizar para su uso en la mitigación de partículas suspendidas en el aire generadas por el paso constante de maquinaria y equipo se obtendrá mediante un convenio de compra de con el dueño o poseedor de un pozo profundo de extracción de agua (Noria) y será transportada al sitio por medio de pipas de una capacidad de 5,000 litros (2 veces por semana); en su caso se buscará proveedor de agua tratada para la mitigación de polvo. El consumo total de agua semanal será de 10,360 litros.

### c) Combustibles

El requerimiento de combustible es adquirido de las estaciones de servicio cercanas al sitio y transportadas hasta el área del proyecto.
El combustible para la maquinaria pesada se suministra en el área de trabajo. Los aceites y lubricantes son adquiridos al momento en que se requiera, por lo que tampoco se tienen almacenamientos en el área del proyecto.

La cantidad de combustible está en función del número de máquinas que laboran en la obra por lo que puede variar a lo largo del proyecto. En la gráfica siguiente se presenta la estimación aproximada del volumen de combustible que se requerirá por tipo de maquinaria, así como los equipos en operación.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**12. - Consumos de combustible proyectado**

| Equipo | Cantidad | Horas /mes | Diésel/mes | Aceite por mes |
|---|---|---|---|---|
| **Trackdrill** | 1 | 50 | 1500 | 20 |
| **Cargador Frontal** | 2 | 90 | 2700 | 20 |
| **Excavadora con martillo** | 1 | 100 | 3000 | 20 |
| **Pipa de agua** | 1 | 50 | 1500 | 5 |
| | | | 8700 | 65 |

### d) Materiales

A continuación, se presenta un desglose de los materiales utilizados en las diferentes etapas del proyecto. Cabe destacar que se mencionan los volúmenes aproximados, ya que éstos podrían variar según se desarrollen los trabajos.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**13. Materiales utilizados en las diferentes etapas del proyecto.**

| Material o recurso | Volumen o cantidad requerida/producida | Actividad o etapa en la que se emplea |
|---|---|---|
| **Combustible** | 290 l/día | Varios vehículos |
| **Aceite** | Variable | Mantenimiento de maquinaria |
| **Lubricantes** | Variable | Mantenimiento de maquinaria |
| **Explosivos** | 0.5kg/$m^3$ | Tronado de banco |
| **Material rocoso con contenidos de yeso** | 5,000 ton/semana | Producción |

Durante la fase de preparación del sitio y etapa de arranque, no será necesario emplear materiales adicionales; únicamente se utilizará herramienta menor para las labores básicas de acondicionamiento.

En la fase de operación y mantenimiento del proyecto, se requerirá el suministro y consumo de combustible, aceites y lubricantes, así como el uso de explosivos destinados a las actividades de tronado, indispensables para la continuidad de las operaciones.

## 1.IV.19 Etapa de abandono del sitio.

En estricto apego al **Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal**, durante la etapa de abandono, entre otros, se dará cumplimiento a los siguientes Criterios de Regulación Ecológica:

- **Rehabilitación Vegetal (MiNM23):** Las áreas de extracción a cielo abierto desprovistas de cobertura vegetal serán rehabilitadas al término de la vida útil del proyecto mediante programas de reforestación.
- **Seguridad e Inhabilitación de Tajos (MiNM024):** Para prevenir accidentes por caídas, los tajos o frentes verticales de la mina serán inhabilitados y adecuados de forma segura.
- **Manejo de Residuos no Mineros (MiNM18):** Los residuos sólidos que no deriven del beneficio del mineral se acopiarán, reciclarán y dispondrán en un relleno sanitario autorizado.

### Etapa de abandono del sitio (post operación)

El horizonte operativo proyectado para la vida útil del proyecto es de **50 años**, al término de los cuales se dará inicio formal a la **Etapa de Abandono y Restauración del Sitio**. Durante esta fase, se llevarán a cabo las siguientes acciones principales para garantizar la estabilidad física y ecológica del área:

### Cierre Progresivo y Obras de Estabilidad

De manera simultánea a la operación y conforme se vayan agotando los frentes de trabajo o bancos de extracción, se aplicará un esquema de **cierre parcial y progresivo**. Este consistirá en:

**Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones en bancos agotados:**

- Reperfilado y estabilización geométrica de los taludes de explotación en los bancos que hayan concluido su vida útil.
- Conformación de terrazas, trincheras de infiltración y muros de gaviones para el control de avenidas pluviales y la contención de procesos erosivos.
- Acondicionamiento del terreno para garantizar la estabilidad física a largo plazo y prevenir deslaves o azolvamiento en áreas adyacentes.

**Obras de restauración de suelos y reforestación progresiva en bancos agotados**

Debido a los volúmenes de mineral extraídos durante la vida útil del proyecto, la restitución morfológica mediante el rellenado total de los frentes de explotación resulta técnica y económicamente inviable. Por ello, la restauración del área intervenida se enfocará en la estabilización física del terreno y la rehabilitación ecológica mediante las siguientes acciones:

- Conformación y Estabilización Física: Reperfilado y conformación de taludes estables en los bancos agotados para garantizar la seguridad estructural del sitio y prevenir procesos erosivos.
- Acondicionamiento del Sustrato: Cobertura y tendido de la capa de suelo vegetal (tierra negra) y suelo arable previamente rescatados y conservados durante la preparación del terreno, con el fin de reactivar las propiedades biológicas del sustrato.
- Reforestación Progresiva: Ejecución de jornadas de reforestación en las superficies liberadas utilizando especies arbustivas y vegetación nativas del sitio en las densidades requeridas para cubrir el área afectada.
- Ventana Operativa: Las actividades de reforestación se ejecutarán entre el 15 de julio y el 15 de octubre de cada año (para aprovechar la época de lluvias).
- Obras de Captación y Riego: Implementación de obras de captación de humedad (bordeo a contracorriente en cajetes) y aplicación de riegos de auxilio para asegurar el prendimiento, supervivencia y desarrollo del material vegetal.

**Retiro de manera definitiva de toda la maquinaria.**

- Retiro definitivo de toda la maquinaria pesada, vehículos operativos y equipo menor utilizado durante las labores de extracción.
- Desmantelamiento de cualquier instalación móvil o de apoyo (oficinas móviles, etc.) utilizadas durante la operación.
- Limpieza final del sitio y manejo de residuos generados durante el desmonte de infraestructura a través de empresas autorizadas para su transporte y disposición final. En su caso, el material sobrante útil será trasladado fuera del sitio del proyecto.
- Control de Accesos, con la clausura de las vías de acceso e ingresos a las zonas de explotación para garantizar la seguridad del sitio.

**Tiempo requerido**

- Todas estas actividades son programadas para desarrollar en el lapso de 4 meses.

**Inspección final**

- Inspección integral del banco de extracción y sus colindancias para verificar el retiro total de la infraestructura y el acondicionamiento del área intervenida.
- Identificación y atención inmediata de zonas afectadas por derrames accidentales de hidrocarburos (diésel o aceites); el suelo contaminado será retirado y gestionado como Residuo Peligroso (RP) a través de un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.
- En caso de afectaciones mayores, se ejecutará la caracterización y el programa de remediación de suelo en estricto apego a la normatividad ambiental aplicable (NOM-138-SEMARNAT/SSA-2012).
- Programa de actividades de abandono del sitio: Las actividades descritas anteriormente se llevarán a cabo de acuerdo al cronograma señalado en la tabla 1.10

## 1.IV.20 Destino final del área del proyecto

Una vez concluidas las acciones de restauración, el destino final del área será su recuperación como un sistema natural funcional orientado a la autoregeneración y a la provisión de servicios ecosistémicos. Se dejarán condiciones físicas y biológicas que favorezcan la recolonización por la flora y fauna nativa: restitución y conservación de la capa fértil donde sea viable, estabilización de taludes y caminos para reducir la erosión, e implementación de obras de control hídrico (terrazas, zanjas de infiltración) que faciliten la retención e infiltración de agua.

El área quedará destinada a funcionar como sumidero de carbono, zona de infiltración y refugio para especies regionales. Se establecerá un plan de manejo poscierre con vigilancia periódica, control de especies invasoras, mantenimiento de obras de estabilización y acciones puntuales de apoyo a la regeneración natural (siembra dirigida en parches críticos, protección de plántulas). Se definirán indicadores de éxito y un programa de monitoreo a mediano plazo (mínimo 5 años) con revisiones anuales y medidas correctivas según resultados.

Finalmente, se formalizará el uso final mediante delimitación, señalización y acuerdos con la comunidad ejidal que restrinjan actividades incompatibles (extracción, quema, pastoreo

intensivo) y promuevan la vigilancia y aprovechamiento sostenible de los servicios ambientales.

## 1.IV.21 Utilización de explosivos

La empresa cuenta con un permiso para el Transporte, Almacenamiento y Uso del explosivo que hará valer en el momento que sea necesario para desarrollar las obras aquí citadas.

De modo general se prevén las cantidades aproximas siguientes:

a) Alto explosivo: 1,350 kg.
b) Agente explosivo: 13,500 kg. ·
c) Mecha: 1,500 m.
d) Conductores: 300 m.
e) Iniciadores: 750 piezas

La empresa cuenta con las medidas de seguridad en sus instalaciones y con un permiso general, para la compra, almacenamiento y consumo de material explosivo concedido por la Dirección General de Registro de la Defensa Nacional, de acuerdo al Artículo 44 de la Ley Federal de Armas de Fuego y explosivos, para lo cual se cuenta con 2 polvorines de almacenamiento necesarios para la cantidad y material autorizado.

## 1.IV.22 Maquinaria y Equipo

La maquinaria necesaria para la preparación del sitio y operación del banco, es principalmente maquinaria pesada y algunos vehículos menores que se utilizarán.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..**14. Equipo y maquinaria utilizados en las etapas del proyecto.**

| Equipo | Etapa | Cantidad | Tiempo | Horas de trabajo diario | Combustible tipo |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bulldozer** | P,O,A | 1 | | 8 h | Diésel |
| **Tractor D-6** | P,O,A | 1 | | 8 h | Diésel |
| **Trackdrill** | O | 1 | | 9 h | Diésel |
| **Cargador Frontal** | O | 2 | | 10 h | Diésel |
| **Excavadora con martillo** | P,O | 1 | | 11 h | Diesel |
| **Pipa de agua** | P,O,A | 1 | | 12 h | Diesel |
| **Camión de volteo** | P,O | 4 | | 13 h | Diesel |
| **Vehículo Pick-up** | P,O,A | 1 | | 14 h | Diesel |

Etapas: P = Preparación del sitio; O = Operación; A = Abandono

## 1.IV.23 Medidas de seguridad

Se cuenta con extintores en maquinaria, vehículos, e instalaciones y lugares estratégicos para la contención de conatos de incendio. Se dota con equipo de protección personal (EPP) mínimo a los trabajadores del proyecto, que consiste en casco de seguridad, chaleco reflejante y botas con casquillo, el cual es de uso obligatorio dentro del proyecto.

Además, para actividades de riesgo se hace el uso de EPP adicional al mínimo como:

**a)** En la actividad de perforación además del EPP mínimo se usa guantes protectores, lentes de seguridad, mascarillas y tapones auditivos.
**b)** Para las actividades de acarreo de material o ruptura de piedra y paleo de trozado de la vegetación, los trabajadores involucrados además del EPP mínimo cuentan con guantes especiales para la actividad.
**c)** Los operadores de maquinaria pesada además del EPP mínimo usan lentes de seguridad y tapones o conchas auditivas (casco de seguridad). Adicionalmente, se cuenta en el área de trabajo con un botiquín de primeros auxilios.
**d)** En caso de accidentes, se traslada a la persona a la institución médica más cercana de inmediato.
**e)** El combustible es transportado hasta la obra en un vehículo que cumpla con las medidas de seguridad mínimas que le corresponden, descritas en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales Peligrosos.
**f)** El manejo de los explosivos se realiza por medio de la empresa que distribuye el producto, la cual es la encargada de coordinar las cuestiones de seguridad referentes al manejo y transporte de los mismos.
**g)** Se cuenta en el área de proyecto con formas de comunicación a las oficinas de la compañía (radios y/o teléfonos celulares). Se tiene registrados los números telefónicos pertinentes en caso de emergencia: emergencias, bomberos, Cruz Roja, unidades médicas, policía, SEMARNAT, Protección Civil, PROFEPA, etcétera.

## 1.IV.24 Planes de emergencia.

Durante la ejecución del proyecto es común que se puedan presentar accidentes laborales durante la realización de las actividades propias del proceso, así como diversas contingencias ambientales, que se describen a continuación:

- Entre los accidentes laborales se pueden mencionar las lesiones corporales debido al uso inadecuado de la maquinaria, problemas oculares debido a la introducción de partículas extrañas, así como los riesgos implícitos en el manejo de material explosivo, como son la detonación del material cerca del personal o bien los traumatismos causados por la dispersión de piedras durante la explosión.

Entre las contingencias ambientales se incluye:

- Riesgo por derrame de combustible durante las actividades de carga de la maquinaria, riesgo por derrames de aceites y riesgo de incendio por manejo de combustibles, materiales y residuos peligrosos.

Programa de mantenimiento.

- La maquinaria pesada posee un programa de mantenimiento regular, que es realizado en talleres locales de servicio al público.
- En cuanto a la maquinaria, vehículos y equipo, que se encuentren en uso constante durante las actividades de extracción, se les realiza un servicio de mantenimiento y revisión general periódica, de acuerdo al horómetro transcurrido.
- Esta actividad se realizará en talleres de servicio al público ubicados en las comunidades cercanas fuera de las instalaciones del predio.
- Serán sometidos a afinación y revisión vehicular cada seis meses, contados a partir del inicio de las actividades en el banco de material

## 1.IV.25 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se generaran durante las diferentes etapas del sitio proyecto son:

**Etapa de Preparación del sitio y operación y mantenimiento**

- **Residuos solidos**

En la etapa de preparación del sitio se generarán residuos vegetales producto del retiro de la vegetación.
Se generarán residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, no peligrosos, provenientes de restos de alimentos, envolturas de los mismos, los cuales se depositarán en tambores de 200 litros y su posterior traslado a sitios de disposición final a sitios autorizados.

En esta se podrán generarán residuos peligrosos en diferentes cantidades, mismos que con la aplicación del procedimiento integral para el manejo de residuos podremos asegurar su control, siendo que estos se dispondrán en el Almacén de Residuos Peligrosos.
Se generarán emisiones de polvo, provenientes de caminos, limpieza del sitio; así mismo, se generarán emisiones de ruido, los cuales provendrán de los equipos de carga y preparación del sitio, residuos líquidos provenientes de las aguas sanitarias las cuales provendrán de los servicios sanitarios y del comedor. Para los que se contratarán los servicios de una empresa de servicio.

La primera capa de suelo que será removida deberá ser retirada del sitio y no deberá ser utilizada para ningún fin, podrá necesitarse para las actividades de compensación y mitigación del sitio (reforestación del área).

El material extraído no aprovechable, compuesto por rocas duras, material rocoso con contenidos de yeso de baja calidad y tierra orgánica, será depositado en los bancos agotados como material de relleno en las actividades de restauración del sitio.

- **Residuos líquidos**

**Aguas residuales de la operación de los sanitarios.**

Las aguas residuales generadas en la operación de los sanitarios (existentes y operando por etapas previamente autorizadas) serán conducidas a una fosa séptica fija instalada en el sitio. Para garantizar su adecuado funcionamiento, será necesaria la contratación de servicios especializados de limpieza y el mantenimiento periódico de la fosa séptica.

No se realizarán descargas directas de aguas residuales al exterior del proyecto, ya que el sistema de tratamiento se limita al manejo interno mediante la fosa séptica. Se estima una generación aproximada de 1,000 litros semanales de aguas residuales, compuestas principalmente por aguas de servicio provenientes de los sanitarios y lavabos. Estas serán manejadas conforme a la normatividad aplicable, asegurando su disposición final a través de empresas autorizadas.

**a) Residuos peligrosos.**

Se pudieran presentar en casos muy especiales durante las operaciones de la maquinaria y equipo, , solo en casos especiales, que por alguna contingencia se llegara a presentar se utilizarán todas las medidas preventivas evitando ocasionar derrames.

- **Emisiones**

En la etapa de operación del proyecto se generan emisiones de partículas a la atmósfera producto de las actividades relacionadas a la extracción del material, que incluye las actividades de perforación, detonación por medio de los explosivos, tumbe, carga , transporte .

Los niveles de emisión de las partículas presentan variaciones a lo largo del desarrollo de esta etapa, las cuales estarán en función de los siguientes factores:

El tipo de material presente en el sitio; la humedad superficial del material, y; factores climáticos, principalmente viento y humedad relativa del ambiente, estando esta última en íntima relación con la humedad del material.

También se presentan emisiones de contaminantes a la atmósfera, originadas por los motores de la maquinaria empleada, así como los vehículos que realicen el transporte del material.

Las actividades generadoras de ruido se presentan en todas las etapas del proceso; las fuentes de generación de ruido se presentan en la siguiente tabla.

Es importante mencionar, que, aunque las fases del proceso en su conjunto generan ruido, éstas se presentan de manera secuencial, en diferentes áreas dentro del sitio y no de manera continua sino periódica, lo que reduce el impacto en los trabajadores.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.15. Niveles de ruido a generar por fase del proyecto**

| Etapa | Actividad | Fuente de generación | Duración horas/día |
|---|---|---|---|
| **Preparación del sitio** | Retiro de la vegetación y despalme | Tractor D-6 | 8 |
| **Operación y mantenimiento** | Perforación | Perforadora Track drill | 2 |
| | Tronado | Explosivo | Instantes |
| | Habilitación de material | Excavadora con martillo | 8 |
| | Acarreo | Trascabo | 8 |
| | Transporte | Camión de volteo | 8 |

**b) Otras fuentes de daños**

No se estiman otras fuentes de daños, más que las descritas con anterioridad.

## 1.IV.26 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

**a) Instalaciones.**

Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos son depositados en contenedores adecuados para su manejo, mismos que periódicamente son trasladados en vehículos propios de la empresa para disponerlos en sitios autorizados.

**b) Tiraderos municipales**

Ubicación; Los tiraderos municipales más cercanos al proyecto se encuentran en las cabeceras municipales de Cd. Lerdo, Gómez Palacio en el Estado de Durango y Torreón y Matamoros en el Estado de Coahuila.

**c) Rellenos sanitarios.**

Se localiza el más cercano al proyecto, pertenece al municipio de Matamoros, en el Estado de Coahuila.

**d) Centro de Acopio de Residuos Peligrosos.**

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se recurrirá a empresas autorizadas dedicadas al acopio, reciclaje y tratamiento especializado situadas fuera del área de estudio, específicamente en los municipios de Gómez Palacio, Durango, y Torreón, Coahuila.

**e) Otros**

En la Comarca Lagunera se cuenta con empresas autorizadas y con la infraestructura necesaria para el manejo de residuos sólidos y peligrosos. Por ello, la gestión de los residuos generados por el proyecto no representa un riesgo técnico ni ambiental significativo, limitándose a su correcta clasificación, almacenamiento temporal y transporte hacia los sitios autorizados para su recepción final.

**Tabla** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.16. - Empresas dedicadas al reciclaje de residuos en la Comarca.**

| Nombre de compañía | Ubicación | Observaciones |
|---|---|---|
| **Ecosoluciones Residuos Tecnológicos S.A. de C.V** | Torreón, Coah. | Servicio de recolección de residuos tecnológicos para que así todos los componentes sean reutilizados, reciclados, o enviados a co-procesamiento de manera ambientalmente responsable. |
| **Soluciones Ambientales Zero Impacto S. de R. L. de C. V.** | Torreón / Coah. | Capacitación, asesoría, manejo de residuos peligrosos, reciclables y basura. |
| **Sistemas Integrales** | Torreón, Coah. | Refrigerados, transporte aéreo, materiales y residuos peligrosos, servicio puerta a puerta. |
| **Transportes Garda** | Torreón, Coah. | Transportes de materiales, residuos peligrosos, con permiso del, INE Y SCT. |
| **Fletes Transportes** | Transporte y Mudanzas Francisco I. Madero / Coahuila (28 km de Torreón). | Viajes seguros de materiales peligrosos residuos peligrosos servicio estadounidense importaciones & exportaciones servicio de fletes confiables. |

# COMPLEMENTO DE TABLAS OFICIALES

## SECTOR INDUSTRIAL Y RESIDUOS

### Tabla A. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

| Fuente de Abastecimiento | Descripción del Sistema de Extracción, Conducción y Almacenamiento | Volumen Total Requerido |
|---|---|---|
| **Agua Potable** (Comercial / Garrafones) | Suministro externo mediante garrafones de 20 litros adquiridos en tiendas de servicio al público. No requiere infraestructura de extracción ni conducción interna en el predio; se almacena de forma manual y directa para el consumo del personal. | **60 litros/día** (0.06 m³/día) para abastecer las necesidades diarias de los trabajadores. |
| **Agua de Mitigación** (Pozo Profundo Externo – Noria, en su caso, agua tratada) | El recurso se obtendrá mediante un convenio de compra con el propietario de un pozo profundo (Noria) ajeno al predio. Se transportará al sitio en camiones cisterna (pipas) con capacidad de 5,000 litros y se aplicará por riego/aspersión para controlar el polvo en caminos de acceso y áreas de maniobras 2 veces a la semana en promedio. | **Variable**, suministrada de manera intermitente a través de pipas de 5,000 litros según las condiciones climáticas y el flujo de maquinaria. La estimación es 10,000 litros por semana. |

### Tabla B. Plantas para el Tratamiento Previo de Agua a Utilizar o de Aguas Residuales

| Tipo de Proceso | Fuente del Agua Residual a Tratar | Volumen de Descarga (L/s) | ¿Descarga a Bien Nacional? | Destino Final del Efluente |
|---|---|---|---|---|
| **No aplica**<br><br>(Retención temporal en sitio) | Servicios sanitarios (con fosa séptica) y lavabos instalados en el banco de materiales para el uso del personal. | **~0.0016 L/s**<br><br>(Gasto medio equivalente a una generación de 1,000 litros semanales). | **No** | Las aguas negras se acumulan de forma hermética en la fosa séptica de los sanitarios. Una empresa especializada y autorizada realizará la succión, retiro y traslado periódico hacia una planta de tratamiento externa fuera del predio, garantizando cero descargas al suelo o cauces efímeros. |

### Tabla C. Infraestructura Eléctrica

*Nota de congruencia técnica:* Conforme a la descripción real de tu proyecto, **esta tabla se declara "No Aplica"** debido a que los trabajos de preparación, minado y trituración primaria móvil serán estrictamente diurnos y operados mediante motores de combustión interna (diésel). El proyecto no requerirá acometidas, subestaciones ni líneas de alta tensión en el predio de 10.68 ha.

### Tabla D. Equipos y Maquinaria Principales

| Equipo Principal | Nomenclatura / Modelo | Capacidad / Especificaciones | Ubicación en Planta |
|---|---|---|---|
| **Tractor** | Caterpillar D-6 (o similar) | 1 unidad. Operación: 8 h/día. Combustible: Diésel. Uso en etapas P, O, A. | Frente de corte (desmonte, despalme y posterior conformación de taludes estables). |
| **Perforadora de superficie** | Trackdrill | 1 unidad. Diámetro de barrenos: 3.5 pulgadas. Operación: 9 h/día. Combustible: Diésel. | Terrazas o niveles de explotación diseñados para la plantilla de voladura. |
| **Cargador Frontal** | No especificado | 2 unidades. Operación: 10 h/día. Combustible: Diésel. | Zona de habilitación de material y alimentación del molino móvil. |
| **Excavadora con martillo** | No especificado | 1 unidad. Operación: 11 h/día. Combustible: Diésel. Reducción de bloques a <80 cm. | Banco de extracción (frente de fragmentación secundaria de roca). |
| **Camión de volteo** | Camión fuera de carretera | 4 unidades. Capacidad: Hasta 50 toneladas por unidad. Operación: 13 h/día. | Rutas de acarreo internas (traslado del material al molino y de estéril a bancos de desecho). |
| **Trituradora Móvil** | Molino de quijadas con criba vibratoria | Alimentación por cargador frontal. Clasificación de fracciones finas y gruesas de yeso. | Área operativa temporal dentro del polígono del proyecto. |

**Tabla E. Sustancias, Materiales e Insumos (Materias Primas / Productos)**

| Sustancia / Material | Tipo | Cantidad Máx. Almacenamiento o Capacidad | Capacidad de Producción / Consumo | Estado Físico | Tipo de Almacenamiento / Área |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alto explosivo** | Insumo de minado (Voladura) | **1,350 kg** (Stock máximo autorizado) | Consumo promedio de 0.5 kg/m³ de roca | Sólido (Emulsiones encartuchadas) | Resguardo hermético en 2 polvorines de almacenamiento autorizados por la SEDENA dentro del sitio. |
| **Agente explosivo** | Insumo de minado (Voladura) | **13,500 kg** (Stock máximo autorizado) | Empleado en un promedio de 2 detonaciones por semana | Sólido granular (ANFO: nitrato de amonio + diésel) | Resguardo en los 2 polvorines autorizados conforme a la Ley Federal |

| Sustancia / Material | Tipo | Cantidad Máx. Almacenamiento o Capacidad | Capacidad de Producción / Consumo | Estado Físico | Tipo de Almacenamiento / Área |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | de Armas de Fuego y Explosivos. |
| **Combustible (Diésel)** | Combustible de operación | **0 kg** (No se almacena permanentemente en sitio) | Consumo estimado de **290 litros/día** (8,700 L/mes acumulados) | Líquido | Sin almacenamiento físico. Se transporta diario mediante un vehículo acondicionado y se suministra directo al tanque de las máquinas. |
| **Material rocoso con yeso** | Producto extraído / Materia prima | Capacidad de acopio regulada por frente de minado | Extracción promedio de **5,000 toneladas/semana** | Sólido fragmentado<br><br>(≤ 80 cm de diámetro) | Apilamiento temporal en frentes de trabajo previo a trituración y carga en camiones de traslado a planta. |

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## PROYECTO: AMPLIACIÓN SANTA MÓNICA (10.68 hectáreas)

YESERA MONTERREY S.A.
SAN PEDRO, COAHUILA.

Capítulo II

# ÍNDICE

2 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 1

2.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES ..... 4

2.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS ..... 5

2.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. 6

2.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. 10

2.1.4 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA ..... 12

2.1.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE ..... 13

2.1.6 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE ..... 15

2.1.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 16

2.1.8 LEY DE AGUAS NACIONALES ..... 16

2.1.9 LEY MINERA ..... 16

2.1.10 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 18

2.1.11 LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO ..... 19

2.1.12 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL ..... 20

2.1.13 LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE COAHUILA. ..... 21

2.1.14 REGLAMENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO, COAHUILA ..... 22

2.1.15 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COAHUILA 23

2.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS ..... 24

2.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT) 25

2.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE COAHUILA 27

2.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ..... 35

2.5.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ..... 35

2.5.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS. ..... 36

2.5.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)..... 37

2.5.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S)39

2.5.5 MONUMENTOS HISTÓRICOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS..... 41

2.5.6 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. 41

2.6 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES 41

2.6.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030..... 41

2.6.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE COAHUILA 2023-2029 41

2.6.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO ..... 42

# 2 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

La extracción de minerales es una actividad estratégica y de gran tradición en México que ha impulsado la industrialización, el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico del país. Al proveer insumos clave (como sal, yeso, barita y bentonita) para industrias como la construcción y la química, los minerales fortalecen la infraestructura y la competitividad nacional.

La política ambiental también implica la elaboración y establecimiento de normas oficiales (NOM´S) y de criterios generales. La SEMARNAT tiene competencia para emitir normas oficiales mexicanas sobre preservación y restauración de calidad del medio ambiente, en cuanto a ecosistemas naturales, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descarga de aguas residuales; sobre materiales y residuos peligrosos.

Antes de la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (en adelante LEGEEPA), la política ambiental se encontraba dentro del Sistema de Planeación Nacional para el Desarrollo. El artículo 17º de esta ley, es una base de la planeación nacional, en la cual se incluye la política ambiental y el ordenamiento ecológico, así como las competencias y atribuciones del Gobierno Federal y las entidades de la Administración Pública Federal. Como parte de la LEGEEPA están los lineamientos conforme el Plan Nacional de Desarrollo.

El Proyecto, en base a su naturaleza, actividad, infraestructura pretendida y localización, se debe vincular con diferentes herramientas jurídicas en materia ambiental, de protección y prevención, así como de ordenamiento territorial.

El Proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo son:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) En Materia de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley de Aguas Nacionales
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
- Ley General del Cambio Climático
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley Minera
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento del Estado de Coahuila de Zaragoza.
- Ley De Desarrollo Forestal Sustentable Para El Estado De Coahuila De Zaragoza
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) Federal, Estatal y/o Municipal.

- Plan Director De Desarrollo Urbano De San Pedro
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila
- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas Planes y programas de desarrollo urbano estatales y municipales

Para la elaboración del presente capítulo se han revisado los documentos relativos a las Leyes, Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de regulación de actividades riesgosas, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de Desarrollo Urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio. De entrada, se coloca una tabla resumen conforme a la guía de SEMARNAT con las generalidades en el cumplimiento de cada ordenamiento aplicable y posteriormente en el cuerpo del texto se desarrollan los detalles de la vinculación y congruencia del proyecto con dichos elementos.

**Tabla 2.1- Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables (matriz de síntesis).**

| Nombre del Instrumento jurídico | Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) | Congruencia o cumplimiento del Proyecto |
|---|---|---|
| **Tratados Internacionales (Río, Estocolmo, Kyoto, CMNUCC, Viena, Acuerdo de París)** | Principios globales de desarrollo sustentable, control del cambio climático, reducción de emisiones de GEI y protección de la capa de ozono. | **Cumple**. Integra principios de sustentabilidad y compromisos de reducción de GEI en diseño y operación. |
| **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** | Artículos 1, 4, 25 y 27. Derecho humano a un medio ambiente sano, rectoría económica sustentable y dominio de recursos naturales. | **Cumple**. El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, garantizando el derecho a un ambiente sano y cumpliendo con concesiones mineras vigentes en Coahuila. |
| **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** | Artículos 1, 3, 4, 7, 28, 30 y 134. Competencia federal para la evaluación de impacto ambiental y prevención de contaminación de aire, agua y suelo. | **Cumple**. Se somete a evaluación federal y aplica criterios de prevención de contaminación y equilibrio ecológico. |
| **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** | Artículos 4, 5 (fracción J) y 36. Autorización ambiental federal previa y declaración bajo protesta de decir verdad. | **Cumple**. Se presenta formalmente la MIA con requisitos técnicos y metodológicos, incluyendo declaración bajo protesta de decir verdad. |
| **Ley General de Vida Silvestre** | Conservación y aprovechamiento sustentable de flora y fauna silvestre. | Cumple. El proyecto respeta la fauna local, establece medidas de protección y no afecta especies en riesgo. |
| **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento** | Regulación del aprovechamiento forestal y cambio de uso de suelo. | **Cumple**. Se presenta MIA-P para cambio de uso de suelo y se integran medidas de conservación y restauración de suelos y vegetación. |
| **Ley de Aguas Nacionales** | Uso y aprovechamiento de aguas nacionales, control de descargas. | **Cumple**. El proyecto no contempla extracción de aguas nacionales ni descargas directas; se ajusta a la normatividad vigente. |
| **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** | Manejo integral de residuos sólidos y peligrosos. | **Cumple**. Se implementa programa de manejo integral de residuos, con separación, almacenamiento temporal y disposición final autorizada. |

| Nombre del Instrumento jurídico | Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) | Congruencia o cumplimiento del Proyecto |
|---|---|---|
| **Ley General del Cambio Climático** | Mitigación y adaptación frente al cambio climático. | **Cumple**. Se integran medidas de eficiencia energética y control de emisiones, alineadas con compromisos nacionales. |
| **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental** | Responsabilidad por daños al ambiente y reparación. | **Cumple**. El promovente asume responsabilidad y compromete medidas de reparación en caso de daños no previstos. |
| **Ley Minera** | Concesiones mineras y aprovechamiento de recursos del subsuelo. | **Cumple**. El proyecto cuenta con concesiones mineras vigentes (Santa Mónica, Santa Mónica I, Santa Mónica Bendita). |
| **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental del Estado de Coahuila** | Regulación estatal en materia de equilibrio ecológico. | **Cumple**. El proyecto se apega a las disposiciones estatales publicadas en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. |
| **Reglamento Municipal de San Pedro, Coahuila** | Regulación ambiental municipal. | **Cumple**. El proyecto se ajusta a las disposiciones municipales en materia de protección ambiental y uso de suelo. |
| **Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Coahuila** | Regulación estatal del aprovechamiento forestal. | **Cumple**. El proyecto considera medidas de conservación de suelos y reforestación en etapa de abandono. |
| **Programas de Ordenamiento Ecológico (General, Estatal y Local)** | POEGT y Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila. Regulación del uso de suelo y criterios ambientales específicos de la UGA correspondiente. | **Congruente**. Las obras y operaciones proyectadas son compatibles con las políticas de uso de suelo y criterios ecológicos dictados para la UGA aplicable en Coahuila. |
| **Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano** | Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Coahuila y Plan Municipal de San Pedro. Directrices de ordenamiento territorial y gestión de recursos. | **Congruente**. El proyecto se localiza en un ejido con vocación minera reconocida y se alinea a los planes estatal y municipal. |
| **Decreto de Área Natural Protegida (ANP) o ADVC** | Restricciones de uso, conservación y zonas de amortiguamiento en áreas bajo régimen de protección. | **No aplica**. Fuera de poligonales de conservación; sin incidencia en áreas protegidas (la más cercana: Sierra y Cañón de Jimulco). |
| **Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC** | Directrices de manejo interno de las áreas protegidas adyacentes. | **No aplica**. Debido a la nula incidencia geográfica, el proyecto no interfiere con objetivos de conservación. |
| **Normas Oficiales Mexicanas** | NOM-043-SEMARNAT-1993 (partículas), NOM-044-SEMARNAT-2017 (motores diésel), NOM-052-SEMARNAT-2005 (residuos peligrosos), NOM-081-SEMARNAT-1994 (ruido), NOM-085-SEMARNAT-2011 (fuentes fijas), NOM-161-SEMARNAT-2011 (residuos de manejo especial), NOM-060-SEMARNAT-1994 (mitigación de impactos en suelos y cuerpos de agua), NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 (uso del fuego en terrenos forestales), NOM-059-SEMARNAT-2010 (especies en riesgo). | **Cumple**. El proyecto adopta integralmente los límites máximos permisibles y metodologías de manejo de cada NOM aplicable. Se confirma que NOM-001-SEMARNAT-2021 no aplica al proyecto por no contemplar descargas de aguas residuales. |

| Nombre del Instrumento jurídico | Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) | Congruencia o cumplimiento del Proyecto |
|---|---|---|
| **Localidades con población indígena en la zona de influencia** | Estado: Coahuila. Municipio: San Pedro. Ejido Santa Mónica. | **No aplica**. Conforme a la consulta del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI, así como a los datos más recientes de los Censos INEGI, en el ejido Santa Mónica y en su zona de influencia directa no se registra población indígena ni afromexicana. En consecuencia, el proyecto no incide sobre comunidades con reconocimiento oficial de carácter indígena o afromexicano, ni afecta sus recursos naturales, usos, costumbres o derechos colectivos. |

## 2.1 Tratados Internacionales

El sistema jurídico mexicano se caracteriza por su naturaleza **iuspositivista** y por contar con un **mecanismo de control convencional**. En este marco, la legitimidad de las normas obligatorias emana directamente de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, la cual otorga carácter vinculante a los tratados internacionales que el Estado Mexicano firma y ratifica. En consecuencia, la obligatoriedad de cumplir con normas de alcance supranacional no vulnera la soberanía nacional, ya que es la propia Constitución la que reconoce y confiere fuerza normativa a dichos instrumentos.

En materia ambiental, México ha suscrito y ratificado un amplio número de tratados internacionales, convenios, acuerdos, protocolos y enmiendas. En total, se contabilizan **77 instrumentos internacionales** en este ámbito: tres firmados hasta 1969, diez en la década de 1970, veintitrés en la década de 1980, cuarenta en la década de 1990 y uno adicional en el año 2000.

El desarrollo del proyecto se vincula con los tratados internacionales más relevantes en materia de medio ambiente, los cuales establecen principios y compromisos de sustentabilidad, protección de los ecosistemas y reducción de emisiones contaminantes, asegurando que las actividades propuestas se enmarquen dentro de los estándares internacionales reconocidos por el Estado Mexicano.

**Tabla 2.2- Vinculación con Tratados Internacionales.**

| Tratado Internacional | Disposiciones y principios aplicables | Cumplimiento específico del proyecto |
|---|---|---|
| **Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992)** | Principios de desarrollo sustentable, integración de la protección ambiental en las políticas de desarrollo. | El proyecto se somete a evaluación conforme a la LGEEPA y su Reglamento, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación. Se asegura que el aprovechamiento de recursos se realice bajo criterios de sustentabilidad y equilibrio ecológico, cumpliendo con los principios adoptados tras la Cumbre de Río. |
| **Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano (1972)** | Reconoce el derecho soberano de los Estados a explotar sus recursos naturales, asegurando que sus actividades no dañen el | El proyecto se desarrolla dentro del territorio nacional, en el ejido Santa Mónica, sin incidencia transfronteriza ni afectación a ecosistemas fuera de México. Se cumple con el principio de soberanía y |

| Tratado Internacional | Disposiciones y principios aplicables | Cumplimiento específico del proyecto |
|---|---|---|
| | medio ambiente de otros países. | responsabilidad ambiental, conforme al Artículo 15 fracción XVII de la LGEEPA. |
| **Protocolo de Kioto (1997, ratificado en 2000)** | Compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y fomento del desarrollo sustentable. | El proyecto integra medidas de control de emisiones atmosféricas, programas de eficiencia energética (combustibles) y medidas de compensación ambiental. Se asegura que las emisiones se mantengan dentro de los límites normativos y se contribuye a la reducción de GEI, en congruencia con los compromisos internacionales. |
| **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992)** | Establece obligaciones de mitigación, adaptación y cooperación internacional frente al cambio climático. | El proyecto incorpora medidas de reforestación en áreas de restauración, control de emisiones en fuentes móviles y fijas, y gestión integral de residuos. Estas acciones se alinean con los compromisos nacionales de mitigación y adaptación derivados de la Convención. |
| **Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985, ratificada en 1987)** | Compromisos de eliminación y control de sustancias agotadoras de la capa de ozono. | El proyecto no utiliza ni libera sustancias reguladas por la Convención (CFCs, halones, etc.). Se cumple mediante la adopción de procesos libres de compuestos agotadores de ozono y el uso de tecnologías compatibles con la protección atmosférica. |

## 2.2 Ordenamientos Jurídicos Federales

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de Corte Federal y Estatal y sus Reglamentos, diversos Códigos de los que se desprenden Permisos, Licencias y Autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos; mediante las cuales se determinan métodos y pautas de regularización y control de actividades y/o rubros estratégicos de interés.

### 2.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia ambiental, establece que:

> *"…Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley…"*

El Promovente asume la responsabilidad de implementar las medidas de prevención y mitigación del proyecto ante cualquier daño que no se mencione en el presente estudio ambiental, acatándose ante las autoridades correspondientes.

El artículo 27 de la Constitución establece que:

> *"…La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación se regirá por las siguientes prescripciones:*

*I.- Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas…"*

El Promovente cuenta con la concesión minera concesiones mineras de explotación número 216292, Santa Mónica, 232743 Santa Mónica I, 223654 Santa Mónica Bendita, del proyecto correspondiente, cumpliendo así con lo establecido en la Constitución.

### 2.2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que, al hacer uso de él, no se altere el equilibrio de los ecosistemas.
Asimismo, hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

Particularmente para quienes lleven a cabo proyectos, se establece la obligación de realizar estudios de impacto ambiental antes de su desarrollo, con el fin de que se prevenga el deterioro y/o daño que se ocasionará al ecosistema, por lo que se deberán implementar prácticas de recuperación y conservación, que propicien la conservación del medio ambiente en donde incidirá el desarrollo del proyecto.

En ese sentido, la citada Ley prevé un procedimiento de impacto ambiental a través del cual se establecen 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 los efectos negativos sobre el ambiente.

**CAPITULO I Normas Preliminares**

Publicada el 28 de enero de 1988 en el DOF y última reforma el 09 de enero de 2015, la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados s Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

***Para cumplir con estos objetivos, el proyecto se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, mediante la modalidad MIA-P, para garantizar que las actividades que se realicen no causen desequilibrios ecológicos.***

**Tabla 2.3- Vinculación del proyecto con la Ley General el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

| LGEEPA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 3** | Para los efectos de esta Ley se entiende por:<br>I.- 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; | Se realiza el presente proyecto de impacto ambiental donde se realizan los análisis respectivos de la interacción del ser humano con el medio ambiente para demostrar que las actividades por realizar no causaran un desequilibrio ecológico. |
| **Artículo 15** | Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:<br>Fracción IV: Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. | Por el ello el promovente responsable de lo que le compete para con el medio ambiente, realiza el estudio para garantizar que no se comprometen los recursos naturales con las actividades del proyecto. En el documento técnico Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular que se presentó, se proponen una serie de medidas para prevenir y minimizar los impactos ambientales a generar durante las diferentes etapas del proyecto, así mismo existen el compromiso de resarcir los impactos y/o daños no previstos. |
| **Artículo 28 Fracciones III y VII** | 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. | Previo al inicio de la actividad se deberá contar con la autorización, durante sus diferentes etapas de desarrollo del proyecto se apegará a lo que establece en materia de protección y conservación de los recursos naturales; aplicando las medidas de prevención y mitigación tal como lo indica la LGEEPA, para la autorización correspondiente se presenta la manifestación de impacto ambiental, tal como lo señala el artículo 30 de la presente Ley. |
| **Artículo 30** | Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.<br>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los | El proyecto, al involucrar actividades de extracción de yeso y requerir cambio de uso de suelo, está sujeto a la obligación de presentar la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular de competencia federal (MIA-P), conforme a la legislación ambiental vigente. El cumplimiento se acredita mediante la presentación del presente estudio. |

| | | |
|---|---|---|
| | términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. | |
| **Artículo 35 BIS 1** | Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. | Se anexa declaración bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. |
| **Artículo 55** | Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes | Considerando que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y camiones de volteo, éstas estarán dentro de los límites máximos permisibles, y además no se causará afectación a los habitantes circundantes, ya que en todo momento circularán por espacios abiertos y se les aplicará un riguroso programa de mantenimiento. |
| **Artículo 79; Fracción I** | Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:<br>I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción… | El proyecto es una actividad que se realiza al aire libre y sin protección perimetral en el cual se tiene el libre tránsito de la fauna de la región y que se podrán presentar circunstancias en el que se observe o se detecte su presencia en el proyecto, es obligación del personal respetar, no cazar, no lastimar y protegerla. |
| **Artículo 98** | Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se consideran los siguientes:<br>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;<br>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;<br>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y | 1. La UGA estatal, tiene una Política ambiental de Protección y un uso Compatible Forestal. Asimismo, considera dentro de sus Criterios de Regulación Ecológica, la regulación (y por lo tanto compatibilidad) de “toda minería no metálica”.<br><br>2. En el POEGT considera a el área en la UAB 110 teniendo como rector de desarrollo “Preservación de Flora y Fauna y como una coadyuvante de desarrollo Forestal-Minería, este criterio se cumple al aprovechar los recursos mineros de la región. Si bien el POEGT-Estatal reconoce al suelo con aptitud |

| | | |
|---|---|---|
| | la pérdida duradera de la vegetación natural;<br>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. | minera alta como coadyuvante del desarrollo.<br>El sitio del proyecto se localiza aledaña como parte de la población de San Lorenzo.<br>3. Las afectaciones a suelo con vegetación que pudieran ocurrir serán limitadas y controladas, que se realizaran en forma gradual.<br>4. En la etapa de abandono de sitio se ha considerado la conformación de taludes como medida de restauración con actividades de reforestación.<br>5. El presente proyecto considera un área de manejo de vida libre para la realización de actividades de conservación de suelos, revegetación, con obras de control de la erosión, de reforestación. |
| **Artículo 113** | No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría. | Considerando que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo, el proyecto se ajustará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas para este tipo de fuentes de emisión de contaminantes. La maquinaria y/o equipo que se vaya a utilizar en las actividades del proyecto, deberán de estar en óptimas condiciones y/o deberán de someterse previo a un mantenimiento preventivo. |
| **Artículo 134** | Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:<br>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;<br>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.<br>IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y<br>V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de | Se realizará la recolección y clasificación diaria de los residuos sólidos urbano a generar por el personal.<br>En las actividades de reforestación, se deberán de usar fertilizantes y plaguicidas orgánicos.<br>En caso de presentarse un derrame de aceite y/o hidrocarburos, generado por la descompostura o daño de la maquinaria, se procederá a realizar acciones de recolección del suelo contaminado, su disposición y corregir la fuente de contaminación. |

| | | |
|---|---|---|
| | ordenamiento ecológico que resulte aplicable. | |

### 2.2.3 Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En la Tabla 3.2 se desglosa la Vinculación del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental con el proyecto.

**Tabla 2.4- Vinculación del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA con el Proyecto.**

| RLGEEPA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 5** | Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:<br>L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación.<br>O). - Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas | La presente MIA-P muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del proyecto en materia de la evaluación del impacto ambiental. |
| **Artículo 9** | Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. | Se utilizó la Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la actividad minera. |
| **Artículo 12** | La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:<br>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;<br>II. Descripción del Proyecto;<br>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;<br>IV. Descripción del SAR y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;<br>Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;<br>V. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;<br>VI. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y<br>VII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que | Por las actividades y naturaleza del proyecto, el documento cumple con la información solicitada, dando cumplimiento al artículo mencionado. |

| | | |
|---|---|---|
| | sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. | |
| **Artículo 13** | Tomando en consideración que la coordinación entre las dependencias intra e interinstitucional y la concentración con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ambientales y que toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, la política ambiental municipal deberá orientarse a:<br>I.- La protección del equilibrio ecológico.<br>V.- Que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, prevenga, minimice, restaure y en su caso restaure los daños que cause, asumiendo los costos que dicha afectación implique. | El Proyecto contempla las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos a ocasionar, tales como Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, así como otras actividades de restauración como conformación de taludes formando terrazas para su posterior restauración con la plantación de especies nativas del sitio, siembra de pastos. |
| **Artículo 17** | El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando**:**<br>La manifestación de impacto ambiental;<br>Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y<br>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. | Debido a la naturaleza y dimensiones del proyecto se presenta ante la secretaria federal en el estado, una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, que sigue la estructuración del articulo 12 y que en cumplimiento del artículo 17 se ingresara su respectivo resumen y pago de derechos. |
| **Artículo 36** | Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.<br>La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas. | Se presenta declaración bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. |

| | | |
|---|---|---|
| **Artículo 41** | La Secretaría, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud, notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública.<br>Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan:<br>I. El día siguiente a aquel en que resuelva iniciar la consulta pública, notificará al promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido. La Secretaría podrá, en todo caso, declarar la caducidad en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.<br><br>El extracto del proyecto de la obra o actividad contendrá, por lo menos, la siguiente información:<br>a) Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto;<br>b) Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran;<br>c) Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y<br>d) Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen; | Se cumplirá en tiempo y forma con la publicación en un diario de mayor circulación de un extracto de las actividades del proyecto, una vez que el documento técnico sea ingresado. |

### 2.2.4 Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

En la Tabla 3.5 se desglosa la Vinculación del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera con el proyecto.

**Tabla 2.5- Vinculación del Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera de la LGEEPA con el Proyecto.**

| LGEEPA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 9** | Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que | Se utilizó la Guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental |

| | | |
|---|---|---|
| | corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. | modalidad particular para la actividad minera. |

### 2.2.5 Ley General de Vida Silvestre

Con respecto a la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es de mencionar que el objeto del proyecto no está relacionado con su aprovechamiento (fauna), sea éste extractivo o no extractivo, en los términos en que define al concepto el Artículo 3° de esta Ley.
Debido a lo anterior, ninguna de las actividades del proyecto se encuentra sujeta a la obtención de los permisos de extracción previstos por la Ley General de Vida Silvestre. Sin embargo, toda vez que parte del desarrollo del proyecto de extracción de materiales pétreos, implica la conservación del medio ambiente.

La LGVS no establece criterios específicos para el manejo del conjunto de especies mencionadas en el documento técnico, sin embargo, si propone lineamientos generales de política en materia de fauna silvestre, que le son aplicables al proyecto a través del proceso de evaluación del impacto ambiental. En este sentido, la presente manifestación, plantea medidas para mitigar los efectos a generar por la actividad del proyecto, así como la modificación del cauce, ajustándose a lo establecido en los siguientes artículos:

En la Tabla 3.6 se hace la Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre. De esta Ley, cabe hacer mención de los artículos 4, 31, 58, 87 y 106, los cuales se aplicarán conforme a los resultados que arroje el muestreo de fauna (por las especies enlistadas).

**Tabla 2.6- Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.**

| LGVS | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Articulo 3** | Para los efectos de esta Ley se entenderá por:<br>I. Aprovechamiento extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.<br>II. Aprovechamiento no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres. | El objeto del proyecto no está relacionado con su aprovechamiento (fauna), sea éste extractivo o no extractivo, en los términos en que define al concepto. |
| **Artículo 4** | Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. | El Promovente asume la responsabilidad de implementar actividades de Rescate y reubicación de Flora y Fauna Silvestre para las especies que pudieran resultar afectadas por el desarrollo del proyecto, dentro de las cuales se tendrá prioridad de aquellas especies que están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. |

| | | |
|---|---|---|
| **Artículo 18** | Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.<br>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. | El Promovente asume su deber, en cuanto a conservar la vida silvestre. Por lo que acatará las disposiciones y acuerdos vigentes y en su caso, los que en la materia emitan las autoridades competentes |
| **Artículo 31** | Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. | Al momento de las actividades de rescate y reubicación de la fauna silvestre, se deberá contar con el equipo especial para su captura, resguardo y traslado contemplando técnicas de captura de acuerdo con las características del grupo al que correspondan, así como el manejo adecuado durante su traslado. |
| **Artículo 58** | Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: En peligro de extinción, amenazado y sujeto a protección especial. | Se estará presentando un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna silvestre, dentro del cual tendrán prioridad de rescate aquellas especies que están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| **Articulo 85** | Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblación y reintroducción. | Dentro del Proyecto, las actividades de rescate de las especies en riesgo se llevarán a cabo con la única finalidad de reintroducción en otro hábitat. |
| **Artículo 87** | La autorización para llevar a cabo el aprovechamiento se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares en vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración además otras informaciones de que disponga la Secretaría, incluida la relativa a los ciclos biológicos. | Dentro del Proyecto, las actividades de rescate de las especies en riesgo se llevarán a cabo con la única finalidad de reubicación en otro hábitat similar al de su extracción. |
| **Artículo 106** | Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que cause daños a la vida silvestre o a su hábitat, estará obligada a repararlos o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. | Los efectos negativos que pudieran causar las actividades del proyecto han sido evaluados, para lo cual se han propuesto las medidas de prevención y mitigación para revertir tales efectos hacia el medio natural. |

| | | |
|---|---|---|
| | Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. | |

### 2.2.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tomando en consideración lo que establece el artículo 28 de la Ley del Equilibrio General del Ecológico y la Protección al Ambiente en su fracción VII.- Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas y por presentar el área vegetación forestal, misma que va ser removida para las actividades del aprovechamiento del yeso y de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, previo al inicio del de las actividades a realizar, la empresa requiere de cambio de uso del suelo por parte de la SEMARNAT, por ser el área un terreno forestal, por lo que se requiere de la autorización correspondiente y cumplir con la Ley.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en los artículos 93 y 98 disposiciones jurídicas relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Debido a la presencia de recursos forestales en la zona, el proyecto deberá sujetarse al cumplimiento de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). En la Tabla 3.7 se mencionan los artículos que tienen relación con las actividades que se llevaran a cabo durante el desarrollo del proyecto.

**Tabla 2.7- Vinculación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto.**

| LGDFS | Establece que: | Vinculación con el proyecto: |
|---|---|---|
| **Artículo 93** | La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.<br>…….<br>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. | Se elabora la MIA-P para el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, para ser presentado ante la autoridad competente, a efecto de demostrar la viabilidad técnica, ambiental y social del proyecto y el uso más conveniente en términos productivos que se dará al suelo con el desarrollo del Proyecto.<br>. |

| | | |
|---|---|---|
| **Artículo 98** | Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento. | La empresa solicitará el cambio de uso de suelo del área a ocupar por el proyecto a la autoridad en la materia y en el momento que ella disponga, se hará el depósito al Fondo Forestal Mexicano. |

### 2.2.7 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Como hace mención el artículo 1 del mismo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

> *"El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración."*

La Tabla 3.8 que se muestra a continuación menciona los artículos relevantes del Reglamento y se describe una breve vinculación con el proyecto.

**Tabla 2.8- Vinculación del Reglamento de la LGDFS con el proyecto.**

| RLGDFS | Establece que: | Vinculación con el proyecto: |
|---|---|---|
| **Artículo 139** | Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría… | El proyecto tomará como referencia el formato que expide la Secretaría para la integración del presente proyecto. |
| **Artículo 141** | Contenido de los estudios técnicos justificativo a que se refiere el artículo 93 de la LGDFS | En complemento a la presente MIA, se presenta a evaluación el documento del estudio técnico justificativo elaborado de acuerdo al contenido requerido |

### 2.2.8 Ley de Aguas Nacionales

El objetivo principal de la Ley de Aguas Nacionales es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sostenible.

En el Título Séptimo. Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I. Prevención y Control de la contaminación del agua en los cuerpos receptores y zonas federales (Tabla 3.9).

**Tabla 2.9- Vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el proyecto.**

### 2.2.9 Ley Minera

| LAN | Establece que: | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 86; bis 2** | Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. | Se colocarán contenedores para el depósito de residuos, así mismo se colocarán letrinas móviles contratando una empresa de servicios para su recolección y disposición final de los residuos generados.<br>Los cumplimientos y compromisos de la empresa en el manejo de residuos a generar en la ejecución del proyecto es responsabilidad propia y asume la responsabilidad ante cualquier irregularidad que esté presente. |
| **Artículo 96 bis 1.** | Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño… | En el predio se observa la existencia de corrientes de tipo efímeras, sin embargo, cabe señalar que no se realizarán vertidos en ellas, las aguas residuales a generar serán producto de los baños movibles que serán contratados junto con su mantenimiento y transporte a destino final. |

Toda persona interesada en invertir en el sector minero deberá cumplir con el procedimiento para la tramitación de concesiones y adecuación en el control de obligaciones establecidas en la Ley Minera y su Reglamento.

El mineral a explotar se denomina yeso, el cual está considerado en el grupo II **"Mineral o grupo de minerales de uso industrial",** de minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos, que son reservados de la federación de acuerdo a la Ley Minera, por lo cual la autorización de impacto ambiental corresponde a la federación.

Una vez obtenido el título de la concesión minera, quienes pretenden llevar a cabo la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera, deberán sujetarse a las disposiciones emitidas por la SEMARNAT en materia ambiental. Regulado a través de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),

*El presente documento es con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en materia ambiental, ya que la obra representa un servicio asociado a la planta de beneficio para el proceso de minerales*

Entre las principales disposiciones que se atienden para llevar a cabo la exploración se consideran los siguientes artículos, los cuales se describe a continuación:

**Tabla 2.10- Vinculación con la ley minera.**

| Criterio | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| Artículo 2. Se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, (…) | El sitio corresponde a un Lote de una concesión minera de explotación |
| Artículo 4. Son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes:<br>I. Minerales o sustancias de los que se extraigan antimonio, arsénico, bario, berilio, bismuto, boro, bromo, cadmio, cesio, cobalto, cobre, cromo, escandio, estaño, estroncio, flúor, fósforo, galio, germanio, hafnio, hierro, indio, iridio, itrio, lantánidos, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, niobio, níquel, oro, osmio, paladio, plata, platino, plomo, potasio, renio, rodio, rubidio, rutenio, selenio, sodio, talio, tantalio, telurio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio y yodo;<br>II. Minerales o grupos de minerales de uso industrial siguientes: actinolita, alumbre, alunita, amosita, andalucita, anhidrita, antofilita, azufre, barita, bauxita, biotita, bloedita, boemita, boratos, brucita, carnalita, celestita, cianita, cordierita, corindón, crisotilo, crocidolita, cromita, cuarzo, dolomita, epsomita, estaurolita, flogopita, fosfatos, fluorita, glaserita, glauberita, grafito, granates, halita, hidromagnesita, kainita, kieserita, langbeinita, magnesita, micas, mirabilita, mulita, muscovita, nitratina, olivinos, palygorskita, pirofilita, polihalita, sepiolita, silimanita, silvita, talco, taquidrita, tenardita, tremolita, trona, vermiculita, witherita, wollastonita, yeso, zeolitas y zircón. | La actividad implica la extracción de yeso, sustancia reservada a la federación, que de acuerdo con el artículo de esta Ley Minera se clasifica como “Mineral o grupo de minerales de uso industrial”. |
| Artículo 39.- En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia. | La empresa asuma cuidar y preservar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica mediante planes que ayuden a reducir al mínimo las afectaciones ambientales. |

### 2.2.10 Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Durante el desarrollo del proyecto se generarán desechos sólidos, como basura doméstica, residuos orgánicos y residuos de combustión, por lo que se le dará el manejo adecuado para cada uno de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas y de esta manera evitar el depósito inadecuado hacia el suelo o los cuerpos de agua presentes en el área del Proyecto. En la Tabla 3.11 se presentan los artículos de esta ley vinculados con el proyecto.

**Tabla 2.11- Vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos con el proyecto.**

| LGPGIR | Establece que: | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 18** | Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, | Los residuos sólidos que se generen antes, durante y después de la operación del Proyecto, se les dará una disposición final |

| | | |
|---|---|---|
| | de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | adecuada dirigida por la empresa Promovente. |
| **Artículo 20** | "La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas que contendrán los listados de estos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaria. | La clasificación de residuos estará apegada a las normas oficiales mexicanas que aplican a lo expuesto en la evaluación del presente proyecto. |
| **Artículo 22** | Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales. | La empresa llevará cabo cuando así se requiera la reglamentación en la materia, los análisis CRETI y la normativa oficial mexicana. |

### 2.2.11 Ley General del Cambio Climático

Su fundamento se basa en el Artículo 1 que establece:

> *La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.*

Según lo predicho, es de interés revisar, analizar, identificar y vincular los escritos que tengan relación con el proyecto para un mejor perfeccionamiento de éste, en la Tabla 3.12 se describe la vinculación de la Ley General de Cambio Climático con el proyecto.

**Tabla 2.2- Vinculación de la Ley General del Cambio Climático con el proyecto.**

| LGCC | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 2; Fracción I** | "Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero." | El Promovente se responsabilizará ante cualquier anomalía no mencionada en el presente estudio. Tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto. |
| **Artículo 26** | En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:<br>……<br>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.<br>…….<br>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause… | El Promovente se responsabilizará de cualquier anomalía no mencionada en el presente estudio. Tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto. |

### 2.2.12 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

En el artículo 1° de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental establece lo siguiente:

> *"La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental…"*

En la Tabla 3.13 se presenta la vinculación que tiene esta Ley, con el desarrollo del presente proyecto.

**Tabla 2.3- Vinculación de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.**

| LFRA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 6; Fracción XV** | No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:<br>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,<br>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas… | En el Capítulo VII del presente se describen todos los impactos que serán generados por el Proyecto así mismo enlistando las medidas de mitigación para cada impacto generado, las cuales cumplen con la normatividad vigente. El promovente se compromete a aplicar las medidas de mitigación propuestas y necesarias para cumplir a cabalidad las responsabilidades ambientales atribuidas por la presente Ley |
| **Artículo 10** | Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.<br>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. | El Promovente se responsabilizará sobre los daños ambientales que ocasione el proyecto e implementará las medidas de prevención y mitigación necesarias para reparar los daños. |
| **Artículo 13** | La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. | Las medidas de prevención y mitigación se plantearon acorde a las características del ecosistema del área del proyecto para que la reparación de los daños ocasionados incluya la restauración de los elementos del ecosistema afectados. |
| **Artículo 19** | La sanción económica prevista en la presente Ley será accesoria a la reparación o compensación del Daño ocasionado al ambiente y consistirá en el pago por un monto equivalente de:<br>…….. | En caso de cometer daños ambientales, el Promovente asume la responsabilidad de reparar o compensar los |

| LFRA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| | III. De mil a seiscientos mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción, cuando la responsable sea una persona moral.<br>Dicho monto se determinará en función de daño producido. | daños ocasionados al ambiente. |
| **Artículo 24** | Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.<br>Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.<br>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor. | El Promovente facilitará que se impartan cursos de inducción sobre temas relacionados con la conservación del medio ambiente a los empleados que ingresan a las diferentes áreas de trabajo. |

### 2.2.13 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental del estado de Coahuila.

**Tabla 2.4- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental del estado de Coahuila.**

| LEEPA | Establece que: | Vinculación con el proyecto: |
|---|---|---|
| **Artículo 38** | La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento …… Para ello, en los casos 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:<br>VIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; y IX.- Las demás obras y actividades que se determinen en los reglamentos; así como todas aquellas no reservadas a la Federación | Se elabora la MIA-P, para ser presentado ante la autoridad competente, a efecto de demostrar la viabilidad técnica, ambiental y social del proyecto y el uso más conveniente en términos productivos que se dará al suelo con el desarrollo del Proyecto. |
| **Artículo 39** | Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 38 de esta ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría, una manifestación de Impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. | Se elabora la MIA-P, para ser presentado ante la autoridad competente. |

| LEEPA | Establece que: | Vinculación con el proyecto: |
|---|---|---|
| **ARTICULO 91.-** | Para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su fragmentación, que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento, se requerirá autorización previa de la Secretaría. | Se elabora la MIA-P, para ser presentado ante la autoridad competente. |

### 2.2.14 Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental del Municipio de San Pedro, Coahuila

El presente reglamento es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio del Municipio de San Pedro Coahuila y tiene por objeto reglamentar las atribuciones que, en materia de conservación ecológica y protección al ambiente, confieren al R. Ayuntamiento: la Constitución Política del Estado; la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza; y el Código Municipal del Estado de Coahuila.

**Tabla 2.5- Reglamento del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental del Municipio de San Pedro, Coahuila.**

| LFRA | Establece que: | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Artículo 12; Fracción V y VII** | Tomando en consideración que la coordinación entre las dependencias intra e interinstitucional y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ambientales y para que toda persona pueda disfrutar de un ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, la política ambiental municipal deberá orientarse a:<br>V. Que quién realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, prevenga, minimice, restaure y en su caso repare los daños que cauce, asumiendo los costos que dicha afectación implique; | Se realizarán actividades de restauración del suelo conforme el agotamiento de los bancos, acompañas de reforestación con especies nativas y siembra de pastos.<br>con el fin de minimizar los impactos ambientales a generar. |
| **Artículo 24** | Para que el R. Ayuntamiento, por conducto de la Dirección otorgue autorizaciones, para la operación o funcionamiento de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar daños al ambiente o rebasar los límites y condiciones señaladas en las normas oficiales mexicanas, previamente se deberá exigir, según corresponda, la presentación de:<br>I.-El dictamen de impacto ambiental;<br>VI.- Dictamen de protección civil municipal o estatal y demás relativos al correcto y seguro funcionamiento de los establecimientos y de acuerdo a la obra o actividad desarrollada; | En su momento se realizarán los trámites necesarios para la ejecución del proyecto en el municipio, en el cual se presente el cumplimiento de la evaluación ambiental del proyecto. |
| **Artículo 61** | Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones de este capítulo las personas físicas o morales, públicas o privadas propietarias o encargadas de establecimientos mercantiles y de servicios o los considerados por la legislación ambiental vigente, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan o puedan emitir a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera. | El promovente se hace responsable de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales a generar a la atmosfera.<br>Se realizarán riegos de aspersión de agua en el camino de acceso y áreas de maniobras. |

| | | |
|---|---|---|
| **Artículo 104** | Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios:<br>II.- Las personas físicas o morales que accidental o intencionalmente generen o dispongan inadecuadamente residuos sólidos municipales, así como materiales, sustancias, desechos peligrosos y no peligrosos vertidos o arrojados en el suelo o en sitios no autorizados dentro del perímetro urbano, y que por esta razón originen su deterioro o afectaciones a los recursos circundantes o a la imagen urbana, serán responsables de sufragar los gastos que originen su restauración, independientemente de las sanciones que se les apliquen | Para el control de los residuos urbanos a generar, se colocarán recipientes con tapa para su recolección y posterior confinamiento a los rellenos sanitarios más cercanos. |
| **ARTÍCULO 108.-** | Se prohíbe el depósito en la vía pública y sitios no autorizados de escombro y residuos sólidos en general provenientes de la industria de la construcción, los cuales deberán trasladarse a sitios autorizados para su disposición final bajo la responsabilidad solidaria de los propietarios de las edificaciones y de los contratistas. | En caso de generar este tipo de residuos, serán trasladados al sitio autorizado por el municipio. |
| **ARTÍCULO 110.-** | Quedan sujetos a regulación municipal, los materiales o sustancias no reservadas a la Federación o al Estado, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como: rocas o productos de su desintegración que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento. | El proyecto corresponde a la industria minera que tiene por objetivo la extracción de yeso, sustancia reservada a la federación, que de acuerdo con el artículo de esta Ley Minera se clasifica como “Mineral o grupo de minerales de uso industrial”. |

## 2.2.15 Ley General de desarrollo Forestal Sustentable del estado de Coahuila

**Tabla 2.16- Ley General de desarrollo Forestal Sustentable del estado de Coahuila.**

| LGDFS | Establece que: | Vinculación con el proyecto: |
|---|---|---|
| **Artículo 50** | Dentro del marco de coordinación interinstitucional y de los lineamientos de la Ley General y su reglamento, el Gobierno del Estado podrá autorizar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, previa opinión favorable del Consejo Estatal Forestal, cuando además se cumpla con lo siguiente:<br>I. Que el terreno forestal o preferentemente forestal cumpla con las condiciones para realizar el cambio de uso solicitado manteniendo una cobertura vegetal original igual o mayor del 50 por ciento;<br>II. Que el cambio de uso de suelo se proponga sea más productivo a largo plazo, y<br>III. III. Que el terreno en cuestión no haya sido afectado por un incendio por lo menos en los últimos 20 años. | Se propone una superficie de 10.68 ha., correspondientes al 2% del total de la superficie del predio del Ejido (791.47 ha.), en cuya superficie se extraerá material rocoso con contenidos de yeso. Cabe señalar que la superficie está bajo contrato de usufructo con el ejido Santa Mónica, del cual obtendrán mayor beneficio económico que de las actividades pecuarias y forestal. |
| **Artículo 67** | Los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los encargados de la | Existe compromiso por parte de la empresa Yesera Monterrey para su participación en caso de presentarse algún conato de incendio forestal.<br>Se contará con la herramienta necesaria para realizar tareas de control y combate de incendios. |

| | | |
|---|---|---|
| | administración de las Áreas Naturales Protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales, en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Estatales aplicables | |
| **ARTICULO 91.-** | Para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su fragmentación, que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento, se requerirá autorización previa de la Secretaría. | El proyecto corresponde a la industria minera que tiene por objetivo la extracción de yeso, sustancia reservada a la federación, que de acuerdo con el artículo de esta Ley Minera se clasifica como “Mineral o grupo de minerales de uso industrial”. |

## 2.3 Normas Oficiales Mexicanas

En la Tabla 3.17 se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas Ambientales, que resultan aplicables al proyecto.

**Tabla 2.6- Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas Ambientales, aplicables al proyecto.**

| Norma | Contenido | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **NOM-015-SEMARNAT/ SAGARPA-2007** | Regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece especificaciones criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales. | Quedará prohibido que durante las actividades se utilice el fuego para la eliminación de la vegetación. |
| **NOM-035-SEMARNAT-1993** | Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire, y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. | La empresa Promovente implementará medidas de control de las emisiones de partículas al aire; como la implementación de riegos de aspersión de agua para la disminución de partículas de polvo originadas por el constante movimiento del paso de la maquinaria pesada. |
| **NOM-041-SEMARNAT-2006** | Establece los límites máximos permitidos de emisión de gases contaminantes procedentes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | Todos los vehículos y maquinaria que participen en el proyecto deberán estar en óptimas condiciones. |
| **NOM-045-SEMARNAT-1996.** | Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. | Todos los vehículos y maquinaria que participen en el proyecto deberán estar en óptimas condiciones. |
| **NOM-059-SEMARNAT-2010.** | Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. | Se implementará un Programa de Rescate de Flora y Fauna silvestres, con prioridad de rescate y Reubicación para las especies que resulten en categoría de riesgo, que sean nativas, de difícil regeneración, y/ o tengan lento crecimiento. |
| **NOM-060-SEMARNAT-1994** | Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. | Se propone la restauración de los bancos agotados con obras de control de suelos y escurrimientos y la reforestación. |

| Norma | Contenido | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **NOM-027-STPS-1994.** | Señales y avisos de seguridad e higiene. | Se instalará la señalización y las medidas de seguridad e higiene que establezca la norma. |

## 2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De acuerdo con el POEGT, la zona del proyecto se encuentra en la **Región Ecológica: 10.32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) numero 110 llamada "Bolsón de Mapimi Sur";** que comprende una superficie de 36,334 Km2 (3, 068,257.00 Has), y se localiza al Suroeste de Coahuila. Corresponde a una política ambiental 110 de Aprovechamiento Sustentable y Preservación, los rectores de desarrollo son: Preservación de la Fauna, Coadyuvantes de desarrollo; Ganadería-Minería, con una Prioridad de atención de Baja.

El estado actual del medioambiente es: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
El escenario al 2033 es: **Critico a Muy crítico**

Son 22 las estrategias sectoriales que contiene la UAB 110, y su vinculación con el Proyecto, las cuales se mencionan en la Tabla 3.18 y 3.19.

**Tabla 2.18- Estrategias Sectoriales para la UAB.**

| UAB | Rectores del Desarrollo | Coadyuvantes del Desarrollo | Asociados del Desarrollo | Otros Sectores de Interés | Estrategias Sectoriales |
|---|---|---|---|---|---|
| **110** | Preservación De Flora Y Fauna | Ganadería - Minería | Agricultura - Desarrollo Social Forestal | Forestal | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44 |

**Tabla 2.19- Vinculación de la UAB con el Proyecto..**

| Estrategias. UAB 110 | | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio** | | |
| **A) Preservación** | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. | El proyecto enfocado a la actividad de extracción de minerales rocososcon contenidos de yeso lo que requiere remover los ejemplares mediante la ejecución de un programa de rescate. |
| | 2. Recuperación de especies en riesgo. | En caso de presentarse se rescatarán y reubicarán a otro sitio. |
| | 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | Se lleva a cabo la Evaluación de la biodiversidad presente, mediante los Índices de Shannon-Weaver y Margalef |

| Estrategias. UAB 110 | | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| **B) Aprovechamiento sustentable** | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | Se aprovechará de forma adecuada los recursos del material geológico |
| | 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. | El proyecto tiene el objetivo de realizar un aprovechamiento de tipo minero, en un terreno forestal con uso pecuario a baja escala, de una pobre riqueza de especies de vegetación. |
| | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | No aplica |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. | No se realizan aprovechamientos de los recursos forestales no maderables. |
| **C) Protección de los recursos naturales** | 12. Protección de los ecosistemas. | Las áreas afectadas serán restauradas |
| | 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. | No aplica |
| **D) Restauración** | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas | Mediante las medidas de mitigación se prevé el manejo adecuado y la restauración de áreas aledañas al proyecto mediante actividades de revegetación y obras de control de erosión e infiltración de agua. |
| **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. | Se utilizó la información del SGM para análisis de cartografía |
| | 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. | La minería es una actividad extractiva se busca que sea sustentable en que el avance del proceso del área de extracción permita realizarlo durante varios años |
| **Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana** | | |
| | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. | Mediante las medidas de prevención y mitigación y el manejo adecuado y la restauración de áreas aledañas al proyecto mediante actividades de revegetación y obras de control de erosión e infiltración de agua se prevé mantener la calidad y cantidad de agua que se infiltra al subsuelo en cumplimiento del artículo 93 de la LGDFS. |
| | 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. | |
| | 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. | |
| **D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional** | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. | El proyecto brinda empleos permanentes y temporales que brinda a los pobladores ingresos, además de evitar la migración |
| | 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional. | Mediante este proyecto se evita que los pobladores abandonen sus comunidades, brinda empleo a los habitantes de las comunidades rurales, lo que evita el crecimiento de las ciudades de cercanas. |
| | 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que | No aplica |

| Estrategias. UAB 110 | | Vinculación con el Proyecto |
|---|---|---|
| | permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. | |
| | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. | El proyecto permite la contratación de personal femenino e integrar a las actividades productivas, personas provenientes de ejidos y núcleos agrarios que se han visto afectados por la disminución de la superficie y volumen de riego |
| | 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. | Obligación de los tres niveles de gobierno |
| | 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. | Mediante la contratación de personal se provee servicios de salud y prestaciones de la ley mediante el cual la empresa provee pagos al IMSS. |
| **Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional** | | |
| **A) Marco Jurídico** | 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. | El predio tiene por reconocido sus límites y colindancia los cuales no afectan a las comunidades colindantes. |
| **B) Planeación del Ordenamiento Territorial** | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. | El proyecto corresponde a las actividades mineras de la empresa. |
| | 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. | Corresponde a los gobiernos federal y estatal |

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico Territorial, la zona del proyecto se encuentra en **la Región Ecológica: 10.32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) numero 110 llamada "Bolsón de Mapimi Sur";** no se incluyen limitaciones que impidan llevar a cabo el Proyecto ya que los rectores de desarrollo consideran: Ganadería-Minería.

## 2.5 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila

De acuerdo con la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila del 2017, el polígono del sitio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA N° 374**.

Municipios: San Pedro Viesca, Matamoros, Coahuila.

Superficie: 9,757.267 ha.

**Estrategias Ecológicas:**

- **Política ambiental:** PROTECCIÓN
- **Usos compatibles:** Forestal.
- Incompatibles: Agricultura, Cinegético, Conservación, Ganadera, Urbana.
- **Lineamiento ambiental**:

Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales (ligeramente alterados) y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde dos teselas que en total suman 9,757.27 ha, que presentan 65.83 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sector forestal, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana.

Los terrenos forestales (9691.44 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales.

**Criterios de regulación ecológica:** CUS1, CUS2, CC4, Todos forestal, todo turismo, todos generales, toda minería no metálicos.

La vinculación de las estrategias de la UGA con el proyecto se especifica en la Tabla 3.20.

**Tabla 2.20- Vinculación del Proyecto con las estrategias de la UGA 374.**

| CAMBIO DE USO DE SUELO | | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **CUS1** | C1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica. Las acciones de rehabilitación y manejo, enunciativas más no limitativas son:<br>• Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).<br>• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)<br>• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.<br>• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.<br>• El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. | El proyecto se propone en una superficie de 10.68 ha., que representa el 2% de la superficie total del predio del Ejido 791.47 hectáreas.<br>Se recolectarán aquellos individuos vegetales susceptibles a reubicación y/o para actividades de reforestación, evitando especies invasoras.<br>El material vegetal residual resultante de la remoción será esparcido en el área propuesta a acciones de manejo, para evitar su acumulamiento en un solo punto y riesgos por incendios.<br>Se delimita una superficie de amortiguamiento, para acciones de manejo tales como: revegetación, obras de conservación de suelos y control de escurrimientos.<br>Para conservar la vegetación en los predios adyacentes se delimitará el |

| CAMBIO DE USO DE SUELO | | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| | | área propuesta del proyecto. |
| **CUS2** | En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 17% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son:<br>• Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).<br>• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).<br>• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud.<br>• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.<br>• El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. | Se propone la revegetación con especies nativas, en una superficie de 10.68 ha, equivalente al 100% de la superficie del proyecto.<br>La restauración de los sitios explotados será de forma inmediata a su término de vida, con actividades con reforestación con el uso de especies nativas, obras de conservación de suelos y control de escurrimientos, evitando la erosión y asegurando la continuidad de la vegetación. |
| **CUS3** | Los terrenos forestales que, por excepción, sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo acordes a la vocación de la UGA, podrán incrementar la superficie autorizada de cambio de uso del suelo del 30% hasta en un máximo de un 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, provenientes de predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, con una superficie equivalente a la superficie que se pretenda intervenir. Para tal efecto, los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Coahuila de Zaragoza. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como Reserva Natural Voluntaria o alguna otra categoría de área natural protegida de conformidad a las categorías previstas en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza y demás disposiciones aplicables. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos:<br>• Disminución del riesgo por incendio.<br>• Control de plagas.<br>• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).<br>• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.<br>• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas.<br>• El área sin desmontar se ubicará preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predios adyacentes. | Actualmente no existe interés de la Empresa YESERA MONTERREY, de incrementar la superficie definida del proyecto. |
| **CUS4** | En el escenario de que no exista disponibilidad de terrenos forestales para intercambiar derechos de desarrollo en la UGA, se podrá llevar a cabo la transferencia de derechos de terrenos preferentemente forestales en una relación de 2:1 con respecto del terreno forestal que se pretenda intervenir. La transferencia de derechos será hasta alcanzar el 80% de la superficie del predio a desarrollar. Los promotores del desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de esos derechos con los dueños de los terrenos preferentemente forestales. Este acuerdo deberá estar inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Coahuila de Zaragoza. Los terrenos preferentemente forestales que cedan sus derechos de desarrollo, deberán ser sujetos a un proceso de restauración ecológica, bajo el esquema establecido para Zonas de Restauración en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza y demás disposiciones aplicables, que será responsabilidad tanto del desarrollador del proyecto como del dueño del predio, hasta que se conviertan en terrenos | Actualmente no existe interés por parte de la empresa YESERA MONTERREY, de rebasar el 30% de la superficie del proyecto. |

| CAMBIO DE USO DE SUELO | Vinculación con el proyecto | |
|---|---|---|
| | forestales con la biodiversidad, estructura y funciones ecológicas propias del ecosistema alcanzables de acuerdo al criterio científico avalado por una institución académica. El 20% de terreno forestal del proyecto de desarrollo deberá estar sujeto a un manejo previamente avalado por la Secretaría de Medio Ambiente que considere, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos:<br>• Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera).<br>• Control de plagas.<br>• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO).<br>• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas.<br>• Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. | |

| CAMBIO CLIMÁTICO | | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **CC4** | Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables; Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido; Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables. | El programa de Reforestación como parte del PVA, considera el uso de especies nativas, que serán obtenidas de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. |

| | MINERÍA NO METÁLICA | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **MiNM1** | Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles en vez de construir nuevos. | Se rehabilitará un camino, que es utilizado en las actividades diarias por los productores del campo del ejido. |
| **MiNM2** | La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje. | Se llevarán actividades de conformación de taludes al agotamiento de los bancos de extracción. |
| **MiNM3** | Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino. | Previo al inicio de las actividades del proyecto, se llevará a cabo in programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. No serán construidos caminos nuevos. |
| **MiNM4** | El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y reubicadas. | Previo al inicio de las actividades del proyecto, se llevará a cabo in programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. |
| **MiNM5** | Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos. | Se colocarán tubos de paso en los escurrimientos localizados dentro del trayecto del camino a rehabilitar |
| **MiNM6** | Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberán modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos | En el sitio del proyecto, solo se observan escurrimientos de tipo efímeros |
| **MiNM7** | El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en el predio sujeto a prospección | No se localizan cercano al área la presencia de esta infraestructura. |
| **MiNM8** | Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies | Se lleva a cabo muestreo de fauna y flora presente en el predio, como parte de las actividades evaluación. Se |

| | MINERÍA NO METÁLICA | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| | raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria. | realizó muestreo el 20 de mayo de 2026. Donde se observaron especies de fauna como: *Aspidoscelis inornatus, Lepus californicus, Sylvilagus audubonii , Urosaurus ornatus y no se descarta que durante la ejecuicon del proyecto se pueda observar especies registradas en el sitio como* Flora*: Thelocactus bicolor (Pr, A),* las cuales tienen un estatus de conservación, mismas que son propuestas a su rescate y reubicación. Además, el área del proyecto no se encuentra dentro de regiones prioritarias, áreas naturales protegidas, rutas migratorias, zonas de refugio, alimentación, anidación y/o corredores biológicos |
| **MiNM9** | Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales. | El sitio corresponde a un terreno forestal, sin embargo, no existen poblaciones altas de especies de vegetación de interés económico aprovechables para este fin. |
| **MiNM10** | Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares; replantación, riego y monitoreo. | Se presenta un programa de rescate de flora y fauna, donde se consideran una serie de actividades de manejo que aseguran su permanencia y establecimiento. |
| **MiNM11** | Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión | Se propone realizar actividades de revegetación y obras de control de escurrimientos y conservación de suelos en un área asignada como manejo de vida libre. |
| **MiNM12** | No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos. | Se colocarán tubos de paso en los escurrimientos localizados dentro del trayecto del camino a rehabilitar |
| **MiNM13** | Las plantas para el procesamiento de los minerales, deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas. | No se prevé, el proceso de los materiales a extraer. |

| | MINERÍA NO METÁLICA | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **MiNM14** | La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre. | Se colocarán tubos de paso en los escurrimientos localizados dentro del trayecto del camino a rehabilitar, además que no será excluido, permitiendo el libre paso. |
| **MiNM15** | Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales. | No se prevé, el proceso de los materiales a extraer. |
| **MiNM16** | Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales. | No se prevé, el proceso de los materiales a extraer. |
| **MiNM17** | La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático. | No se prevé la profundización de la extracción más allá de los 10 metros de la superficie. |
| **MiNM18** | Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario. | Se colocarán en envases para su almacenamiento y posterior depósito en rellenos sanitarios. |
| **MiNM19** | Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación | Para el Proyecto se establecen los Taludes con ángulos entre 45 a 70 grados. |
| **MiNM 20** | Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero | No se prevé, el proceso de los materiales a extraer, por lo tanto, no se utilizará energía eléctrica. |
| **MiNM21** | Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y procesamiento de los minerales | No se prevé, el proceso de los materiales a extraer, por lo tanto, no se utilizará energía eléctrica. |
| **MiNM22** | Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar. | Es una mina a cielo abierto |
| **MiNM23** | Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitadas al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares. | Al final de la vida útil de los bancos, se consideran la conformación de taludes buscando la estabilidad en bancos agotados y su posterior reforestación con el uso de especies nativas. |
| **MiNM24** | Las minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos. | Se llevarán actividades encaminadas a la conformación de taludes para evitar accidentes, además de su posterior restauración con el uso de especies nativas y la siembra de pastos. |
| **MiNM25** | Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas, para la prevención de impactos ambientales: No se deberá remover la vegetación riparia; no se deberá extraer materiales rocosos con contenidos de yeso de las áreas cubiertas por agua; la extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso no deberá realizarse por debajo del manto freático; no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos; no se deberán crear acumulaciones de materiales rocosos con contenidos de yeso que modifiquen el curso de agua; una vez que la extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso haya alcanzado el nivel | El banco de extracción está localizado en un área cerril. |

| | MINERÍA NO METÁLICA | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| | freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo | |

| | GENERALES | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **GEN1** | Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos. | Ya existen sistemas de información generadas por las instituciones gubernamentales (INEGI, CONABIO, CONAGUA, CENAPRED etc.), los cuales fueron utilizados para la caracterización de este proyecto. |
| **GEN2** | Se deberán promover la recuperación física, química y biológica de suelos por algún tipo de degradación. | La degradación existente de los suelos en el sitio del proyecto, corresponde a la generada por la presencia de lluvias para lo cual se propone un área aledaña para la realización de actividades como: reforestación, obras de conservación de suelos y control de escurrimientos. |
| **GEN3** | El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales. | Se considera que eliminar la vegetación incrementa la erosión en estas áreas por lo cual se propone reglamentar la velocidad de tránsito. |
| **GEN4** | Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológicos existentes. | El presente documento se vincula con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) N° 374 denominada “PRO-RH36-364” de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila. |
| **GEN5** | Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables. | En el área de proyecto y áreas aledañas, no hay presencia de monumentos históricos o artísticos. |
| **GEN6** | Los usos del suelo consuntivo que actualmente se realicen en la UGA, podrá seguir realizándose, siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente. | El presente documento se sujeta los criterios de regulación ecológica. |
| **GEN7** | Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario, a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial. | Concierne al gobierno. |

| | APROVECHAMIENTO FORESTALES NO MADERABLES | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **FOR 1** | Se deberá promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento forestal no maderable. | En el sitio no se realizan aprovechamientos forestales no maderables, se proponen actividades de reforestación con especies nativas en un sitio aledaño al proyecto. |
| **FOR2** | Se deberá promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal en áreas de aprovechamiento forestal no maderable | |
| **FOR3** | Se deberá evitar la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, por lo cual dichas actividades se realizaran de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacer | El proyecto es una actividad minera que en el que se consideran actividades preventivas como: reforestación, rescate y reubicación de flora y |

| | | |
|---|---|---|
| | consistente, con los criterios obligatorios en política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el artículo 33, fracciones V y VI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. | fauna, remoción de vegetación de manera gradual, manejo de áreas de conservación y de restauración en el agotamiento de bancos de extracción. |
| **FOR4** | Se deberá promover que el aprovechamiento de tierra de monte se realice de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación. | La actividad corresponde a un proyecto minero donde el objetivo principal es la extracción de material con contenidos de yeso. |
| **FOR5** | Se deberá evitar que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de superficies de especies maderables que no tengan autorización de aprovechamiento. | La actividad corresponde a un proyecto minero donde el objetivo principal es la extracción de material con contenidos de yeso. |
| **FOR6** | Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10% de la superficie autorizada dentro de los predios como obra de conservación. | La actividad corresponde a un proyecto minero donde el objetivo principal es la extracción de material con contenidos de yeso. |
| **FOR7** | Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos | Responsabilidad de la federación, para el proyecto se realizará el pago al fondo forestal nacional. |
| **FOR8** | Se deberá promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentren sujetas a protección especial. | Se propone el rescate de rescate y reubicación de las especies observadas que se encuentra bajo alguna categoría de protección. |
| **FOR9** | Se deberá respetar el 40% de las existencias reales en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado. | El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento forestal, sin embargo, se rescatarán y reubicarán aquellas especies que por sus características puedan ser reubicadas. |
| **FOR10** | Se deberá respetar el 50% de los individuos en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado. | |

| | TURISMO | Vinculación con el proyecto |
|---|---|---|
| **TUR1** | Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas. | El proyecto es de actividad minera por lo que no contempla actividades relacionadas al turismo, sin embargo, se proponen actividades para mantener la funcionalidad de los ecosistemas como: reforestación con especies nativas, rescate y ubicación de flora y fauna, remoción de vegetación, obras de conservación de suelos y control de escurrimientos. |
| **TUR 2** | Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas que desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración. | |
| **TUR3** | Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contaran con sistemas de tratamientos de sus aguas residuales y manejo integral de sus residuos sólidos. | En el sitio del proyecto no existen ríos perennes vivos. Asimismo, el proyecto no es un desarrollo turístico. |

De acuerdo con la vinculación establecida en la **Tabla 3.20**, el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila**, publicado en 2017, constituye el instrumento rector en materia de regulación del uso de suelo y conservación ambiental en la entidad. Tras el análisis de sus estrategias y lineamientos aplicables al polígono de intervención, se confirma que **no existen restricciones específicas que limiten la ejecución del proyecto en el ejido Santa Mónica, municipio de San Pedro**.

El proyecto se desarrolla en un área con vocación minera reconocida y, conforme al ordenamiento ecológico vigente, sus actividades son compatibles con los criterios de regulación establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental correspondiente. Esto significa que la operación propuesta se ajusta a los objetivos de desarrollo sustentable del programa, al integrar medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que aseguran la conservación de los recursos naturales y la reducción de impactos negativos en suelos y cuerpos de agua.

En este sentido, la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila no solo confirma la **viabilidad jurídica y territorial del proyecto**, sino que también refuerza su congruencia con las políticas ambientales estatales, garantizando que las actividades propuestas se realicen bajo un marco de sustentabilidad y legalidad plenamente reconocido.

## 2.6 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

### 2.6.1 Áreas Naturales Protegidas

El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). No obstante, en su entorno se ubican diversas ANP de carácter nacional, estatal, municipal y de conservación voluntaria. La más cercana de categoría nacional es el Área de Protección de Recursos Naturales denominada *Ríos y Montañas de la Comarca Lagunera*, situada a aproximadamente 40 km en línea recta; le sigue la *Reserva de la Biósfera de Mapimí*, que comprende territorio de Durango, Chihuahua y Coahuila, localizada a unos 84 km de distancia, y el Área de Protección de Recursos Naturales *CADNR 004 Don Martín*, ubicada a 144 km del área del proyecto.

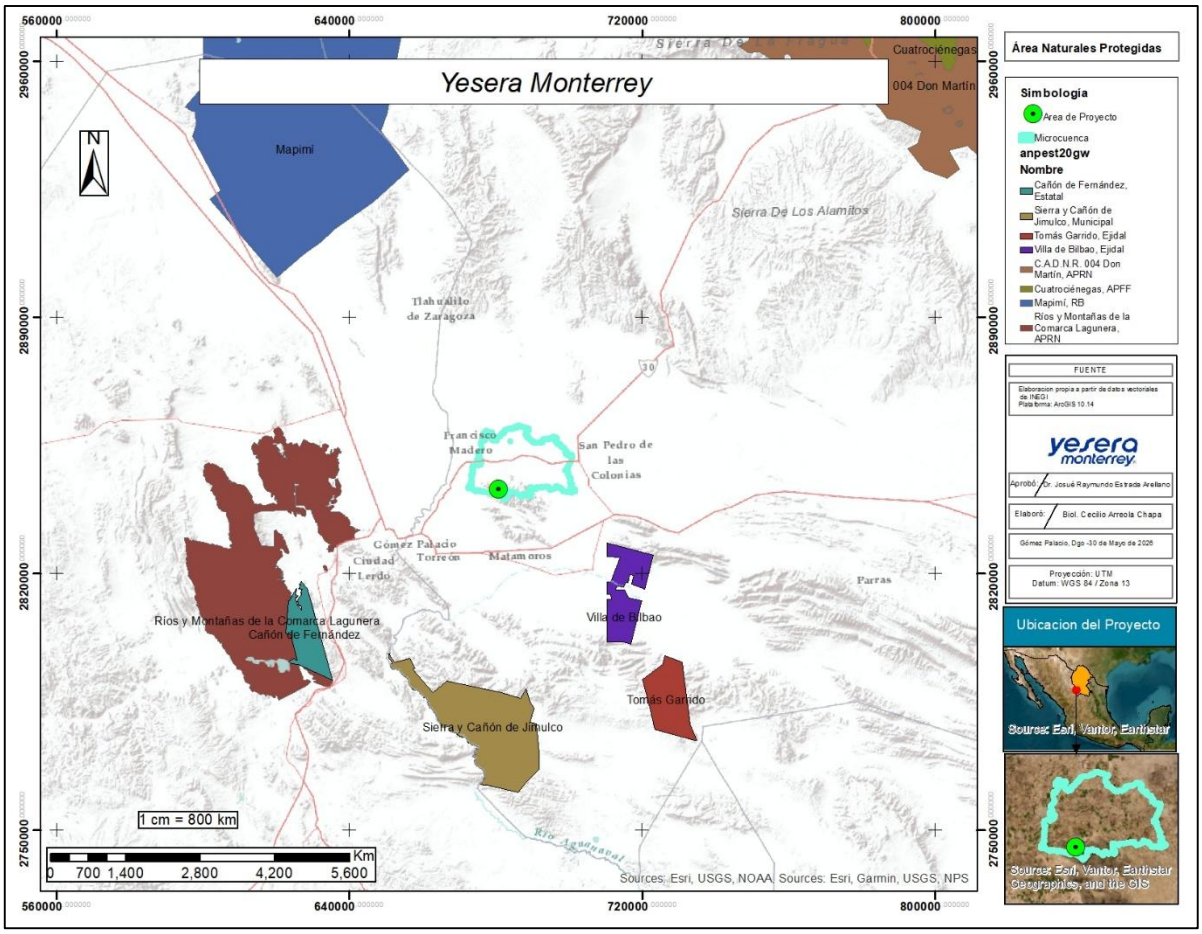



**Figura 2.1- ANP a nivel Federal y Estatal cercanas al Proyecto.**

En cuanto a las ANP de carácter estatal, la más próxima corresponde al *Cañón de Fernández*, decretado como Parque Estatal, localizado a unos 60 km en línea recta. Por su parte, en el ámbito municipal se encuentra la *Sierra y Cañón de Jimulco*, designada como Reserva Ecológica Municipal y perteneciente al municipio de Torreón, a 53 km del proyecto.

Asimismo, en las cercanías se ubican dos Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC). La primera es *Villa de Bilbao*, de carácter ejidal, localizada a una distancia aproximada de 36 km; y la segunda corresponde a *Tomás Garrido*, también de carácter ejidal, que se sitúa a 63 km en línea recta del área del proyecto.

La localización de estas ANP respecto al polígono del proyecto se ilustra en la Figura 3.1 (en Anexo mapas pueden consultarse a detalle todos los planos de este capítulo).

### 2.6.2 Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) constituyen unidades definidas en la parte continental del territorio nacional que presentan una riqueza ecosistémica y específica significativamente mayor en comparación con otras zonas del país. Estas áreas destacan por su integridad ecológica funcional y por ofrecer oportunidades reales para la conservación (Figura 3.2).

Respecto al área del proyecto, la Región Terrestre Prioritaria más cercana es la denominada Sierra La Fragua, ubicada a una distancia aproximada de 47 km en línea recta. Le siguen la RTP Mapimí, localizada a 109 km, Cuchillas de la Zarca a 120 km y finalmente Sierra La Paila, situada a 149 km del proyecto.

**Tabla 2.21. Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas al Área del Proyecto**

| Nombre | Distancia del proyecto | Clasificación | Municipios | Superficie km² | Ubicación Coordenadas | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Km | | | | Latitud | Longitud |
| Sierra La Fragua | 47 | RTP-68 | Cuatro Ciénegas, Francisco I. Madero, San Pedro | 3,401 | 26° 02' 16" a 26° 54' 52" | 102° 09' 43" a 103° 07' 34" |

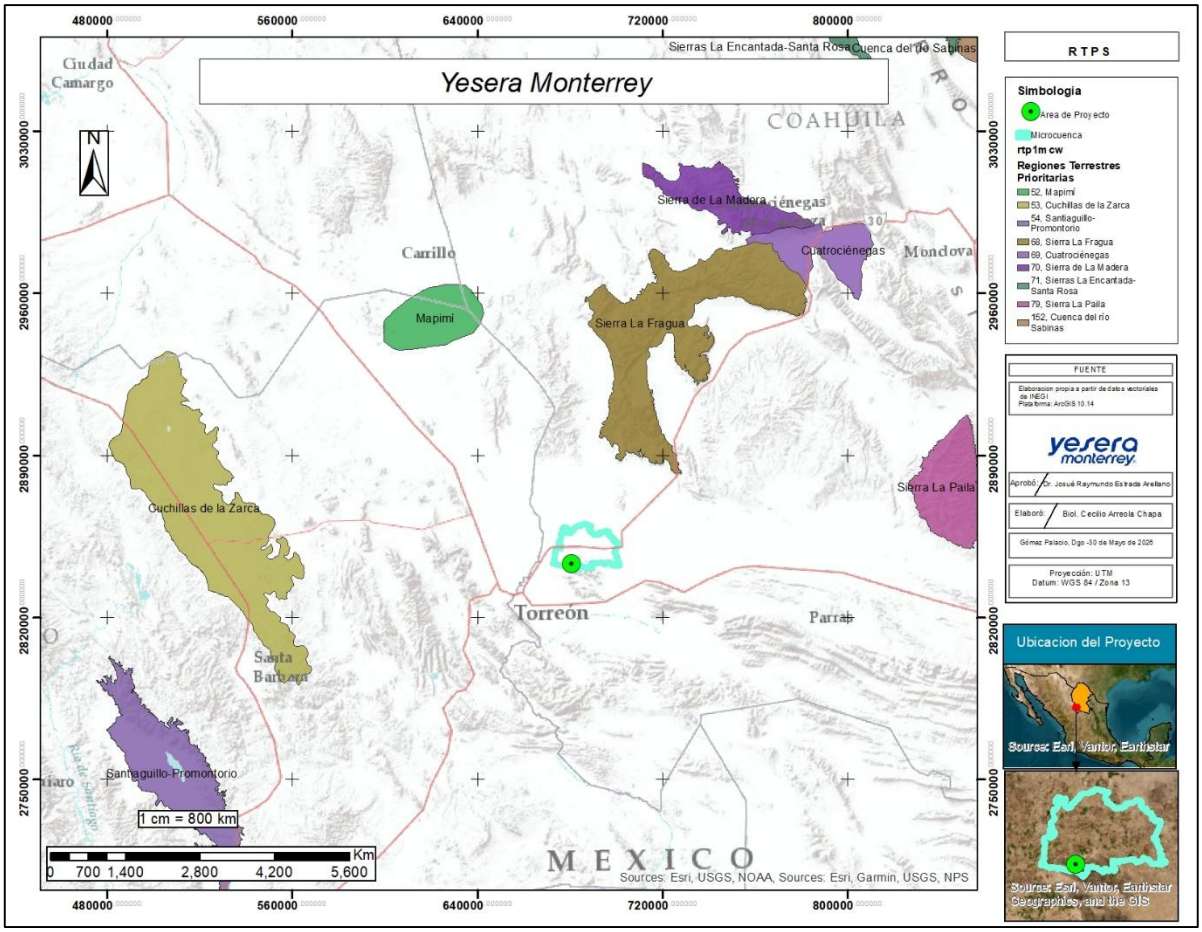



**Figura 2.2- RTP cercanas al Proyecto.**

## 2.6.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la

CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Las RHP más cercanas al Área del Proyecto son: (Figura 3.3).

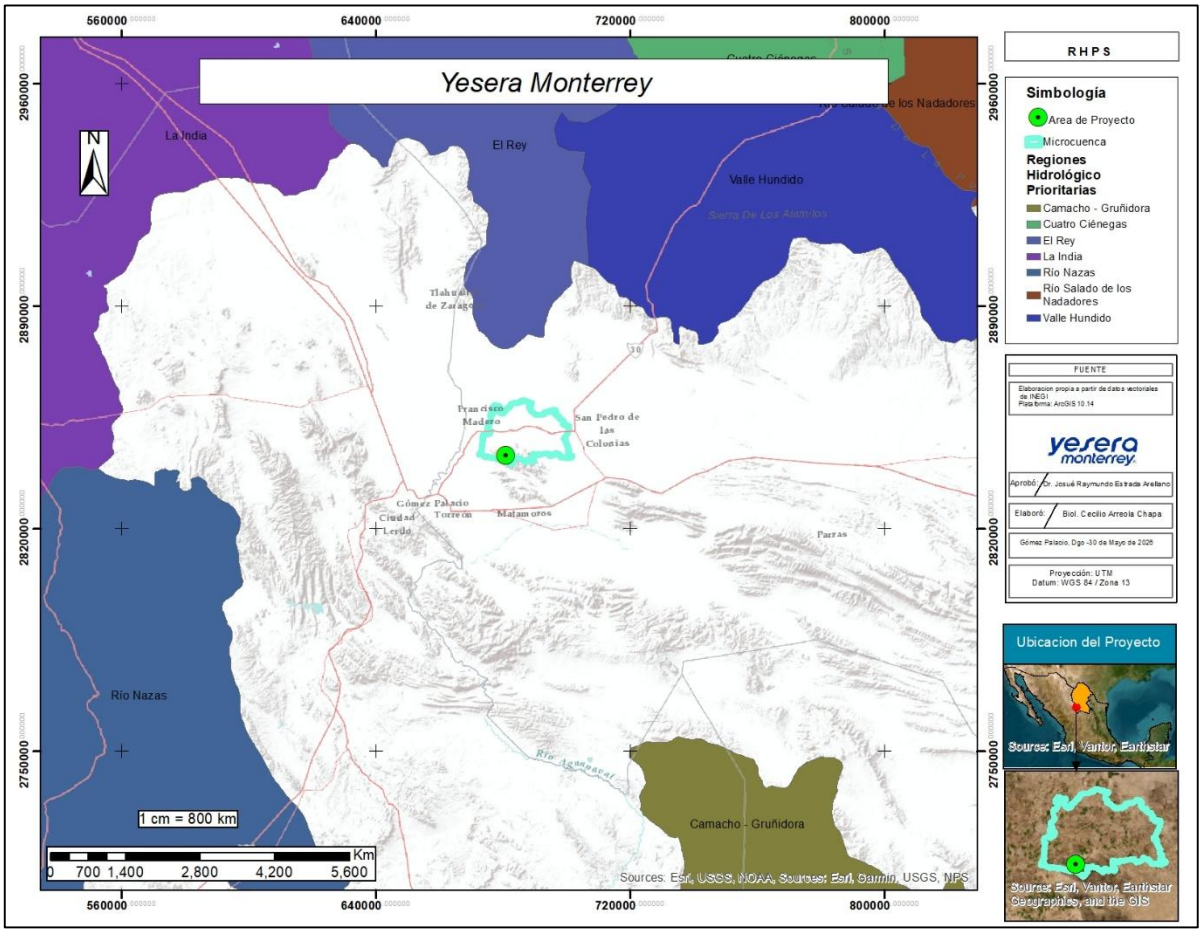



**Figura 2.3. RHP cercanas al proyecto.**

**Tabla 2.22. RHP más cercanas al Área del Proyecto**

| Región | Distancia del proyecto Km | Extensión km² | Problemática |
|---|---|---|---|
| **La India (RHP 45)** | 132 | 13,479.5 | Modificación del entorno: pérdida de hábitat por desmonte, sobre pastoreo, erosión, escasa recarga de acuíferos, sobreexplotación del manto freático, minas de sal con alto impacto en el medio. Contaminación: por aguas residuales industriales y domésticas. Uso de recursos: peces en riesgo. Especies de tilapia y ganado bovino introducidos, extracción de candelilla, agricultura de riego y temporal. Extracción de sal y minería no metálica. Cacería ilegal del venado bura. |
| **El Rey (RHP 46)** | 32 | 12,030.68 | - Modificación del entorno: sobrepastoreo, erosión, escasa recarga de acuíferos, sobreexplotación del manto freático, minas de sal con alto impacto en el medio. |

| Región | Distancia del proyecto Km | Extensión km$^2$ | Problemática |
|---|---|---|---|
| | | | - Contaminación: por aguas residuales industriales y domésticas.<br>- Uso de recursos: peces en riesgo, especies de tilapia y ganado bovino introducidos. Extracción de candelilla y sal. |
| **Valle Hundido (RHP 49)** | 60 | 7,551.24 | - Modificación del entorno: sobrepastoreo, erosión, escasa recarga de acuíferos, sobreexplotación del manto freático.<br>- Contaminación: por aguas residuales domésticas.<br>- Uso de recursos: especies de tilapia y ganado bovino introducidos. Caza furtiva y colecta ilegal de cactáceas. Uso de suelos para ganadería y extracción de sal. |
| **Rio Nazas** | 86 | 35,036.86 | - Modificación del entorno: desforestación, desecación e incendios.<br>- Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.<br>- Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra *Micropterus salmoides* e introducidas como la carpa dorada *Carassius auratus*, los charales *Chirostoma consocium*, *C. jordani, C. labarcae, C. sphyraena*, el pez blanco *Chirostoma* estor; la carpa común *Cyprinus carpio*, la mojarra azul *Lepomis macrochirus*, las tilapias *Oreochomis aureusy O. mossambicus*. Cacería furtiva de aves acuáticas. |

Con base en la información presentada en la **tabla anterior**, se confirma que el proyecto **no se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas Prioritarias** definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En consecuencia, la ejecución de las actividades previstas **no representa un riesgo directo ni eminente para la conservación de dichos sistemas hidrológicos**, los cuales enfrentan problemáticas ambientales principalmente asociadas a la **sobreexplotación de mantos acuíferos** y a la **contaminación derivada de descargas de aguas residuales industriales y domésticas**.

Este análisis garantiza que el área de intervención del proyecto se encuentra fuera de las zonas de mayor sensibilidad hidrológica, y que las medidas de prevención y mitigación propuestas son suficientes para asegurar la protección de los recursos hídricos regionales, manteniendo la congruencia con los lineamientos de conservación establecidos a nivel nacional.

### 2.6.4 Áreas De Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S)

El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s) en México pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos, tal es el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), cercanas al proyecto:" (Figura 3.4).

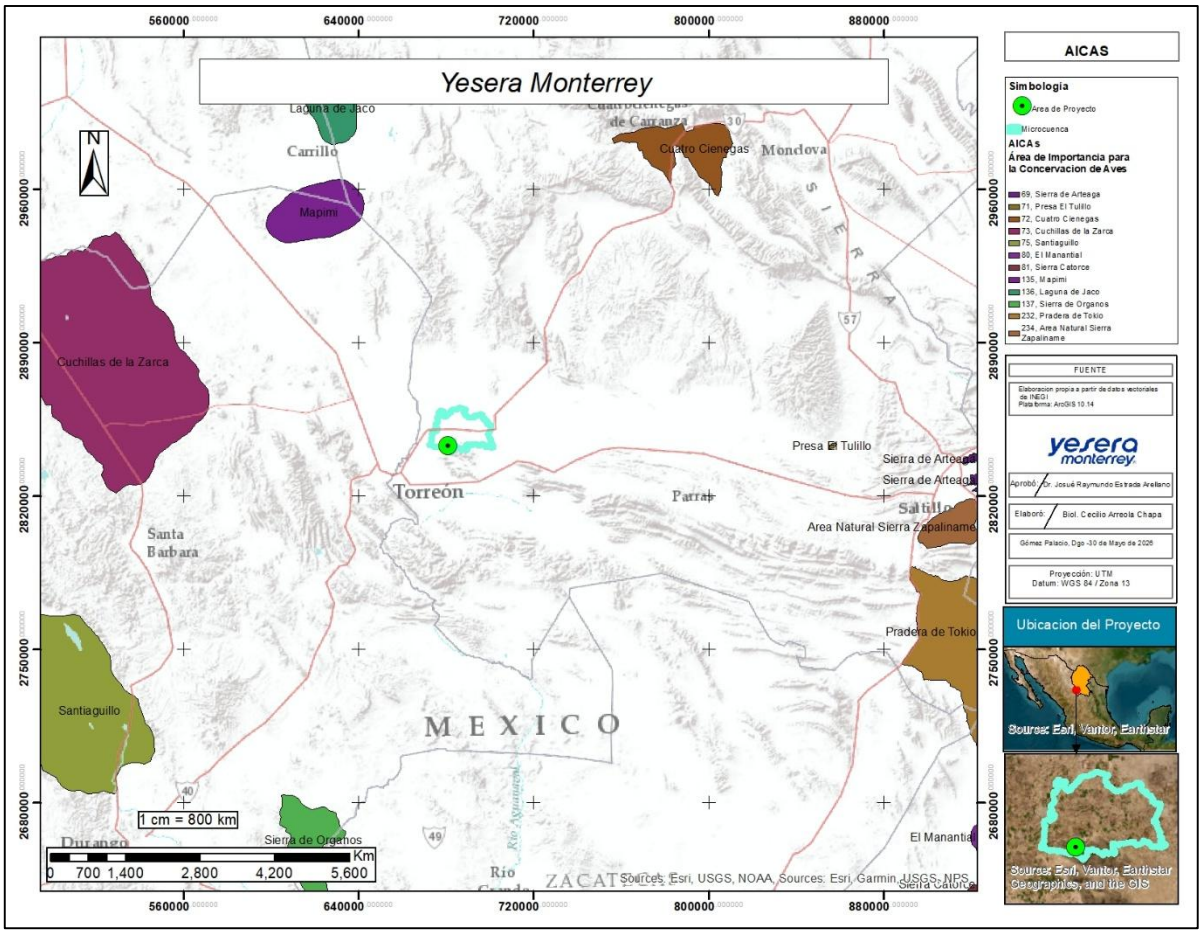



**Figura 2.4- AICA's cercanas al proyecto.**

**Tabla 2.23. Conservación de las Aves (AICA´s), cercanas al proyecto**

| Región | Distancia del proyecto Km | Clave de la AICA | Superficie Ha. | JUSTIFICACION |
|---|---|---|---|---|
| **Cuchillas de la Zarca** | 110 | NE-14 | 629,787.22 | Los Pastizales del norte de México constituyen el área de inmigración de un gran número de pájaros granívoros que debido a fluctuaciones en los patrones de precipitación pueden no soportar poblaciones invernantes. El plan de manejo no es el adecuado. No existen acciones de conservación. Posible área de nidificación del Águila Real. |
| **Mapimí** | 109 | NO-48 | 91,398.26 | Desde 1978 se han estado llevando a cabo estudios sobre variaciones en las poblaciones de aves. Además, existen estudios de otros taxa animales y vegetales de suelos y aguas, geología y antropología. |

Con base en la información de la tabla anterior, el proyecto se localiza fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de **AICA´s**.

### 2.6.5 Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente, no producirá impactos a este tipo de inmuebles.

No se cuenta con Zonas de Restauración Ecológica en el Estado, que estén publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

### 2.6.6 Programas de Recuperación y Restablecimiento de Restauración Ecológica.

No se cuenta con Zonas de Restauración Ecológica en el Estado, que estén publicadas en el Diario Oficial de la Federación o en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza.

## 2.7 Planes y programas de desarrollo urbano estatales y municipales

### 2.7.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

Derivado de los diagnósticos, se plantean objetivos y estrategias de políticas públicas a implementar por el Gobierno de México en el periodo 2025-2030:
Eje General 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana
Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.

Para sumar esfuerzos cumplir el objetivo 4.3 del Plan Nacional de Desarrollo 2025- 2030, que busca disminuir las emisiones y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de impactos ambientales en la salud y los ecosistema es compromiso del promovente de utilizar solo equipo o maquinaria en condiciones óptimas de funcionamiento, llevando para su control una bitácora de mantenimiento constante con el fin de evitar la generación de emisiones de gases de efecto invernadero para aportar en la mitigación del cambio climático

### 2.7.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila 2023-2029

Este instrumento de planeación fue integrado a través de un proceso que incluye distintas etapas transcurridas a lo largo de casi un año, en las cuales participó en todo momento la ciudadanía; es así como su voz fue escuchada y tomada en cuenta para conformar este Plan Estatal de Desarrollo (PED). Se conformó por cinco ejes, que permitió trabajar de una manera ordenada y focalizar los recursos humanos y financieros de una forma óptima, a la par de facilitar la evaluación ciudadana del gobierno, en los que se abordaron los temas que conforman cada eje, con énfasis en las condiciones particulares de cada una de las regiones. Para el caso en particular el Eje 4, tiene los compromisos a cumplir en materia ambiental y que se tendrá que tener observancia del mismo en la ejecución del proyecto.

Objetivos específicos y estrategias

EJE 4. INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE

Se tiene un compromiso ambiental y de prioridad a respetar y cuidar los recursos naturales como base del desarrollo sostenible, cuidar los recursos naturales y actuar contra el cambio climático y para mitigar sus efectos nocivos. Además, poner en marcha programas tendientes a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del campo, así como apoyar a los productores agropecuarios.

4.5 Agenda ambiental y calidad del aire Garantizar el acceso de las y los coahuilenses a su derecho humano a un medio ambiente sano y sostenible.
4.5.13 Fomentar entre la sociedad una cultura de valoración, respeto y cuidado del medio ambiente
4.5.16 Fortalecer la implementación de medidas y acciones que contribuyan a mantener y mejorar la calidad del aire.
4.5.17 Promover la implementación de políticas y planes para atender los efectos negativos del cambio climático.

Se realizarán acciones tendientes a evitar actividades que generen un impacto ambiental en el sitio del proyecto y a las comunidades aledañas al mismo, y así aportar al compromiso ambiental de respetar y cuidar nuestro entorno.

Las acciones a considerar en congruencia con este instrumento, serán las siguientes:

- El uso de maquinaria y/o equipo de transporte, en condiciones óptimas para evitar la generación de contaminantes que se emiten directamente a la atmosfera como contaminantes gaseosos más comunes son el monóxido de carbono, el bióxido de carbono, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de las poblaciones cercanas.
- Evitar el uso y/o movimientos innecesarios de maquinaria y/o vehículos
- Prohibir la defecación al aire libre
- Promover la educación ambiental del personal participativo en el proyecto.
- Promover el respeto a su entorno, así mismo por la vida vegetal y animal.
- No realizar quemas de residuos sólidos urbanos ni su libre disposición en lugares inadecuados, que sean generados en el sitio del proyecto por el personal.
- Realizar riegos de aspersión de agua en caminos y/o brechas utilizadas en su acceso o transporte de material.

### 2.7.3 Plan municipal de Desarrollo Urbano

Cabe señalar que la presente Manifestación de Impacto Ambiental se somete al procedimiento de evaluación en el ámbito federal, en estricto apego al Artículo 28 de la LGEEPA (fracciones III y VII), al tratarse de actividades extractivas de sustancias reservadas a la Federación (conforme a la Ley Minera) y que involucran un Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de zonas áridas.

Bajo este marco de atribuciones, la vinculación con los instrumentos de planeación del desarrollo se ha articulado de manera prioritaria con el Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) y el Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila, toda vez que son los ejes rectores que

dictan las políticas macroeconómicas, de resiliencia climática y de fomento industrial aplicables a la minería no metálica.

Respecto al Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro, Coahuila, este promovente ha determinado acotar su desglose descriptivo bajo un criterio de relevancia y nula causalidad operativa. Lo anterior se fundamenta en que el instrumento de planeación local es un mecanismo orientado principalmente al ordenamiento de asentamientos urbanos y la prestación de servicios públicos municipales básicos. Dado que el proyecto 'Ampliación Santa Mónica". De igual manera, en el contexto de Planes de "Desarrollo Urbano", el proyecto se encuentra fuera de cualquier núcleo urbano y no le es aplicable alguno:

- Se emplaza en terrenos de uso común ejidal bajo un régimen de propiedad social.
- No requiere ni demandará infraestructura urbana o la asignación de servicios públicos locales (agua de red, drenaje municipal o recolección de basura local).
- No generará nuevos centros de población ni modificará la traza urbana del municipio.
- Está regulado territorialmente de forma específica por la **UGA N° 374** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado, la cual ya valida la minería no metálica como un uso compatible.

***El proyecto denominado "Ampliación Santa Mónica", busca a través de sus estrategias el fomento lograr la creación de más empleos que coadyuven en el desarrollo de la región, el cual consiste en la extracción de material rocos como materia prima para la elaboración de yeso, y que en sus diferentes etapas de explotación generara empleos directos hacia la región de la Comarca Lagunera, mismo que deberá desarrollarse de manera que, no ponga en riesgo a los recursos naturales de la zona, y se apliquen las medidas de mitigación que se señalan en el estudio con el objetivo de conservar y proteger los recursos naturales. Previendo acciones de prevención de una contaminación, debiendo aplicar programas de restauración del área una vez que haya llegado a la vida útil o al agotamiento del recurso, lo cual es congruente con los ordenamientos aplicables.***

Finalmente, es pertinente destacar lo dispuesto en el **Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**, el cual establece que quienes elaboren los estudios deberán observar lo previsto en la Ley, en el propio Reglamento, en las Normas Oficiales Mexicanas y en los demás ordenamientos legales aplicables. Asimismo, deberán declarar, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías reconocidas por la comunidad científica nacional, utilizando la información más actualizada y confiable disponible, y que las medidas de prevención y mitigación propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados.

La responsabilidad sobre el contenido del documento recae en el prestador de servicios que lo suscribe, y en caso de comprobarse falsedad en la información, el responsable será sancionado conforme al **Capítulo IV del Título Sexto de la LGEEPA**, sin perjuicio de las sanciones adicionales que pudieran derivarse de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

En conclusión, el proyecto Ampliación Santa Mónica se vincula de manera integral con el marco jurídico ambiental vigente, cumpliendo con la Constitución, leyes federales y estatales, reglamentos, normas oficiales mexicanas, tratados internacionales y programas de ordenamiento ecológico aplicables. La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular acredita que las actividades propuestas se desarrollarán bajo un esquema de **estricta observancia normativa**, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que garantizan la protección de los recursos naturales y la reducción de impactos negativos.

Además de su apego normativo, el proyecto constituye una **palanca de desarrollo económico y social para el municipio de San Pedro, Coahuila**, al generar empleo directo e indirecto y fortalecer la infraestructura minera regional. Su ejecución se alinea con los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, asegurando que el impulso a las actividades productivas se realice en **congruencia con los principios de sustentabilidad, responsabilidad ambiental y competitividad industrial** que rigen la política ambiental mexicana.

De esta manera, el proyecto no solo cumple con los requisitos legales y técnicos establecidos, sino que también se consolida como una iniciativa que **armoniza el crecimiento económico con la preservación del medio ambiente**, contribuyendo al bienestar de la población y al fortalecimiento de la infraestructura productiva bajo un marco de legalidad y sustentabilidad.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## PROYECTO: AMPLIACIÓN SANTA MÓNICA (10.68 hectáreas)

YESERA MONTERREY
SAN PEDRO, COAHUILA.

Capítulo III

# ÍNDICE

3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL. ..... 1

3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ..... 1

3.1.1 SISTEMA AMBIENTAL (SA) ..... 2

3.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) ..... 3

3.1.3 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII) ..... 4

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) ..... 5

3.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS ..... 5

3.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS ..... 44

3.2.2.2 COMUNIDADES VEGETALES EN EL SISTEMA AMBIENTAL ..... 46

3.2.2.3 VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL ..... 47

3.2.2.4 CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN ..... 47

3.2.2.5 ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN ..... 47

3.2.3 FAUNA SILVESTRE. ..... 48

3.2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ..... 60

3.2.5 INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL ..... 61

3.2.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO. ..... 66

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1- TIPO DE CLIMAS PRESENTES EN EL SA. ..... 6

FIGURA 3.2- COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL, EN EL PERIODO 1951-2010. ..... 8

FIGURA 3.3- COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACIÓN EN EL PERIODO 1951-2010. ..... 9

FIGURA 3.4. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DEL SA ..... 10

FIGURA 3.5- PELIGRO POR VIENTO EN EL SA. ..... 11

FIGURA 3.6- PELIGRO POR HELADAS EN EL SA. ..... 12

FIGURA 3.7- PELIGRO POR GRANIZO EN EL SA. ..... 13

FIGURA 3.8- PELIGRO POR CICLONES TROPICALES EN EL SA. ..... 14

FIGURA 3.9- PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS. ..... 15

FIGURA 3.10- PELIGRO POR SEQUÍAS. ..... 15

FIGURA 3.11- PELIGRO POR NEVADAS EN EL SA. ..... 16

FIGURA 3.12- PELIGRO POR INUNDACIÓN EN EL SA. ..... 16

FIGURA 3.13- MATERIAL GEOLÓGICO PRESENTE EN EL ÁREA DE LA UGA. FUENTE: INEGI. 2017. ..... 18

FIGURA 3.14– PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL. ..... 19
FIGURA 3.15- SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL. ..... 20
FIGURA 3.16- MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL DEL SA. ..... 21
FIGURA 3.17– PERFIL ALTITUDINAL DEL SA, DIRECCIÓN NORTE A SUR. ..... 21
FIGURA 3.18. PERFIL ALTITUDINAL DEL SA, DIRECCIÓN ESTE-OESTE. ..... 22
FIGURA 3.19- MAPA DE PENDIENTES. ..... 23
FIGURA 3.20- FALLAS Y FRACTURAS. ELABORACIÓN AARENAZA SC. FUENTE: INEGI. 2017. ..... 24
**FIGURA 3.21 – REGIONES SÍSMICAS FIGURA 3.22- PELIGRO POR SISMOS EN LA UGA. ELABORACIÓN AARENAZA SC. FUENTE: INEGI. 2017.** ..... 25
FIGURA 3.23- ACTIVIDAD VOLCÁNICA CERCANAS A LA UGA. ELABORACIÓN AARENAZA SC. FUENTE: INEGI. 2017. ..... 26
FIGURA 3.24- SUSCEPTIBILIDAD POR PELIGRO DE INUNDACIONES. ..... 26
FIGURA 3.25- EDAFOLOGÍA EN EL SA. ..... 28
**FIGURA 3.26- TEXTURA DEL SUELO EN EL SA.** ..... 29
FIGURA 3.27. TIPO DE EROSIÓN PRESENTE ..... 31
FIGURA 3.28– CORRIENTES DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL ..... 35
FIGURA 3.29– ACUÍFERO PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL. ..... 36
FIGURA 3.30. BALANCE HÍDRICO DEL ÁREA PREVIO A RETIRO DE VEGETACIÓN. ..... 43
FIGURA 3.31. BALANCE HÍDRICO DEL ÁREA POSTERIOR A RETIRO DE VEGETACIÓN. ..... 43
FIGURA 3.32- TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES DENTRO DEL ÁREA DEL SA. ..... 46
FIGURA 3.33- PO SUPERFICIE PROPUESTA 1 (ÁREA PROYECTO). ..... 53
FIGURA 3.34- PO SUPERFICIE PROPUESTA 2 (ÁREA DE INFLUENCIA). ..... 53
FIGURA 3.35. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR EDAD EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO. ..... 68
FIGURA 3.36. PORCENTAJE DE NACIMIENTOS Y DECESOS POR GRUPO DE EDAD EN SAN PEDRO. ..... 68
FIGURA 3.37. PORCENTAJES DE PERSONAS NACIDAS DENTRO Y FUERA DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO. ..... 69

## INDICE DE TABLAS

TABLA 3.1- TIPO DE CLIMA EN EL SA. ..... 6
TABLA 3.2. ESTACIONES METEOROLÓGICAS QUE INFLUYEN EN EL SA ..... 7
TABLA 3.3- RANGOS DE TEMPERATURA EN EL SA ..... 7
TABLA 3.4. REGISTROS DE TEMPERATURAS MEDIA NORMALES EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS MÁS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO ..... 8
TABLA 3.5- PRECIPITACIÓN NORMAL ANUAL. ..... 8
TABLA 3.6- RANGOS DE PRECIPITACIÓN EN EL SA. ..... 9
TABLA 3.7- RIESGO DE VIENTOS EN EL SA. ..... 10
TABLA 3.8- MATERIAL GEOLÓGICO PRESENTE DENTRO DEL ÁREA DEL SA. ..... 17
TABLA 3.9. SUPERFICIES DEL SISTEMA AMBIENTAL POR SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA. ..... 18
TABLA 3.10. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL POR TOPOFORMAS. ..... 19
TABLA 3.11. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES (IGAC, 2014). ..... 22
TABLA 3.12. TIPO DE SUELOS ENCONTRADOS DENTRO DEL ÁREA DEL SA. ..... 29

TABLA 3.13. TIPO EROSIÓN DEL SUELO. ..... 30
TABLA 3.14. GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO. ..... 30
TABLA 3.15. CLASIFICACIÓN EROSIÓN DE LA REPÚBLICA MEXICANA ..... 32
TABLA 3.16. COMPARATIVO PÉRDIDA SUELO ..... 33
TABLA 3.17. - CUENCAS HIDROLÓGICAS Y SU SUPERFICIE EN EL SA..... 34
TABLA 3.18. SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS Y SU SUPERFICIE EN EL SAR. ..... 34
TABLA 3.19. OFERTA HÍDRICA ..... 37
TABLA 3.20. VOLUMEN PRECIPITADO EN EL ÁREA DE EXTRACCIÓN. ..... 37
TABLA 3.21. COEFICIENTE DE INTERCEPCIÓN ..... 37
TABLA 3.22. VOLUMEN DE AGUA INTERCEPTADA POR LA VEGETACIÓN. ..... 38
TABLA 3.23. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL, EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL Y COEFICIENTE DE PONDERADO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN. ..... 39
TABLA 3.24. RESULTADOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL. ..... 39
TABLA 3.25. PORCENTAJE DE AGUA EVAPOTRANSPIRADA EN CADA ÁREA. ..... 39
TABLA 3.26. VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO POR TIPO DE COBERTURA..... 40
TABLA 3.27. SUPERFICIE VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO OBTENIDO. ..... 40
TABLA 3.28. SUPERFICIE VALOR DE POROSIDAD Y CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA POR CLASE DE SUELO ..... 41
TABLA 3.29. VALORES INFILTRACIÓN ..... 41
TABLA 3.30. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN INFILTRADO..... 42
TABLA 3.31. ESTIMACIÓN DE BALANCE HÍDRICO DEL PREDIO..... 42
TABLA 3.32. RESUMEN DEL ÁREA PREVIA A LA EJECUCIÓN DEL CUSTF (ES DECIR EL TOTAL DEL PREDIO)..... 42
TABLA 3.33. RESUMEN DE POSTERIOR AL CUSTF. ..... 43
TABLA 3.34. - TIPO DE VEGETACIÓN Y SUPERFICIES DENTRO DEL SA. ..... 46
TABLA 3.35. - ESPECIES DE VEGETACIÓN. ..... 47
TABLA 3.36. - ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ESTATUS NORMATIVO. ..... 48
TABLA 3.37. CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE ..... 55
TABLA 3.38. - CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE BLM (1980). .. 57
TABLA 3.39. - CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL. ..... 58
TABLA 3.40. - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PAISAJE EN CUENCAS VISUALES..... 58
TABLA 3.41. - FACTORES DEL PAISAJE DETERMINANTES DE SU "CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL" (CAV) (YEOMANS, 1986). ..... 59
TABLA 3.42. - ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV. ..... 59
TABLA 3.43. - INSTRUMENTOS NORMATIVOS. ..... 61
TABLA 3.44. - RAREZA DE ESPECIES DE FLORA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (MICROCUENCA). .. 63
TABLA 3.45. DIAGNÓSTICO EDAFOLÓGICO..... 66
TABLA 3.45. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DONDE SE UBICA EL PROYECTO ..... 67

# 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

## 3.1 Delimitación del área de estudio

La directriz principal para definir el área de influencia ambiental del estudio consistió en identificar los componentes del entorno que podrían verse afectados por las actividades del proyecto, particularmente durante sus fases de preparación y abandono. Para ello, es indispensable reconocer que el medio asociado al proyecto se compone esencialmente de un ambiente físico —integrado por los elementos suelo, agua y aire—, en el cual se desarrolla una biodiversidad representada por la flora y la fauna, además de un entorno socioeconómico con sus correspondientes expresiones culturales.

Asimismo, resulta fundamental establecer con precisión las actividades que se llevarán a cabo en cada etapa de ejecución, de modo que la delimitación del área de influencia responda a criterios técnicos y ambientales verificables, permitiendo evaluar de manera integral las posibles interacciones entre el proyecto y su entorno.

Se utilizaron datos del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Coahuila y para su caracterización metadatos de la Síntesis Geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del Estado de Coahuila; información general de geomorfología, edafología e hidrológica de fuentes como la Carta Geológica Mexicana de la UNAM, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), así como del Estudio de Disponibilidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), además de consultar bases de datos de fuentes nacionales e internacionales, como las de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); todo esto se complementó con el trabajo prospectivo realizado.

Se efectuaron proyecciones en base a la información digital y cartográfica disponible de INEGI; se emplearon datos vectoriales de las capas edafológica, hidrológica, uso de suelo y topografía, utilizando el DATUM WGS84.

El resumen de la delimitación es:

| Concepto | Superficie | Fuente/criterio |
|---|---|---|
| **Sistema Ambiental (SA)** | 1,151.83 ha | SIG + MDE INEGI + POE Coahuila |
| **AID (Área de Proyecto)** | 10.68 ha | Polígono CUSTF |
| **Área de Influencia Indirecta** | 192.56 ha | Buffer 500 m |

El detalle del área de estudio, con respecto de sus componentes se especifica a continuación:

### 3.1.1 Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizó considerando criterios hidrológicos (microcuenca), fisiográficos y de conectividad territorial, con el propósito de establecer un área representativa de las condiciones naturales y antrópicas que podrían verse influenciadas por el desarrollo del proyecto. Cabe destacar que se utilizar este concepto como sinónimo de Región Ecológica señalada en la nueva guía de Semarnat.

Se consideró como referencia principal el límite de la microcuenca en la que se localiza el sitio de extracción, integrando además las áreas aledañas al polígono del proyecto con el fin de incluir las zonas que participan directa e indirectamente en los procesos de escurrimiento, infiltración y drenaje natural del terreno.

Por otra parte, el trazo del Sistema Ambiental se efectuó mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), a partir del Modelo Digital de Elevación (MDE) proporcionado por el INEGI, con una resolución espacial de 5 metros para representar las variaciones del relieve. Con base en este modelo, se identificaron las diferencias altitudinales y se delimitaron los divisores topográficos y curvas de nivel que definen la morfología del área.

Se consideraron los caminos rurales y carreteras de acceso que conectan el área del proyecto con la comunidad más cercana, a fin de incorporar los principales corredores de tránsito y comunicación asociados a las actividades de extracción y transporte del material.

Asimismo, se identificó que el Área del Proyecto y el Sistema Ambiental se localizan dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 374, denominada “PRO-RH36-364”, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio del Estado de Coahuila. Adicionalmente, se verificó la proximidad con la UGA No. 444, la cual únicamente abarca una porción periférica del límite del Sistema Ambiental y del área de influencia indirecta, sin que exista interferencia directa con el polígono del proyecto.

De esta manera, el Sistema Ambiental quedó definido como una unidad espacial que integra los componentes físicos, bióticos y antrópicos interrelacionados con el sitio del proyecto, permitiendo realizar una evaluación ambiental integral y precisa de los posibles impactos derivados de la operación del banco de materiales, con una superficie total de **1,151.83 hectáreas.**

En todo este contexto, las actividades propuestas se encuentran dentro de las categorías de uso y aprovechamiento permitidas por la UGA 374, en concordancia con los lineamientos establecidos en dicho instrumento de ordenamiento ecológico.

**UGA N.° 374 “PRO-RH36-364”**

.

- **Superficie**: 9 757.27 ha (≈1.51 % de la superficie municipal).
- **Política ambiental**: Protección.
- **Usos compatibles:** Forestal.
- **Usos incompatibles**: Agricultura, cinegético, conservación, ganadería y urbano.
- **Lineamientos ambientales:**
    a) Mezcla de sistemas subnaturales y naturales, con índice de naturalidad de 7–8.
    b) Presenta 65.83 ha de terrenos preferentemente forestales para gestionar usos consuntivos existentes.

c) Se permiten cambios de uso de suelo para infraestructura forestal y vivienda rural asociada a centros de población existentes (no se crean nuevos centros urbanos).

d) Los terrenos forestales restantes (9 691.44 ha) se destinan al desarrollo forestal, manejo de hábitats de especies de interés económico y prevención/manejo de incendios forestales.

- **Criterios de regulación ecológica**: Cambios de uso de suelo para aprovechamientos forestales, turismo, usos generales y regulación de la minería no metálica.

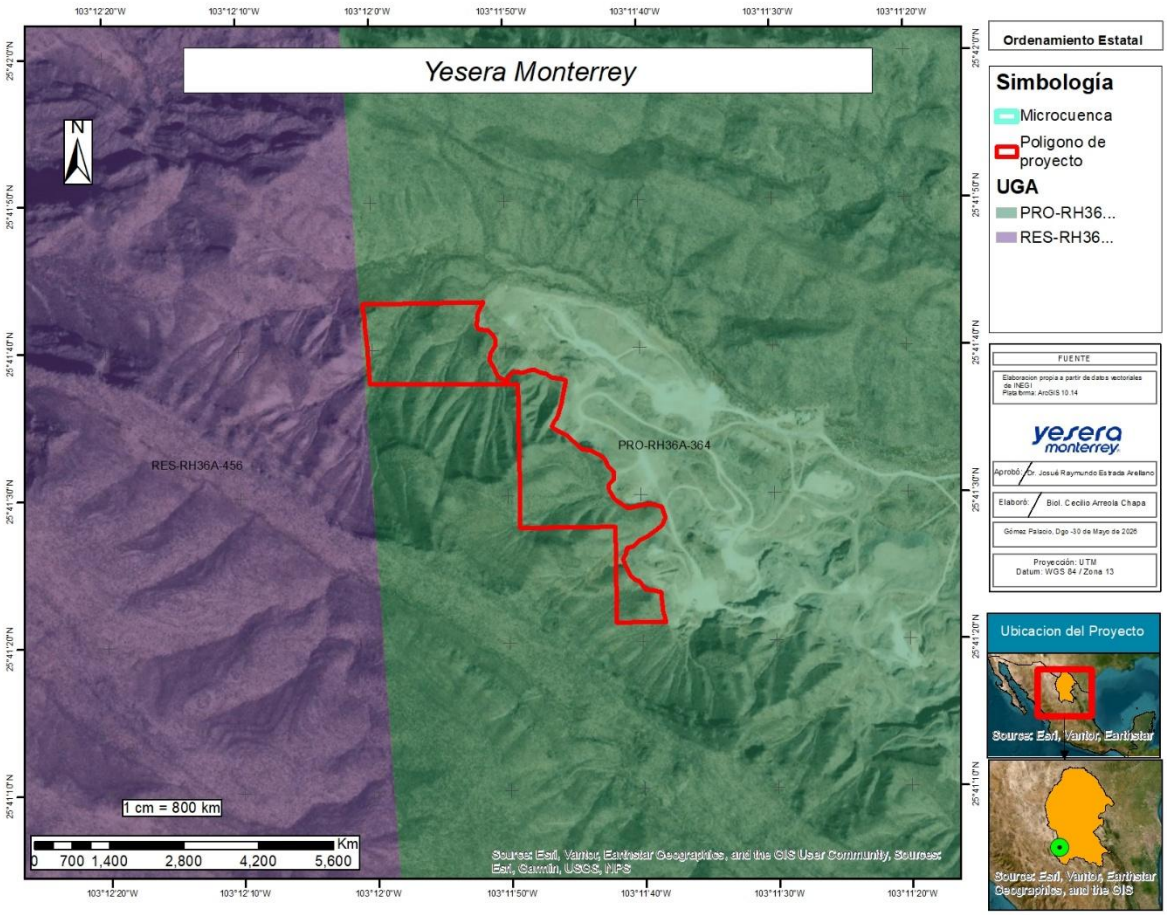



Figura 3. 1- UGA donde se ubica el Área del Proyecto

### 3.1.2 Área de influencia directa (AID)

Corresponde al ámbito espacial directamente involucrado con la ejecución del proyecto, en donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades previstas. El criterio principal para definir el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, consistió en reconocer los factores ambientales que pueden ser afectados directamente por el desarrollo de actividades del proyecto en sus diferentes etapas, por lo cual, se debe considerar que esta AID corresponde al sitio en el cual serán realizadas las actividades de cambio de uso de suelo se encuentra restringida a los límites del proyecto. (Figura 3.2)

El área de influencia directa es la correspondientes a la propuesta de CUSTF directamente afectada por las acciones del Proyecto, correspondiente a una superficie **de 10.68 ha.**

### 3.1.3 Área de influencia indirecta (AII)

La delimitación del AII se consideró mediante la definición de un buffer ponderado de 500 metros alrededor del polígono del área de aprovechamiento, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La justificación de este criterio metodológico se fundamenta en que:

- Define un límite espacial razonable para captar impactos indirectos como emisión de polvo, propagación de ruido y vibraciones, tránsito de maquinaria pesada, y alteraciones menores en escurrimientos superficiales.
- Permite incluir elementos del entorno inmediato (caminos rurales, parcelas agropecuarias, vegetación adyacente y asentamientos cercanos) que, aunque no se localicen dentro del polígono del proyecto, pueden verse influenciados por su operación.
- Se encuentra en concordancia con rangos aplicados en proyectos similares de extracción de materiales, donde se adoptan distancias entre 250 y 1,000 m según las características del medio físico y biótico.

El AII corresponde entonces a una superficie de **192.56 hectáreas**, lo que constituye el marco espacial de análisis para la identificación de impactos indirectos sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del entorno.
En este contexto, el análisis de impactos indirectos consideró los principales componentes ambientales potencialmente afectados:

- **Suelo,** susceptible a procesos erosivos por eliminación de la cubierta vegetal.
- **Agua,** en cuanto a la modificación puntual de escurrimientos aguas abajo.
- **Fauna silvestre,** que podría desplazarse hacia hábitats circunvecinos debido a la perturbación del área de explotación.
- **Flora,** cuya integridad funcional no se ve comprometida, dado que las especies presentes poseen una amplia distribución regional.
- **Socioeconomía,** con énfasis en la población cercana, la cual se espera resulte beneficiada por la generación de empleo y dinamización de actividades locales.

Es importante señalar que la superficie de afectación directa se restringe al polígono del proyecto, mientras que la AII constituye un marco de análisis que permite valorar de manera más completa las interacciones entre las actividades del banco de materiales y su entorno.
De acuerdo con el diagnóstico regional, no se identifican procesos de riesgo geológico (deslizamientos o fracturas) ni áreas críticas de fragilidad ambiental en la zona. No obstante, se reconoce que la calidad ambiental del entorno se encuentra previamente afectada por actividades agropecuarias, que han generado fragmentación de hábitats y disminución de la cobertura vegetal.

En caso de identificarse ejemplares de flora o fauna en riesgo dentro del área de influencia, se aplicarán medidas de rescate, reubicación o ahuyentamiento, con la participación de personal calificado, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

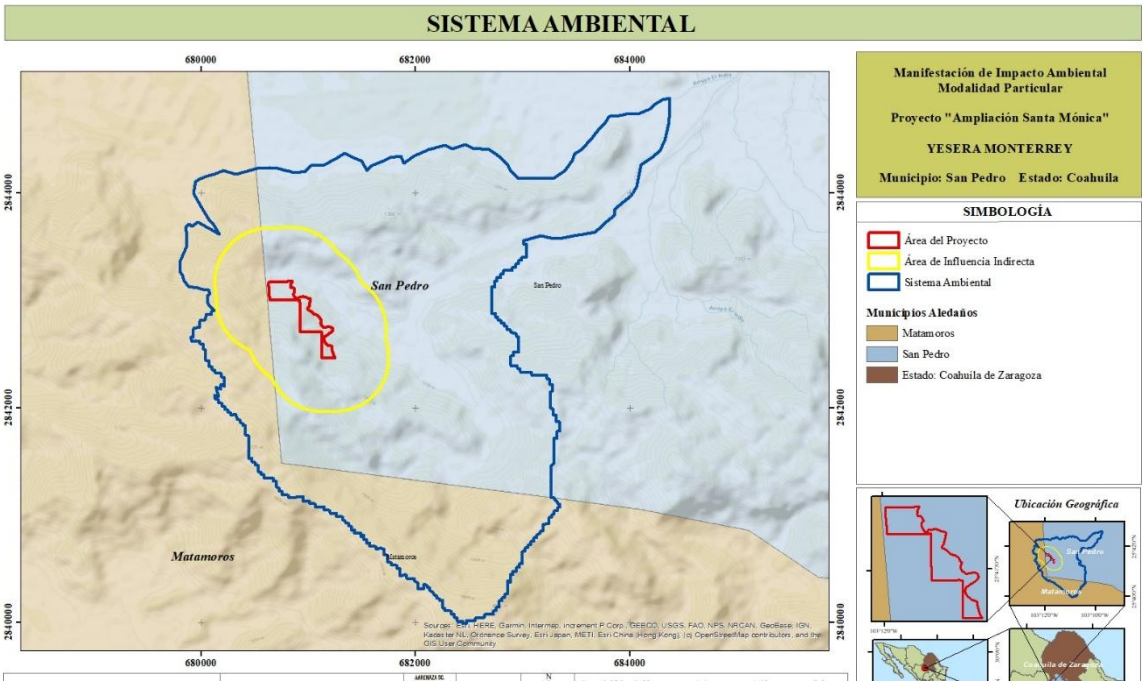



Figura 3.2- Sistema Ambiental donde se ubica el área del proyecto, área de influencia directa y área de influencia indirecta.

## 3.2 Caracterización del Sistema Ambiental (SA)

Para determinar la relación “ambiente – proyecto” y realizar el diagnóstico ambiental que conlleva a la identificación y descripción de los impactos al ambiente originados por las actividades a desarrollarse durante las diferentes etapas de la obra, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: la alteración a alguno de los elementos del ambiente, cambio del valor del elemento debido a la alteración y el significado ambiental que se deriva de las posibles alteraciones al elemento. Con base en lo expuesto anteriormente, la caracterización y diagnóstico ambiental servirá de base para establecer el “estado cero” o la “calidad del ambiente sin proyecto”, a partir de la cual se realizaron las inferencias necesarias para determinar las implicaciones del proyecto en el ambiente. El presente apartado expone un análisis integral del estado actual de los elementos con los que el proyecto tendrá interacción, siendo estos: Fisiografía, Clima, Geología, Edafología e Hidrología como parte de los elementos abióticos; por parte de los elementos bióticos se tiene la flora y fauna silvestre presente. Componentes que interactúan de manera directa o indirectamente en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto

### 3.2.1 Aspectos abióticos

#### 3.2.1.1 Clima

Según la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), las diferentes áreas del SA presentan un tipo de clima clasificado como BWhw muy seco semicálido, característico de la región con altas temperaturas en primavera y verano, con escasa precipitación el cual está presente en toda la superficie que conforma el SA, tal y como se muestra en la Tabla 3.1 y Figura 3.3.

Tabla 3.1- Tipo de Clima en el SA.

| Clasificación | Tipo | Superficie Ha |
|---|---|---|
| **BWhw** | Muy seco semicálido, con régimen de lluvias en verano con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10,2 además presenta invierno fresco. Temperatura media anual entre 18ºC y 22ºC, temperatura del mes más frio menor de 18º C, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. | 1151.83 |
| | **TOTAL** | **1151.83** |

Este clima cálido registra una temperatura media anual entre 18 y 22°C, mantiene una temperatura media mensual de 18°C o superior, a lo largo de casi todo el año, salvo lo meses de invierno en los cuales promedia entre 10 y 16°C. Es considerado como seco debido a su precipitación errática y escasa, concentrada en el verano y principios del otoño hacia lo meses de junio a octubre, con presencia frecuente de periodos de sequía interestival.

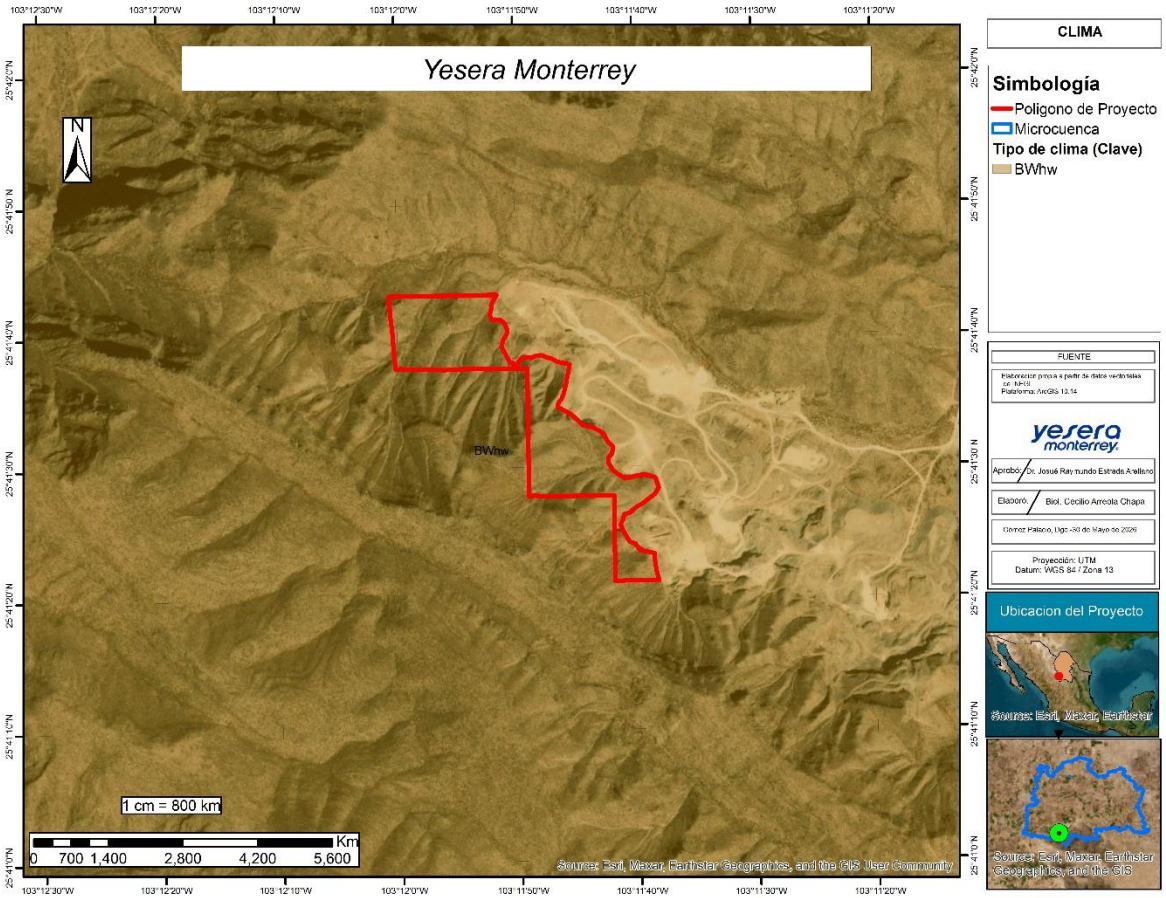



Figura 3.1- Tipo de climas presentes en el SA.

### a) Temperatura y precipitación

Para el cálculo de la temperatura y la precipitación media del Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el Proyecto se aplicó el método de polígonos de Thiessen. Este procedimiento consiste en asignar un peso a cada estación climática en función de su área de influencia,

la cual se determina mediante un proceso de “poligonación”. De esta manera, se obtiene un valor representativo que refleja con mayor precisión las condiciones climáticas del área de estudio.

El procedimiento asume que, en el área de influencia del SA, definida por la poligonal, ocurre el mismo valor de lluvia de aquel observado en la estación meteorológica más cercana).

Después de analizar los datos de las estaciones climatológicas y los polígonos establecidos mediante el presente método, se determinó que en el Sistema Ambiental (SA) influyen las siguientes estaciones meteorológicas. Para el análisis de la temperatura se empleó la información climatológica disponible correspondiente al periodo de referencia **1981–2010**, conforme a los registros históricos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Cabe señalar que, debido a la falta de series de datos completas en otras estaciones cercanas al área de estudio, únicamente se consideraron aquellas que cuentan con información continua y verificable dentro del periodo mencionado, garantizando así la representatividad de las condiciones térmicas del sitio.

**Tabla 3.2. Estaciones meteorológicas que influyen en el SA**

| Núm. | Nombre |
|---|---|
| **5027** | El Cuije |
| **5036** | San Pedro |

Por lo que se determinó lo siguiente:

**Temperatura:**

La temperatura media anual es de 21.76°C, de acuerdo con datos del periodo 1981-2010. La temperatura máxima se presenta en el mes de junio con 27.40 °C, la temperatura mínima es de 14.30°C durante el mes de enero. El comportamiento de las temperaturas más altas se presenta durante los meses de mayo a septiembre, generalmente se tiene un invierno con temperaturas adecuadas solo en casos extraordinarios como la presencia de heladas o nevadas acontecidas durante los años 1997, 2011 y 2017, el periodo frio comprende los meses de noviembre hasta abril, periodo en el cual las heladas son frecuentes de hasta -10°C, con temperaturas mínimas normales entre 4 y 13°C.

Según Datos Vectoriales obtenidos del Portal de Geo-información de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) la temperatura dentro del SA es de tipo Semicálido, y se registraron en los rangos anotados en la Tabla 3.3.

**Tabla 3.3- Rangos de temperatura en el SA**

| Rango °C | Clasificación |
|---|---|
| **De 18 a 20** | Semicálido |
| **De 20 a 22** | Semicálido |

Mediante el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la CONAGUA (www.smn.conagua.gob.mx), se utilizó las estaciones meteorológicas más cercanas al área del proyecto, obteniéndose los registros de Temperatura contenidos en la Tabla 3.4.

**Tabla 3.4. Registros de temperaturas media normales en las estaciones meteorológicas más cercanas al área del proyecto**

| Temperatura Media Normal. Periodo 1981-2010 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación | | | | | | | | | | | | | | |
| Núm. | Nombre | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | TMA |
| 5027 | El Cuije | 15.70 | 17.40 | 20.10 | 23.10 | 26.10 | 27.10 | 27.20 | 26.60 | 25.70 | 23.00 | 19.10 | 15.70 | 22.23 |
| 5036 | San Pedro | 12.90 | 15.60 | 18.70 | 22.30 | 26.20 | 27.70 | 27.30 | 27.10 | 25.00 | 21.80 | 17.30 | 13.60 | 21.29 |
| | SUMA | 28.60 | 33.00 | 38.80 | 45.40 | 52.30 | 54.80 | 54.50 | 53.70 | 50.70 | 44.80 | 36.40 | 29.30 | |
| | PROMEDIO | **14.30** | **16.50** | **19.40** | **22.70** | **26.15** | **27.40** | **27.25** | **26.85** | **25.35** | **22.40** | **18.20** | **14.65** | **21.76** |

TMA= Temperatura Media Anual

En la Figura 3.4, se puede ver de manera gráfica el comportamiento de la temperatura media anual; a lo largo de un periodo de 29 años, siendo similares en las dos estaciones meteorológicas utilizadas.

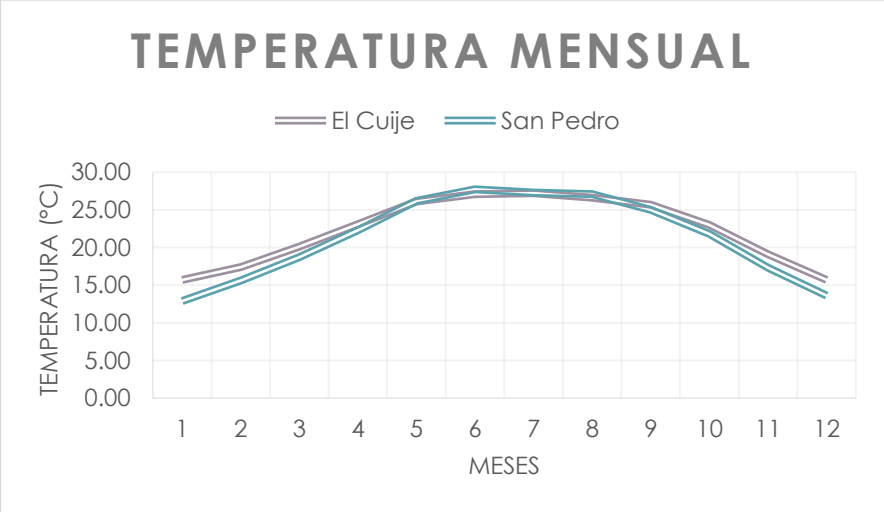



**Figura 3.2- Comportamiento de la temperatura media anual, en el periodo 1951-2010.**

### b) Precipitación promedio mensual, y anual (mm).

La precipitación promedio total acumulada durante el año es de 180.25 mm, representativa del sistema ambiental. El régimen de precipitación se caracteriza por lluvias en verano, son 4 meses los que presentan los mayores volúmenes de precipitación iniciando en junio y terminando en septiembre con el pico máximo llegando a registrar hasta 30.9 mm en años extraordinarios mostrados en la Tabla 3.5.

**Tabla 3.5- Precipitación Normal Anual.**

| Precipitación Normal. Periodo 1981-2010 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estación | | | | | | | | | | | | | | |
| Núm. | Nombre | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Acumulado |
| 5027 | El Cuije | 8.40 | 3.80 | 0.90 | 7.50 | 20.90 | 19.30 | 28.40 | 17.90 | 26.60 | 17.40 | 9.10 | 12.90 | 173.10 |
| 5036 | San Pedro | 12.50 | 4.20 | 3.00 | 7.10 | 21.90 | 26.40 | 33.40 | 23.30 | 29.00 | 12.90 | 5.70 | 8.00 | 187.40 |
| | SUMA | 20.90 | 8.00 | 3.90 | 14.60 | 42.80 | 45.70 | 61.80 | 41.20 | 55.60 | 30.30 | 14.80 | 20.90 | 360.50 |
| | PROMEDIO | **10.45** | **4.00** | **1.95** | **7.30** | **21.40** | **22.85** | **30.90** | **20.60** | **27.80** | **15.15** | **7.40** | **10.45** | **180.25** |

La Tabla 3.5 nos muestra los registros de precipitación media anual acumulada (180.25 mm) para el área de estudio.

En la Figura 3.5 se muestra de manera gráfica el comportamiento de las precipitaciones normal y máxima registradas en el Periodo 1981-2010:

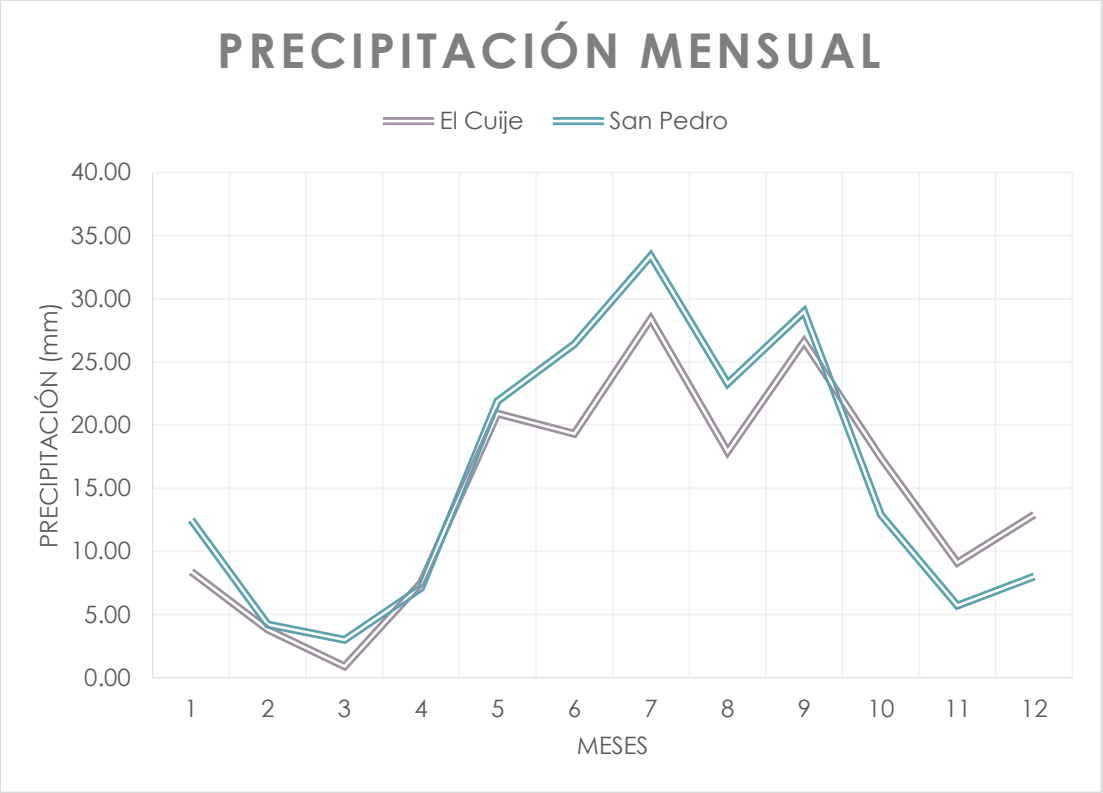



**Figura 3.3- Comportamiento de la precipitación en el periodo 1951-2010.**

Según Vectoriales obtenidos del Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) el SA presenta los rangos de precipitación de la Tabla 3.6.

**Tabla 3.6- Rangos de precipitación en el SA.**

| Rangos (mm) |
|---|
| de 125 - 400 |

Los rangos de Precipitación de 125-400 mm que reporta la CONABIO, son cercanos a los datos reportados por CONAGUA, considerando un nivel de precipitación media anual acumulada de 180.25 mm**.**

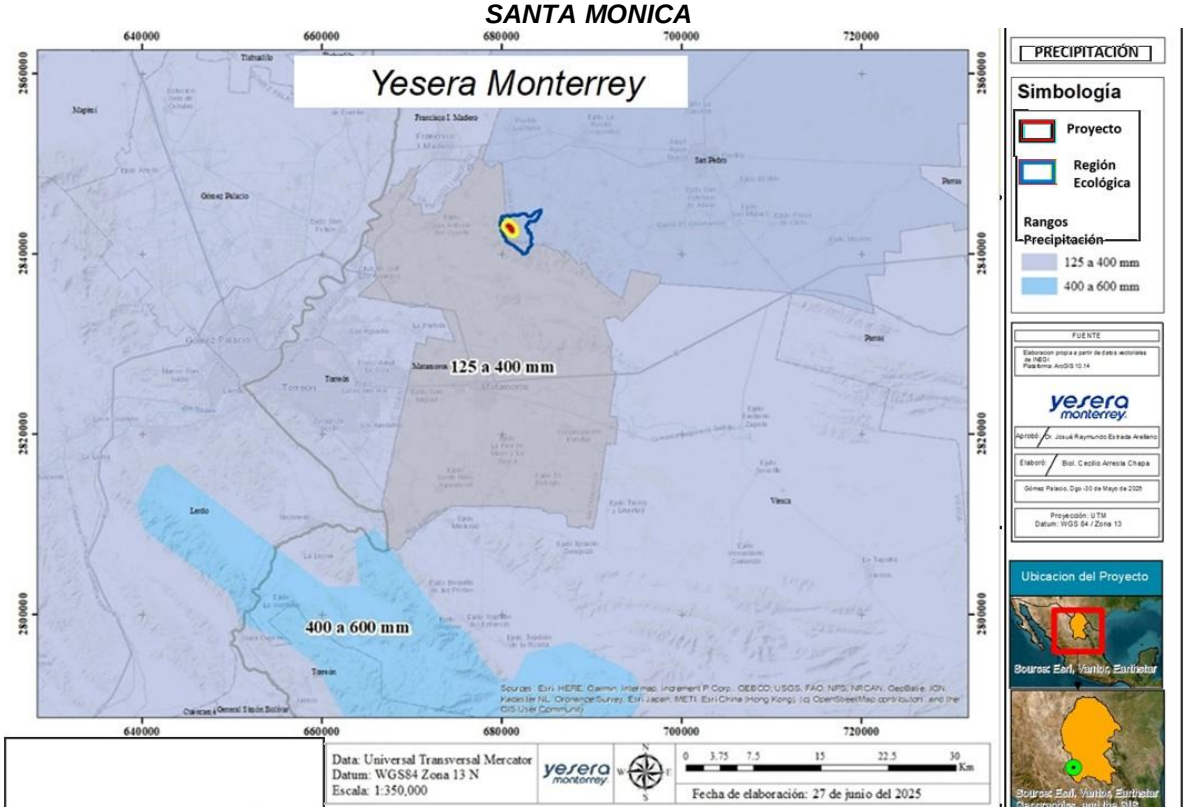



Figura 3.4. Precipitación media anual del SA

### c) Dirección y velocidad del viento.

De acuerdo a datos del INIFAP (Campo Experimental “La Laguna”), se presenta una tendencia a la presencia de vientos con mayor velocidad entre los meses de enero a julio; no obstante marzo, abril y ocasionalmente mayo, parecen ser los meses más críticos en este sentido, ya que se pueden presentar tolvaneras y procesos erosivos en suelos que se encuentran desprovistos de vegetación (por razones de malas prácticas relacionadas con la agricultura o por perturbación del medio natural). Sin embargo, se debe de considerar que, en los meses de julio y agosto, los vientos se encuentran generalmente asociados a lluvias lo cual reduce la presencia de factores que producen efectos erosivos del viento. Los vientos dominantes se comportan de la siguiente manera: durante seis meses del año dominan con una dirección SW, 4 meses tienen una dirección NE, en el mes de julio su dirección es E, y únicamente en diciembre tiene la dirección W, con velocidades que van desde 1 hasta los 4 km/h.

Dado que el AII se encuentra dentro del SA, el peligro por vientos es el mismo, es decir mantiene un peligro alto ante este factor.

De acuerdo a la Zonificación eólica (CFE) de la CENAPRED 2001 (www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx)**,** el peligro por vientos presentes en el Sistema Ambiental son los anotados en la tabla 3.7 y Figura 3.7.

Tabla 3.7- Riesgo de vientos en el SA.

| Velocidad de Vientos (km/h) | Peligro |
|---|---|
| **160 - 190** | Alto |

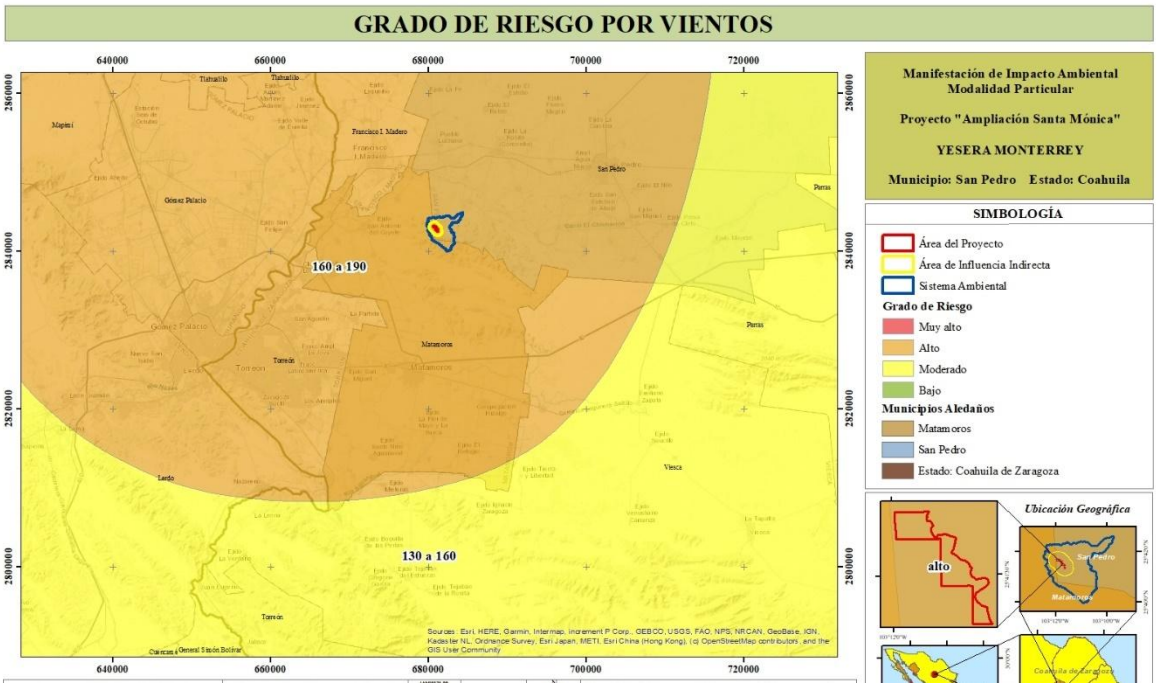



Figura 3.5- Peligro por Viento en el SA.

**d) Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

Estos fenómenos se relacionan con la acción del agua sobre la población, sus bienes materiales, las actividades económicas, así como a la infraestructura existente, ocasionando daños materiales e incluso pérdida de vidas humanas.

El Estado de Coahuila se encuentra dentro de una zona anticiclónica de calmas tropicales, situación que propicia fuertes variaciones térmicas a lo largo del año. En la mayor parte del año se presentan temperaturas medias mensuales de entre 12ºC y 18ºC, las cuales aumentan a 32ºC durante los meses de julio y agosto, iniciando su disminución conforme se acerca el invierno.

- **Heladas y granizo.**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y (CENAPRED, 2017) el Riesgo por heladas es **BAJO**, tal y como se muestra en la Figura 3.9.

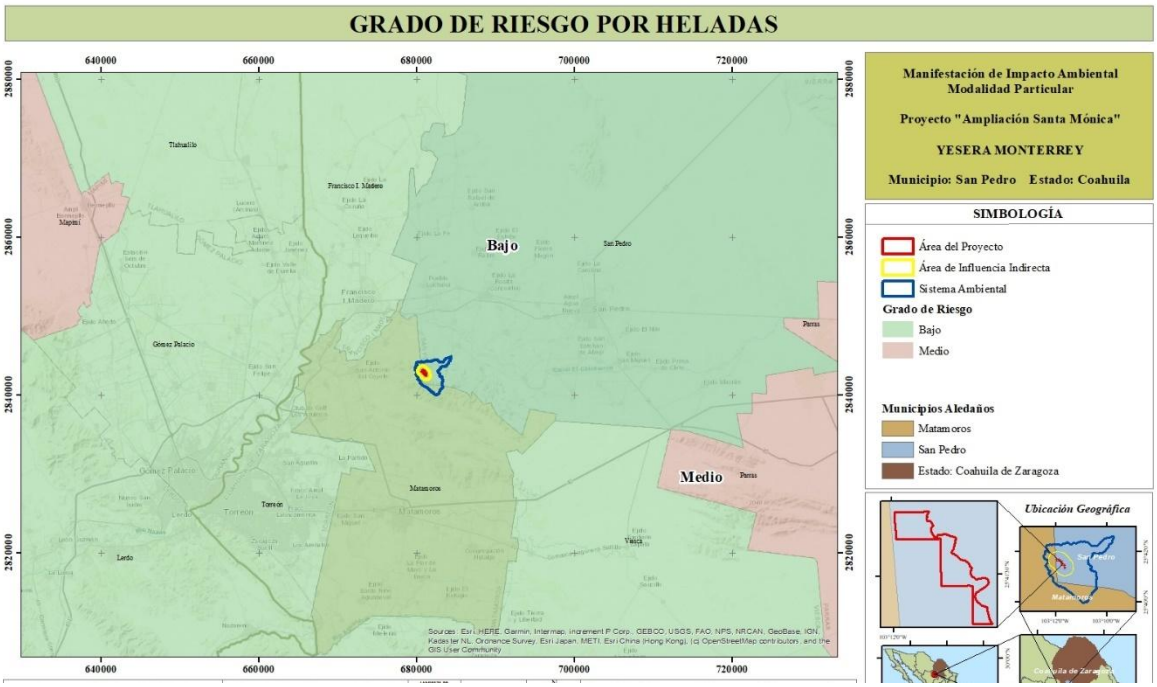



Figura 3.6- Peligro por heladas en el SA.

El granizo es la precipitación en forma de granos de hielo que tienen un diámetro 5 mm, la presencia de peligro por tormenta de granizo es considerada como nivel medio a nivel municipal y de intensidad baja.

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) el Peligro por ocurrencia de Granizo en el SA es **BAJO** como se muestra en la Figura 3.10.

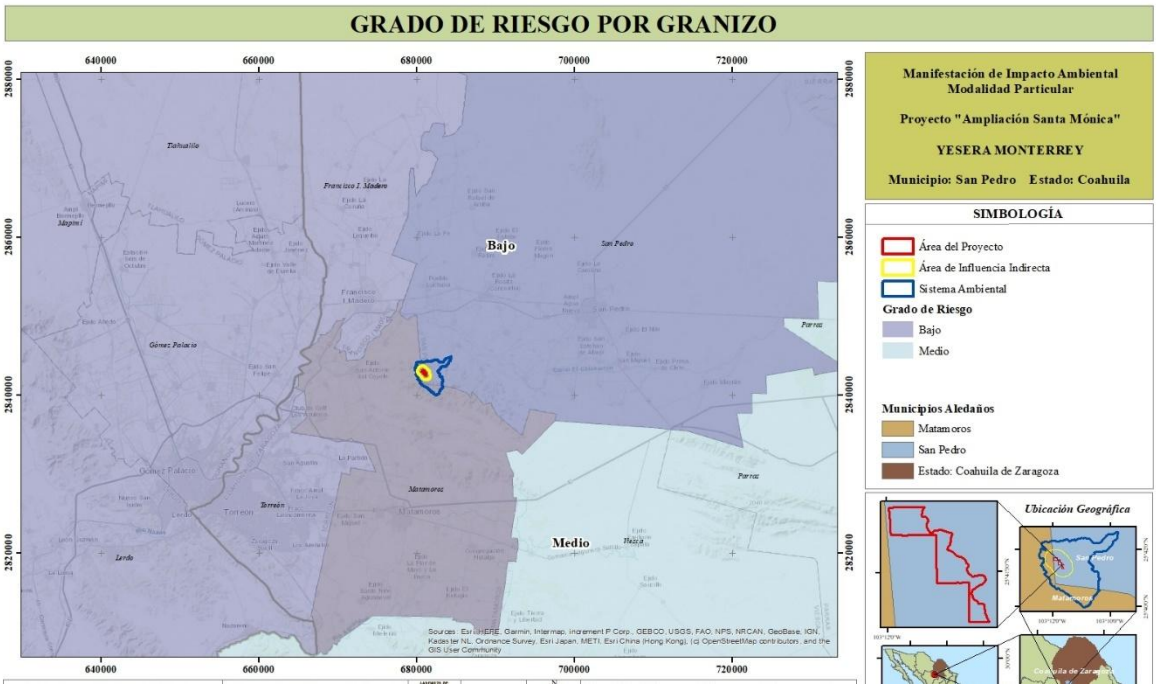



Figura 3.7- Peligro por Granizo en el SA.

- **Ciclones**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y (CENAPRED, 2017), el grado de Peligro por ocurrencia de Ciclones Tropicales en el Sistema Ambiental es **MUY BAJO,** Esto se debe generalmente no llegan con toda su fuerza ya que los vientos pierden velocidad por la presencia de la Sierra Madre Occidental, que actúa como barrera y por esa razón el predio no corre un peligro considerable ante este fenómeno, como se muestra en la Figura 3.11.

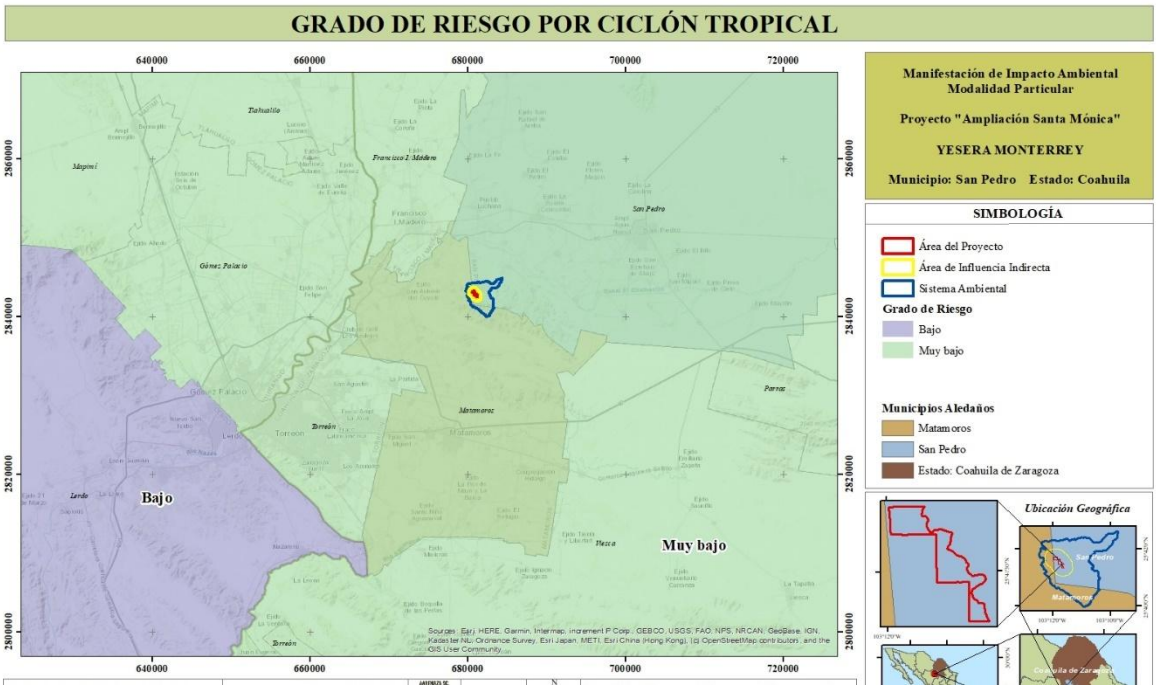



Figura 3.8- Peligro por Ciclones Tropicales en el SA.

La presencia de ciclones tropicales o huracanes, generalmente no llegan con toda su fuerza ya que los vientos pierden velocidad por tener como barrera a la Sierra Madre Occidental, y por esa razón el SA no corren un peligro considerable ante este fenómeno.

- **Tormentas eléctricas**

Según el Portal de Geoinformación de CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y CENAPRED (2017), el grado de Peligro por ocurrencia de Tormentas Eléctricas en el predio, es **BAJO,** como se muestra en la Figura 3.12.

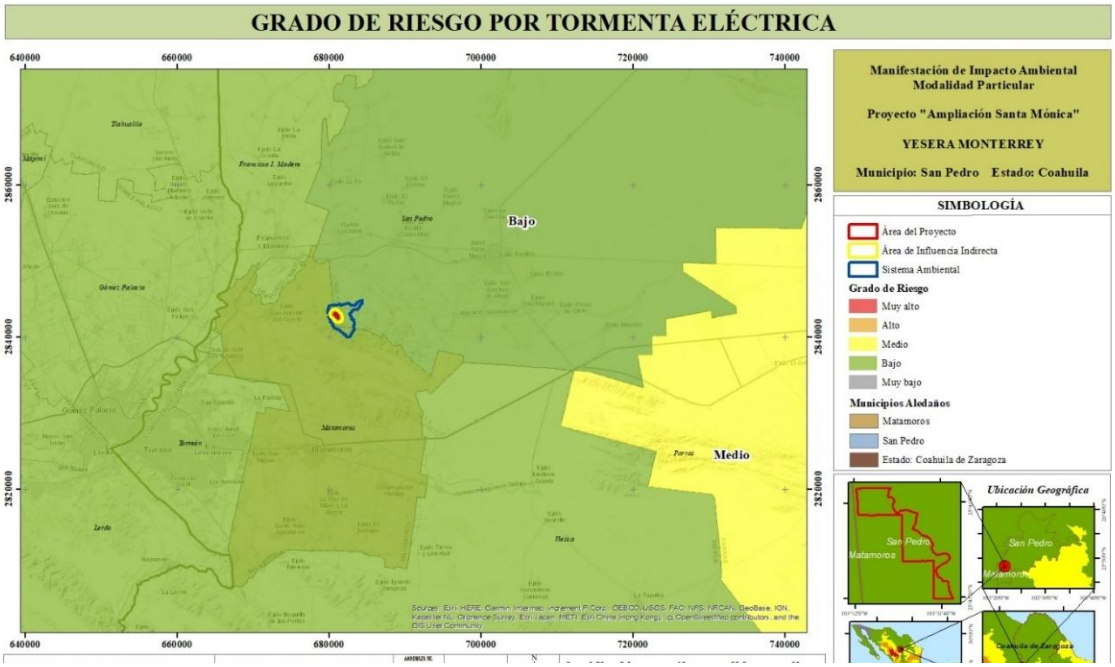



Figura 3.9- Peligro por Tormentas eléctricas.

- **Sequías**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y CENAPRED (2017), el grado de Peligro por ocurrencia de Sequías en el predio es **ALTO,** como se muestra en la Figura 3.13, la presencia de alto peligro por sequias en el área del proyecto es a causa de los periodos prolongados de calor durante el año, característico de las regiones de zonas áridas del país.

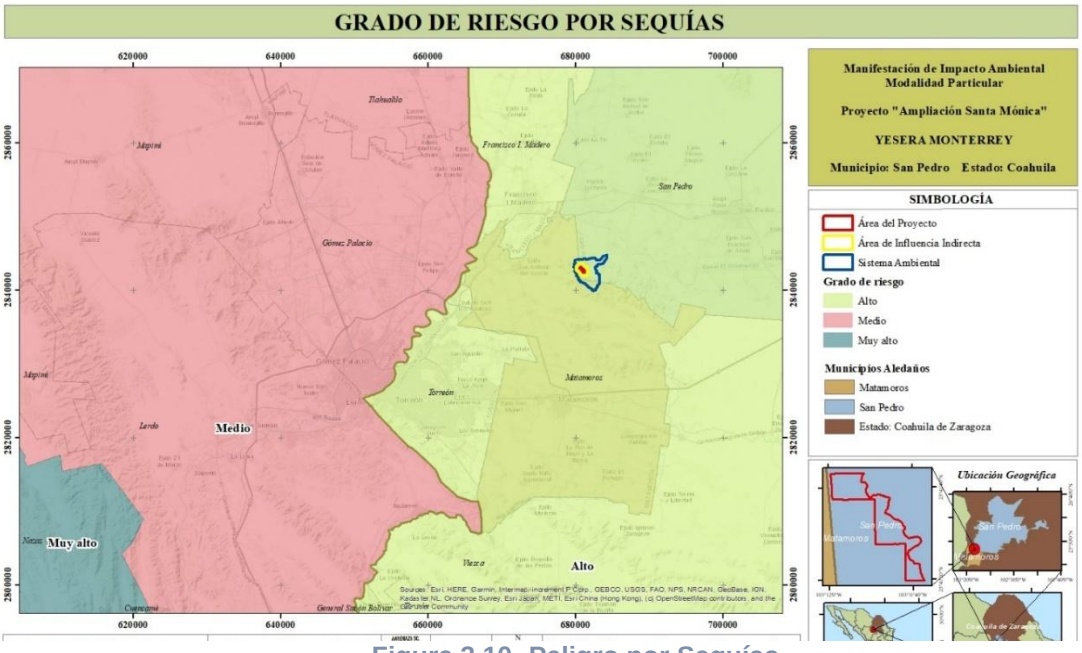



Figura 3.10- Peligro por Sequías.

- **Nevadas**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y (CENAPRED, 2017) los Riesgos por Nevadas dentro del SA es **BAJO**, como se muestra en la Figura 3.14.

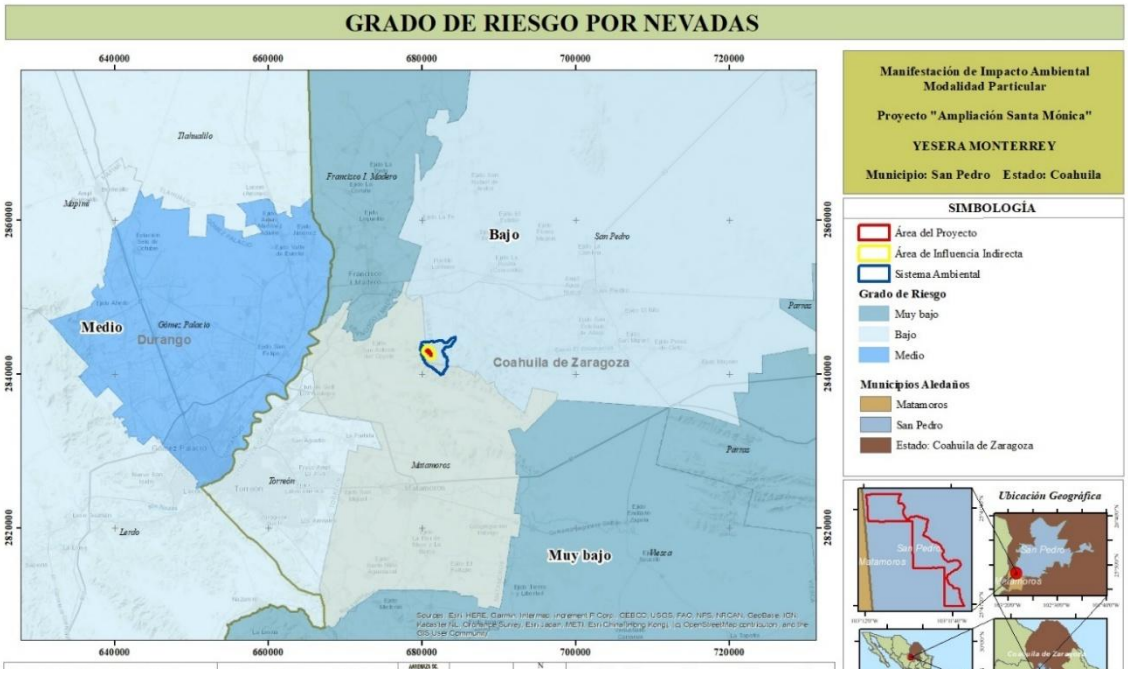



Figura 3.11- Peligro por Nevadas en el SA.

- **Inundaciones.**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y a la (CENAPRED, 2017), la Vulnerabilidad de Riesgo por Inundación dentro del SA es **MEDIA** como se muestra en la Figura 3.15.

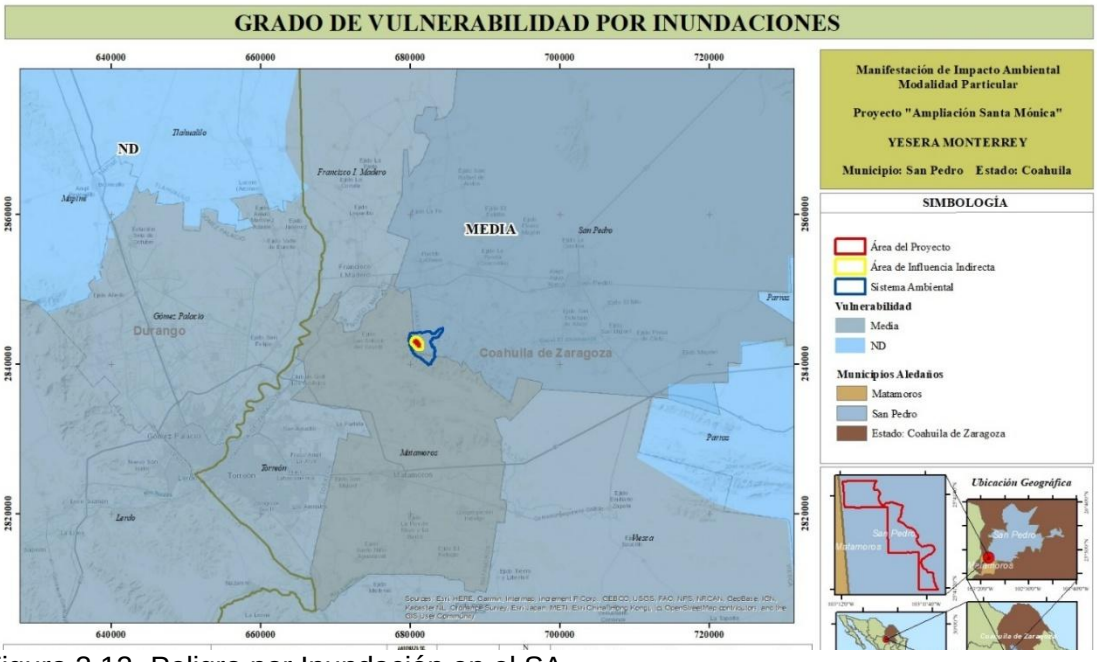



Figura 3.12- Peligro por Inundación en el SA.

### 3.2.1.2 Geología y geomorfología

**a) Características litológicas del área**

En el sistema ambiental el 100% está compuesta por un sistema montañoso que ocupa el 57% de la superficie total que es denominado Sierra de San Lorenzo, su formación pertenece a la era mesozoica del periodo cretácico superior al reciente están constituidas de rocas sedimentarias, principalmente capas alternadas de calizas y yeso de lo que se conoce como la Formación Acatita, ésta alternada con estratos de caliza dolomítica y dolomita. En la sierra de San Lorenzo los niveles de yeso llegan a tener hasta 250m de espesor.

Los principales tipos de roca sedimentaria se encuentra Caliza (64.88%), Yeso (25.72 %), y un suelo no identificado (9.40%).

La unidad geohidrológica que predomina en el área del proyecto está conformada principalmente por materiales consolidados con bajas posibilidades de infiltración, compuestos por rocas sedimentarias y, en menor proporción, por depósitos aluviales recientes. Dentro de las rocas sedimentarias destacan las calizas y los yesos, formaciones que corresponden al Cretácico (Ki) de la era Mesozoica, mientras que los depósitos aluviales (Qal) son de origen más reciente.

De acuerdo con la clasificación geológica, el 64.88 % del área corresponde a rocas calizas (Ki(cz)), el 25.72 % a rocas yesíferas (Ki(y)), y el 9.40 % restante a depósitos aluviales (Q(al)), que en conjunto abarcan una superficie total de 1,151.83 ha.

Las rocas calizas y yesíferas se formaron principalmente por precipitación y acumulación de materia mineral disuelta, así como por procesos de compactación de restos orgánicos a bajas temperaturas y presiones, lo que dio origen a formaciones consolidadas típicas del ambiente marino somero. Dichas rocas presentan un grado de fracturamiento moderado e intemperismo superficial, lo cual favorece la infiltración localizada y las convierte en zonas potenciales de recarga secundaria.

Los materiales aluviales, por su parte, se asocian con las zonas de depósito más recientes, conformadas por sedimentos no consolidados transportados por escorrentías superficiales. Estas unidades funcionan como áreas de infiltración preferente, aunque su extensión dentro del área de extracción es reducida.

**Tabla 3.8- Material geológico presente dentro del área del SA.**

| CLAVE | CLASE | TIPO | SUPERFICIE ha | PORCENTAJE |
|---|---|---|---|---|
| **Ki(cz)** | Sedimentaria | Caliza | 747.35 | 64.88 % |
| **Ki(y)** | Sedimentaria | Yeso | 296.22 | 25.72 % |
| **Q(al)** | N/A | Aluvial | 108.26 | 9.40 % |
| | | **Total** | **1151.83** | **100.00 %** |

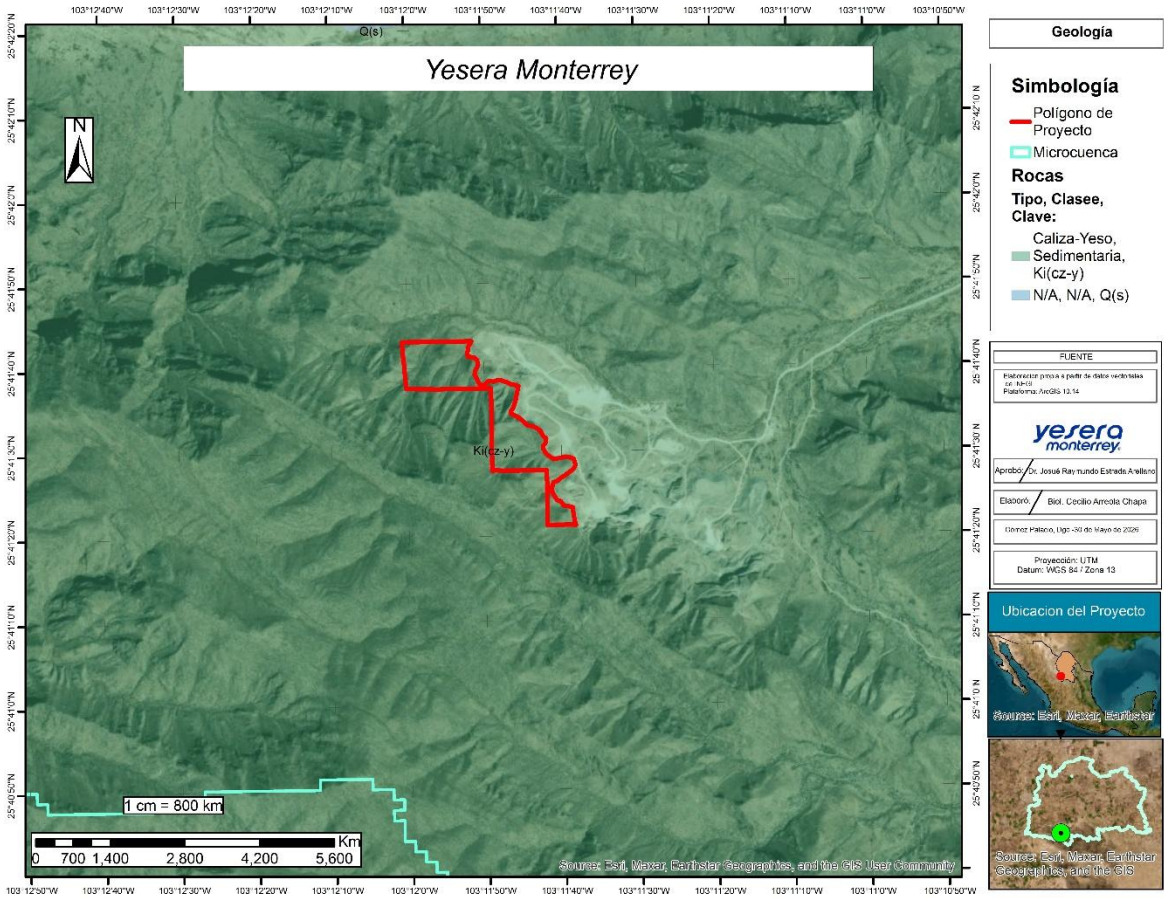



Figura 3.13- Material geológico presente en el área de la UGA. Fuente: INEGI. 2017.

### b) Fisiografía y características del relieve

El SA se sitúa en la provincia fisiográfica con extensión territorial (100%) en la Provincia Sierras y Llanuras del Norte y la subprovincia Bolsón de Mapimi.

**Provincia Sierras y Llanuras del Norte**

Se caracteriza por presentar alternancia de llanuras y lomeríos compuestos por rocas sedimentarias y volcánicas del Terciario débilmente plegadas, que muestran un relieve suave. Las rocas, principalmente lutitas y areniscas, están afectadas por fallas normales y fracturas, mostrando una orientación noreste-suroeste y noro-este-sureste.

**La Subprovincia Bolsón de Mapimí**

Está constituida por extensas llanuras aluviales o salinas, con lomeríos ramificados, sierras plegadas y campos de dunas. En las llanuras dominan suelos profundos de origen aluvial o lacustre, de textura media o fina.

Tabla 3.9. Superficies del Sistema Ambiental por subprovincia fisiográfica.

| Provincia | Subprovincia | Sup. (ha) | % |
|---|---|---|---|
| Sierras y Llanuras del Norte | Bolsón de Mapimí | 1151.83 | 100.00 |
| Sistema Ambiental | | **1151.83** | **100.00** |

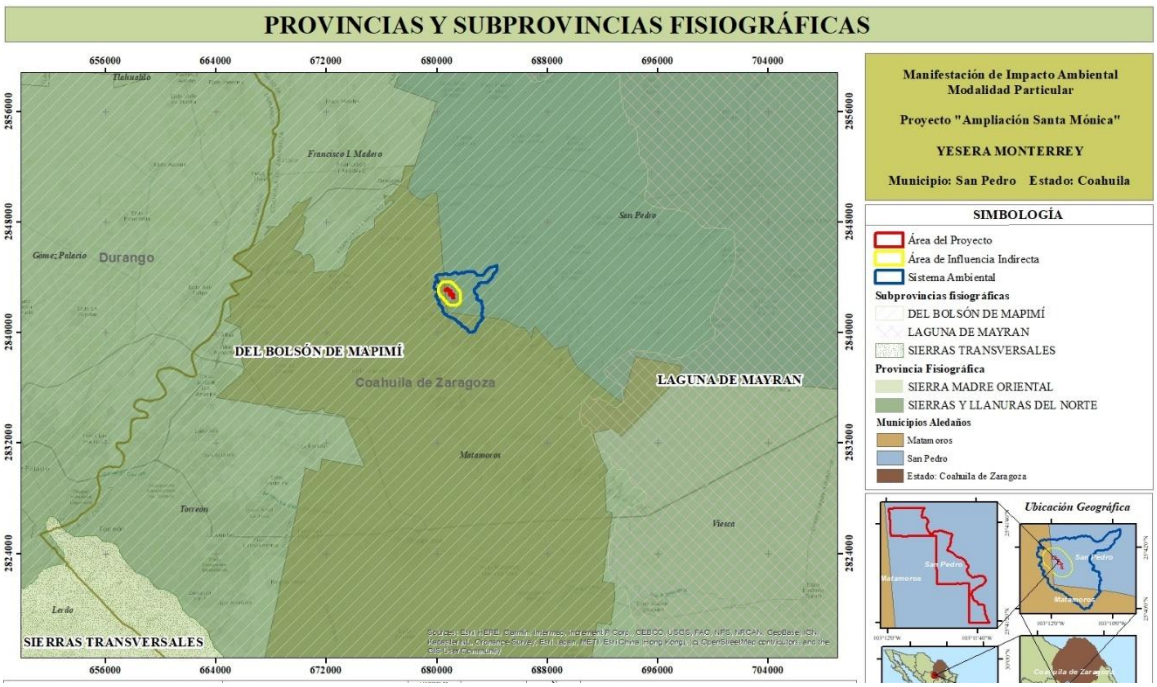



Figura 3.14– Provincias y subprovincias fisiográficas del Sistema Ambiental.

### c) Topografía y Pendiente

Como se observa en la Figura 3.18, el predio forma parte de dos sistemas de topoformas principales: **llanura aluvial** y **sierra plegada**, los cuales determinan en gran medida las características fisiográficas, hidrológicas y edáficas del Sistema Ambiental y se describen a continuación (Tabla 3.10):

Tabla 3.10. Superficie del Sistema Ambiental por Topoformas.

| Nombre | Descripción | Superficie Ha | % |
|---|---|---|---|
| **Llanura** | Llanura Aluvial | 104.07 | 9.04 |
| **Sierra** | Sierra Plegada | 1047.76 | 90.96 |
| **Total** | | 1,151.83 | 100% |

**LLANURA ALUVIAL:** se caracteriza por su escasa pendiente y superficie relativamente uniforme, producto de los procesos de acumulación de sedimentos finos y materiales arrastrados por la acción fluvial a lo largo del tiempo. Este tipo de topoforma suele presentar depósitos recientes de origen aluvial, con texturas variables entre limosas y arenosas, y una buena capacidad de retención de humedad. Estas condiciones favorecen el desarrollo de suelos fértiles y la presencia de vegetación herbácea o arbustiva adaptada a suelos profundos y planos. En esta zona predominan los procesos de acumulación y transporte, con escasa erosión superficial.

**SIERRA PLEGADA:** corresponde a un relieve de topografía accidentada, conformado por alineamientos montañosos y lomeríos alargados originados por la deformación tectónica de materiales sedimentarios, principalmente calizas y lutitas, que han sido plegados y fracturados. Estas estructuras se asocian comúnmente a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, y presentan pendientes moderadas a fuertes, con afloramientos rocosos

frecuentes y suelos someros. Los procesos dominantes en esta topoforma son de erosión y escurrimiento superficial, condicionados por la inclinación del terreno y el tipo de roca.

En conjunto, ambos sistemas de topoformas conforman un mosaico fisiográfico donde las llanuras aluviales representan las zonas de acumulación y posible recarga, mientras que las sierras plegadas actúan como zonas de escurrimiento y drenaje natural hacia las partes bajas del terreno.

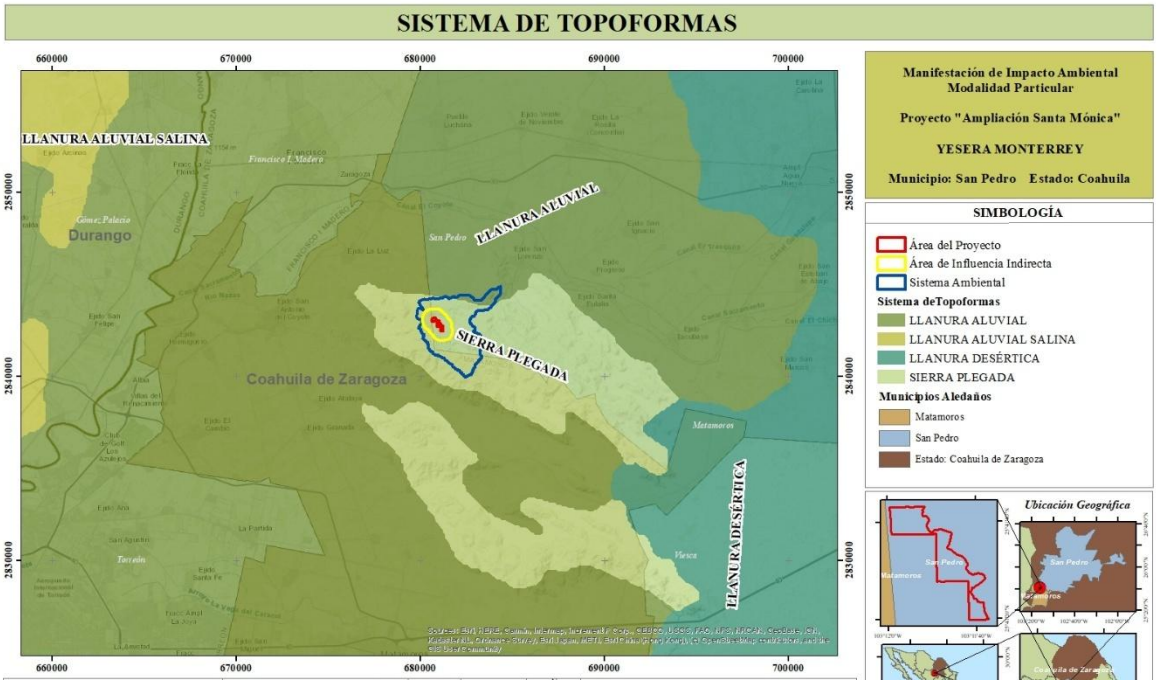



**Figura 3.15- Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental.**

## Elevaciones

En el software ArcGIS 10.4.1 se realizó el procesamiento del Modelo de Elevación Digital (MED) proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), mediante el cual se efectuaron correcciones en la resolución espacial y en los errores topográficos detectados, con el fin de obtener una representación más precisa del relieve en el área de estudio (Figura 3.19).

A partir del análisis del modelo se determinó que el Área del Proyecto presenta una altitud mínima de 1,217.71 msnm y una máxima de 1,368.17 msnm. En el caso del Área de Influencia Indirecta, las cotas altimétricas oscilan entre 1,175.41 msnm y 1,549.68 msnm. Finalmente, el Sistema Ambiental muestra un rango altitudinal comprendido entre 1,109.64 msnm y 1,694.85 msnm, evidenciando un relieve con variaciones moderadas a marcadas hacia las zonas serranas.

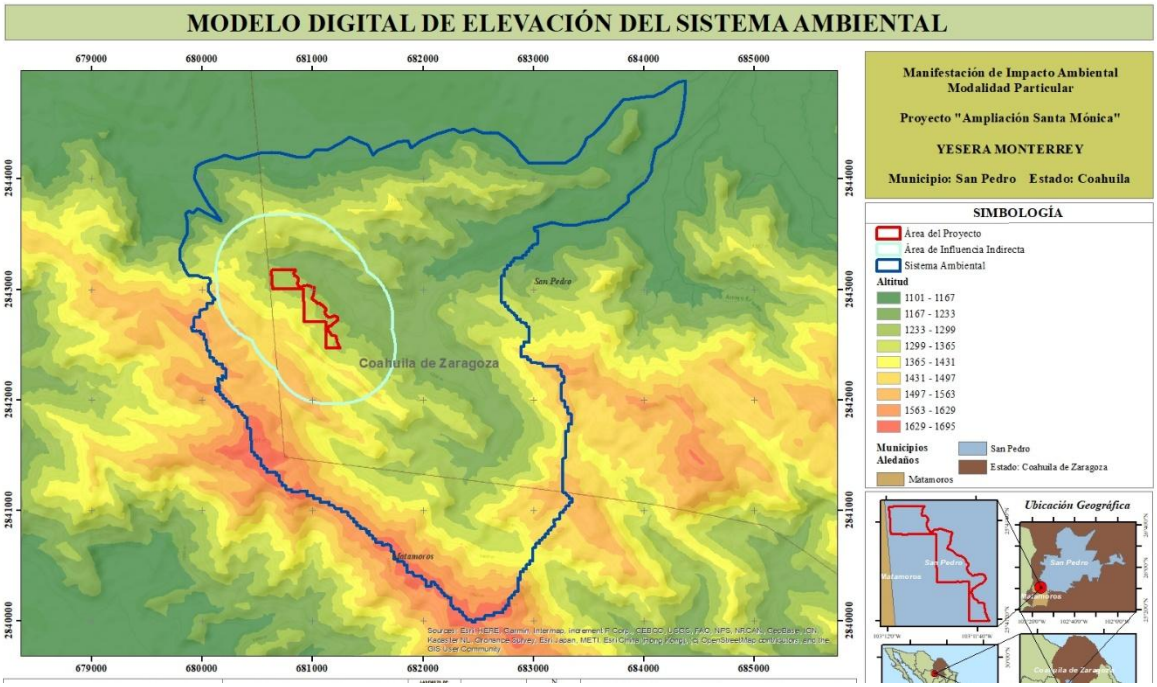



Figura 3.16- Modelo de elevación digital del SA.

En el mismo software se obtuvo un perfil topográfico derivado del Modelo de Elevación Digital en el cual se trazó la línea que definió la elevación y longitud del perfil.

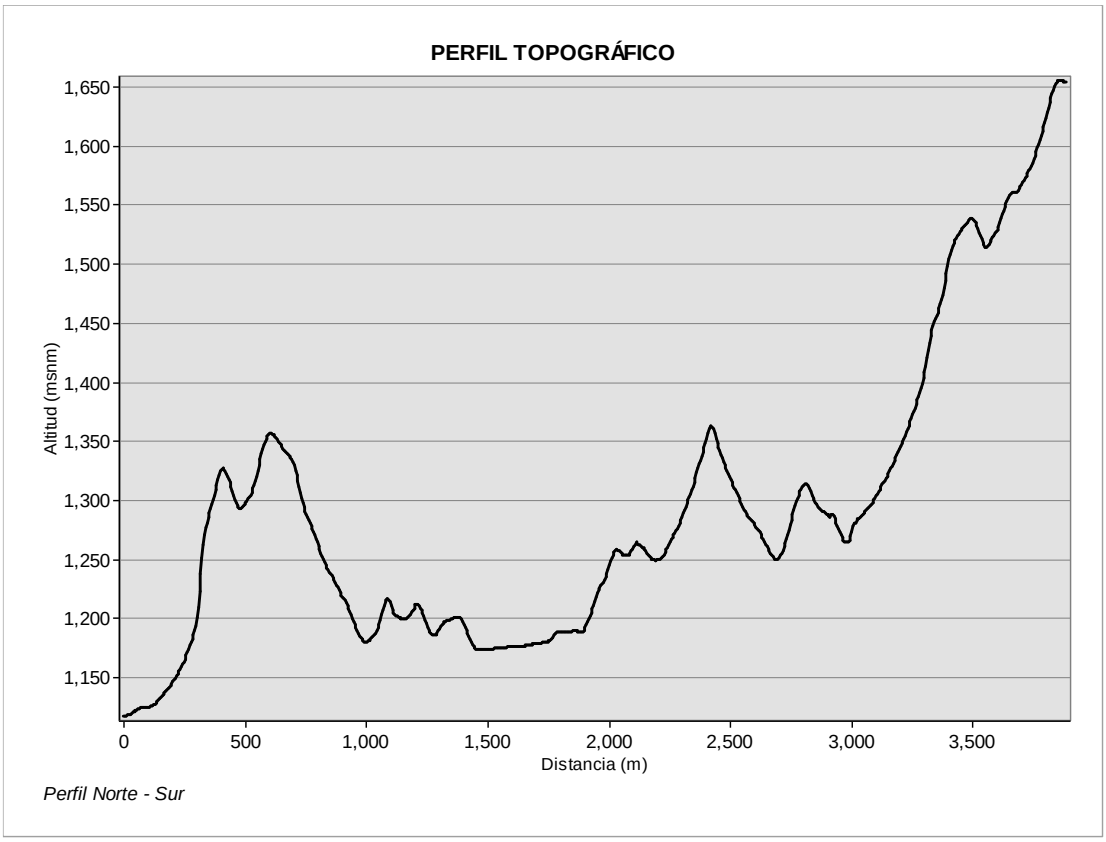



Figura 3.17– Perfil Altitudinal del SA, dirección norte a sur.

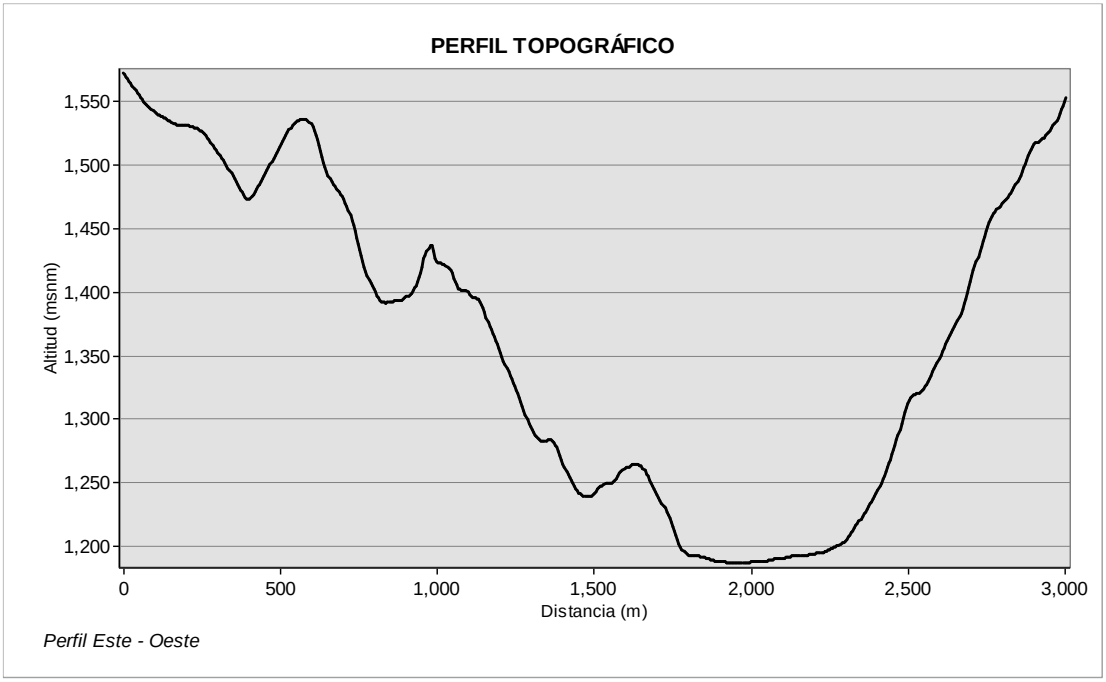



Figura 3.18. Perfil altitudinal del SA, dirección Este-Oeste.

- **Pendiente media**

Para la caracterización del relieve dentro del área de estudio se llevó a cabo una clasificación del territorio con base en los rangos de pendiente, los cuales se agruparon en ocho intervalos representativos. Esta división permite reflejar, desde el punto de vista geomorfológico, la distribución natural de las formas del relieve y sus variaciones en la topografía local.

El criterio empleado para establecer los rangos de pendiente tiene la ventaja de no solo definir la distribución espacial y el ángulo de rompimiento del terreno, sino también de correlacionar las características morfológicas y morfométricas del área con los procesos fluviales y de remoción en masa que se presentan de manera cualitativa y cuantitativa.

Para la elaboración de esta clasificación se tomó como referencia la metodología propuesta por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2014), la cual fue adaptada a las condiciones fisiográficas y al relieve particular del sitio del proyecto, con el objetivo de garantizar una representación fiel de las pendientes y su comportamiento dentro del sistema ambiental.

Tabla 3.11. Clasificación de pendientes (IGAC, 2014).

| Pendientes. | Símbolo. | Descripción. | Procesos característicos y condiciones del terreno. |
|---|---|---|---|
| **0-3** | **a** | A nivel/ Casi a nivel/Plano. | Denudación no apreciable; por su condición transitable y laborable, es objeto de uso agrícola, solamente se dificulta su uso bajo condiciones secas. |
| **03-07** | **b** | Ligeramente inclinado/ Ligeramente ondulado | Laderas afectadas especialmente por erosión hídrica en sectores desprovistos |
| **07-12** | **c** | Moderadamente inclinado. | Laderas que pueden generar movimientos en masa de diferentes clases y baja velocidad, especialmente solifluxión. |

| Pendientes. | Símbolo. | Descripción. | Procesos característicos y condiciones del terreno. |
|---|---|---|---|
| 12-25 | d | Fuertemente inclinada/ Fuertemente ondulada/ Moderadamente quebrada. | Movimientos en masa de todo tipo, especialmente solifluxión, reptación erosión en surcos, ocasionalmente deslizamientos. |
| 25-50 | e | Fuertemente quebrada/ Ligeramente escarpada. | Procesos denudacionales intensivos de diferentes clases zonas con reemplazos forestales evidencias claras de erosión del suelo. |
| 50-75 | f | Moderadamente escarpada. | Desprendimiento de rocas, coluviación. |
| >75 | g | Fuertemente escarpada (Incluye escarpes verticales y subverticales). | Caída de rocas, por efectos de tectonismo y bioclastia. |

Las pendientes del Sistema Ambiental (SA) se obtuvieron a partir del procesamiento del Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución espacial de 5 metros, proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El cálculo se realizó mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando el MDE para generar el mapa de pendientes. Posteriormente, se efectuó una reclasificación de los valores con el fin de analizar de manera estadística la distribución y comportamiento del relieve en las distintas áreas de estudio.

Como resultado, se obtuvo un promedio de pendiente de 54.08 % para el Sistema Ambiental, 55.35 % para el Área de Influencia Indirecta, y 55.67 % para el Área del Proyecto, valores que reflejan un relieve predominantemente accidentado con variaciones altimétricas marcadas hacia las zonas serranas.

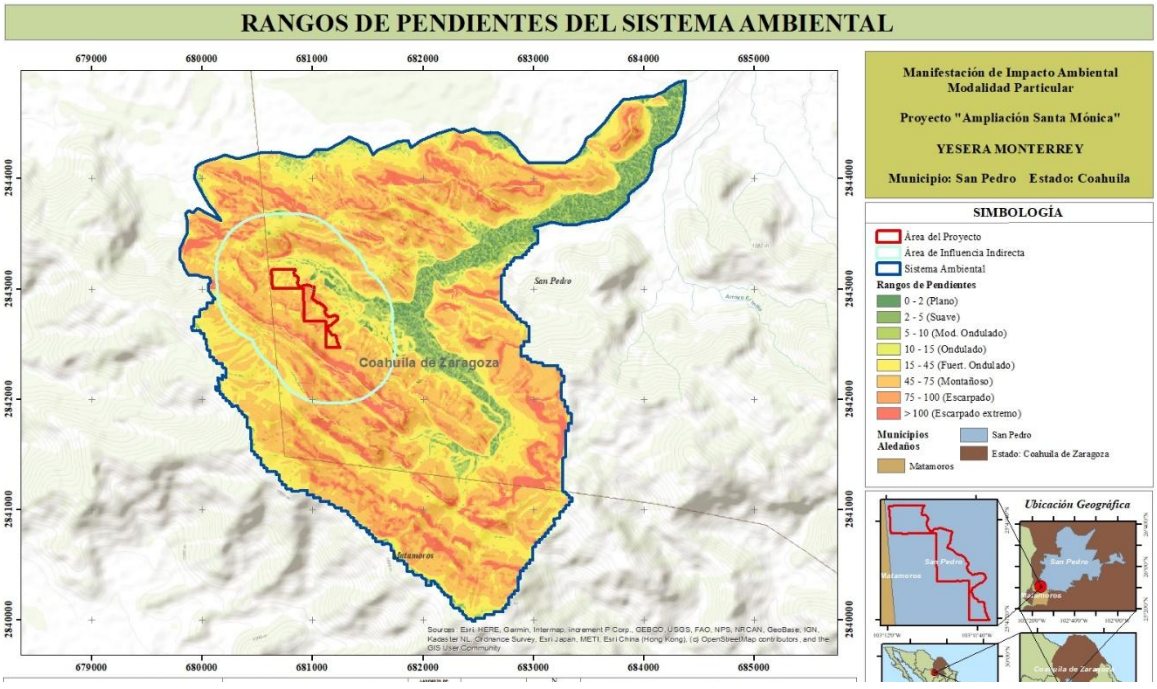



Figura 3.19- Mapa de pendientes.

### d) Presencia de fallas y fracturas

Según la (CENAPRED, 2017) dentro del área SA el sistema de montañas comprendidos en el SA, registran la existencia de fallas y fracturas, sin embargo, es principalmente en las crestas a lo largo de la Sierra de San Lorenzo, donde las fallas geológicas son abundantes. Es importante señalar dentro del área no se registran la existencia de fallas y zonas de fracturación, se delimito un círculo con un radio de 10 kilómetros a la redonda del área para observar posibles fallas y fractura a como se muestra en la Figura 3.20.

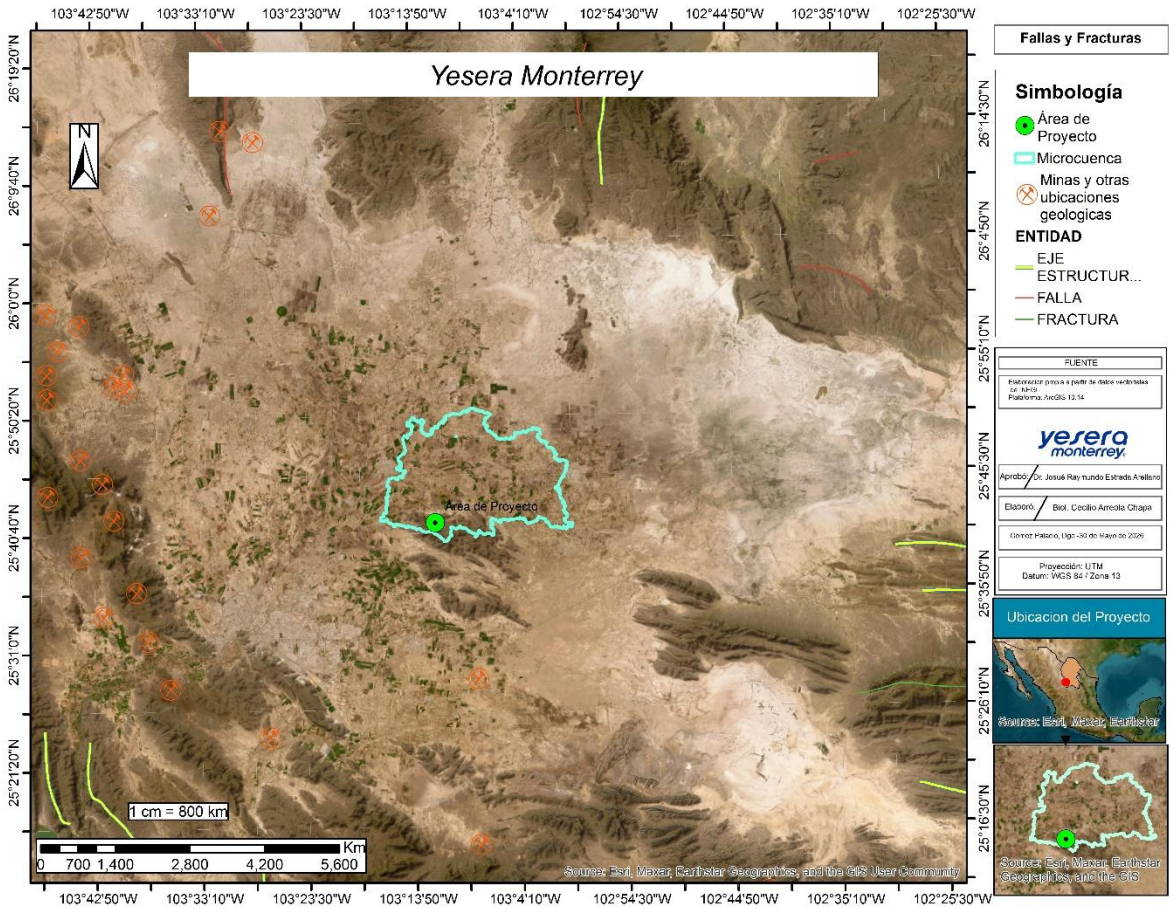



Figura 3.20- Fallas y Fracturas. Elaboración AARENAZA SC. Fuente: INEGI. 2017.

### e) Susceptibilidad de la zona a sismicidad deslizamientos derrumbes.

La susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica, de acuerdo a la regionalización sísmica del Sistema Geológico Mexicano (SGM), la región donde se ubica el proyecto se localiza en la Zona A, donde el peligro por sismos en el SA es BAJA.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

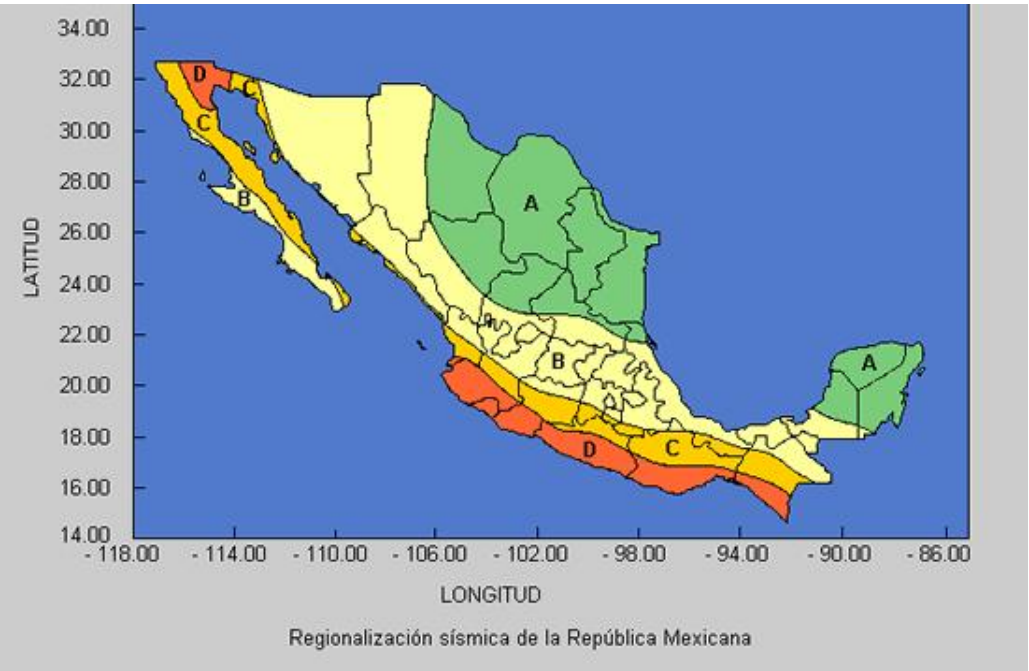



Figura 3.21 – Regiones sísmicas

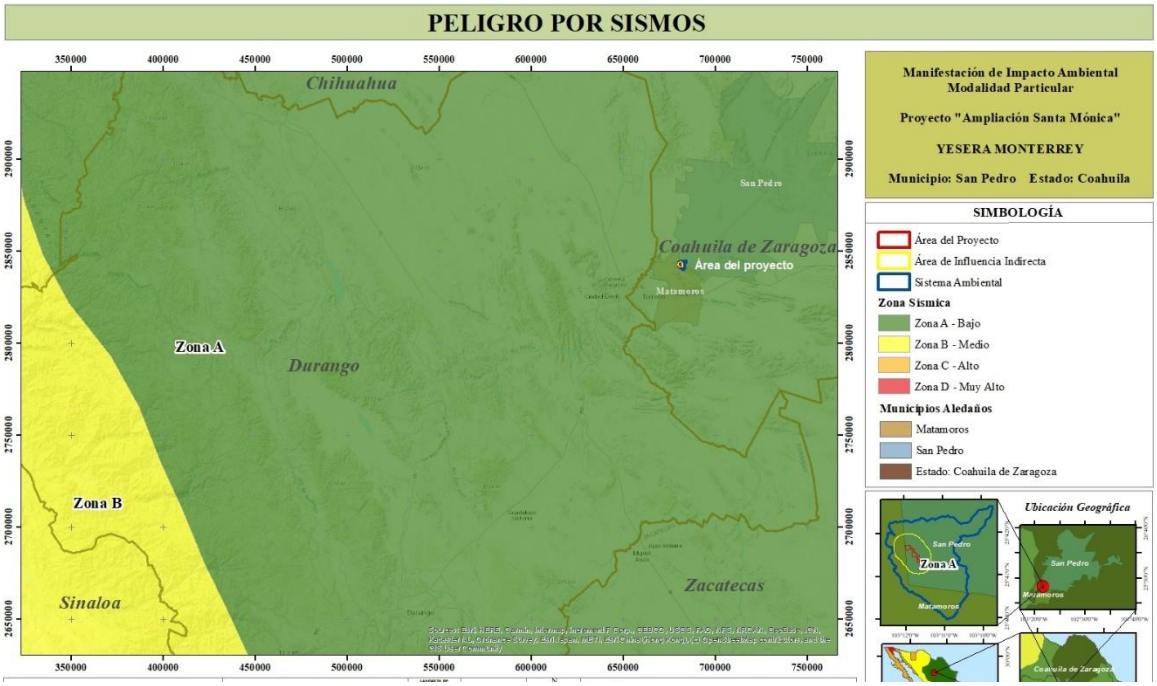



Figura 3.22- Peligro por Sismos en la UGA. Elaboración AARENAZA SC. Fuente: INEGI. 2017.

### f) Posible actividad volcánica.

En la Figura 3.23 se observa el Campo Volcánico Santo Domingo, siendo el más cercano a la zona de estudio (447 km de distancia en línea recta), seguido por el Campo Volcánico Ventura localizado a 448 km en línea recta, y siendo Las Flores el más alejado, ubicado a 519 km de distancia.

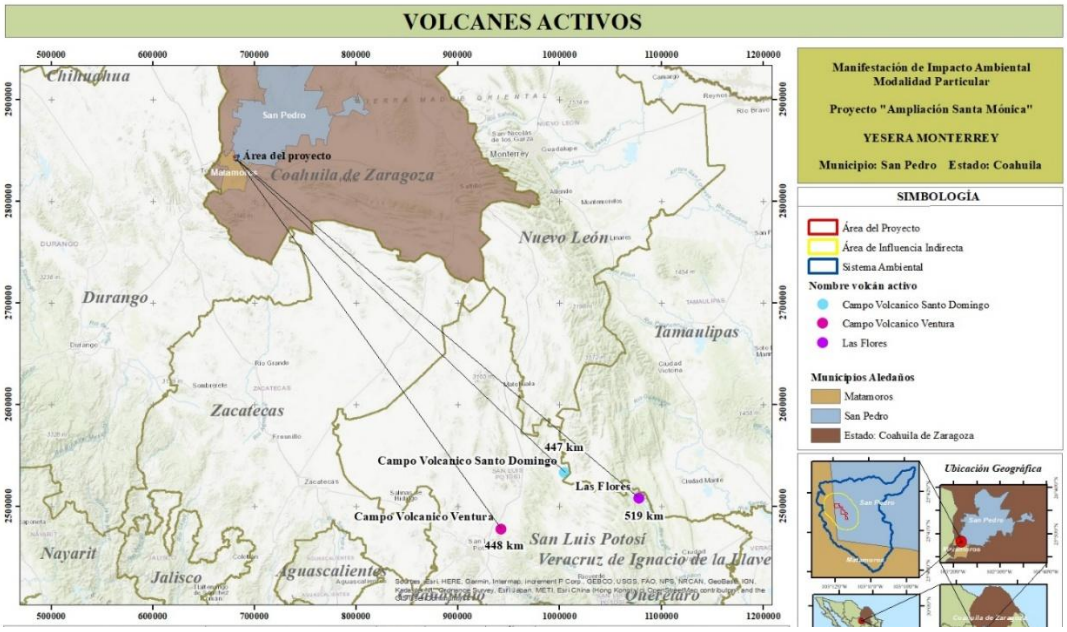



**Figura 3.23- Actividad volcánica cercanas a la UGA. Elaboración AARENAZA SC. Fuente: INEGI. 2017.**

- **Inundaciones**

Según el Portal de Geoinformación de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/) y a la CENAPRED (2017), la Vulnerabilidad de Riesgo por Inundación dentro del predio es **MEDIA** como se muestra en la Figura 3.26

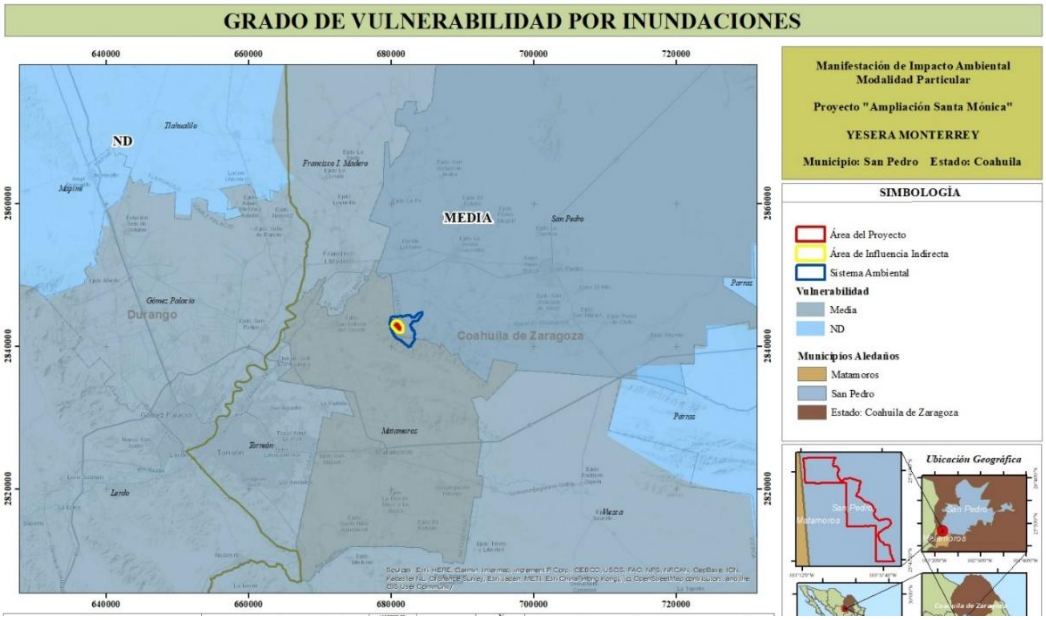



**Figura 3.24- Susceptibilidad por peligro de inundaciones.**

### 3.2.1.3 Suelos

Los suelos son característicos de zonas áridas, la ladera de la sierra son de suelo esquelético, poco desarrollado, con alta pedregosidad y pobre contenido de materia orgánica (Litosol), a pie de ladera se desarrollan suelos a base de materiales acarreados por bajadas de agua, no tiene un desarrollo de horizontes y son compuesto por materiales disgregados, estos suelos denominados como Fluvisol, presentan capas alternas de materiales acumulados por aluviones de la partes altas, su espesor es variable y se relaciona a la intensidad de las lluvias y por lo tanto al volumen y fuerza del agua que los arrastro.

Aguas abajo la pendiente se suaviza permitiendo la acumulación de materiales de arrastre fino junto con residuos de materia orgánica dando origen a un suelo lacustre, de tipo Yermosol con una textura fina y acumulación de sales de sodio. Estos suelos debido al efecto de floculante del sodio, carecen de un buen drenaje y suelen ser tóxicos a la mayoría de la vegetación, sobreviviendo sobre él solo plantas especializadas tolerantes a los altos contenidos de sales y a periodos prolongados de sequía.

Dominan los suelos con desarrollo incipiente como el Regosol, junto con suelos más profundos de color claro y bajo contenido de materia orgánica, suelos de horizontes superficiales pobres y comúnmente, con acumulaciones de arcillas, materia orgánica y nutrientes en horizontes más profundos; estos suelos clasificados como Xerosol, regularmente con buen drenaje se desarrollan es el caso de sales, resultando en suelos moderadamente salino sódicos. La zona más baja, permiten una acumulación mayor de humedad y sales de arrastre, en algunos casos evaporitas, derivando en suelo llanos con salinidad elevada generalmente cubiertos por pastizales halófilos.

El Xerosol también se presenta en la parte norte, como suelos más profundos y en algunos sectores son problemas por la concentración de sales, permitiendo el uso agrícola de los mismos.

La llanura central está conformada por suelos aluviales y se caracteriza por la presencia dominante de suelos profundos con régimen áridico e hipertérmico. Estos suelos clasificados como Regosol, se diferencias de los encontrados a pie de monte por un mayor desarrollo vertical y mayor concentración de materiales de granulometría fina, la concentración de sales hace presente una fase química sódica lo que se relaciona con un mal drenaje, lo que no es un problema en estos suelos que la mayor parte del año están secos, su vegetación es escaza y deprimida, compuesta por plantas arbustivas y gramíneas de porte muy bajo tolerantes a las sales y al sodio, estas características de aridez y poca cobertura vegetal reparan en terrenos susceptibles a la erosión eólica.

La edafología en el SA se muestra en la Figura 3.25.

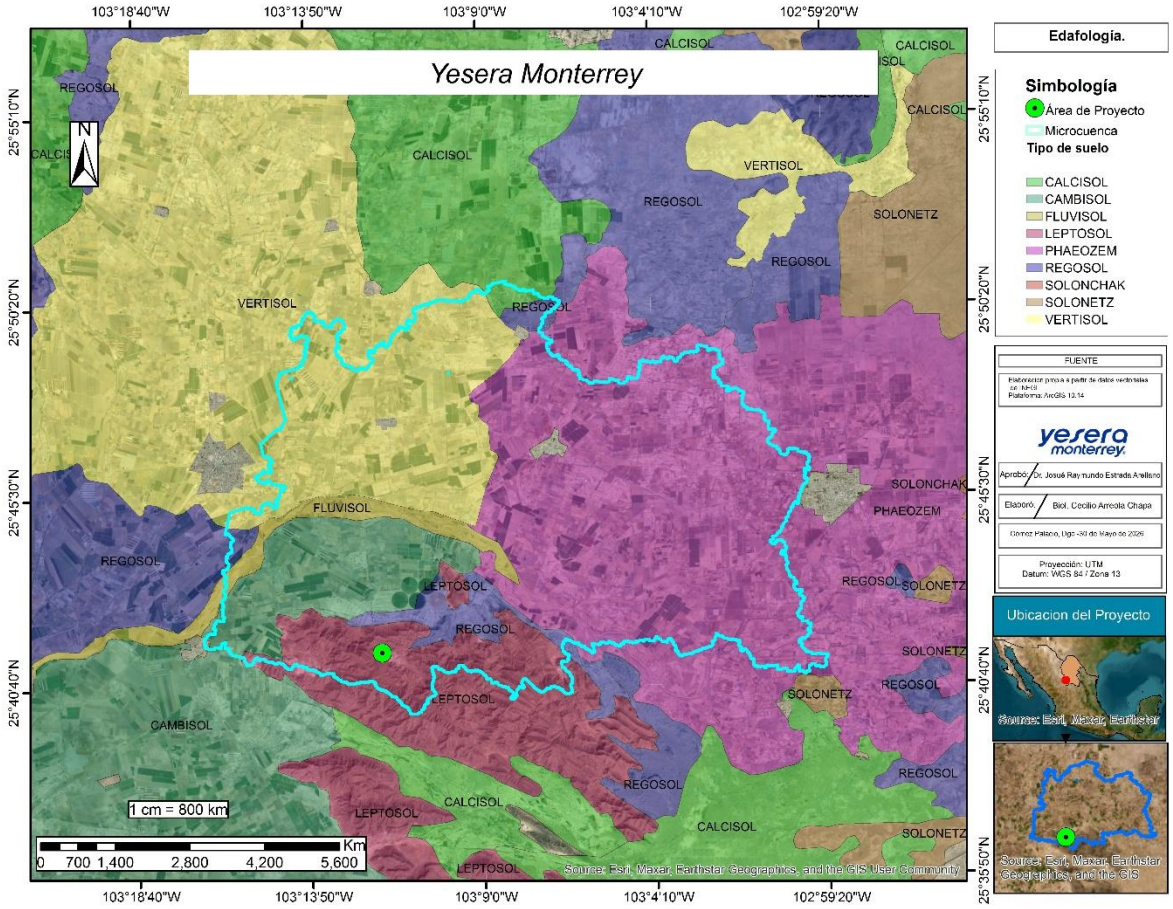



Figura 3.25- Edafología en el SA.

### 3.2.1.4 Descripción de unidades dominantes de suelo en el Sistema Ambiental

#### a) Tipos de suelos

El análisis edafológico del Sistema Ambiental indica que el suelo dominante corresponde al Leptosol, que ocupa aproximadamente 1,034.11 ha, equivalentes al 89.78 % de la superficie total (1,151.83 ha). Este tipo de suelo se identifica con la clave LPli-eu+RGlep-ca/2, correspondiente a un Leptosol Lítico-Eútrico, con presencia secundaria de Regosol Calcárico-Arídico, ambos de textura media.

En segundo lugar, se encuentra el Regosol, que abarca 117.72 ha, representando el 10.22 % del Sistema Ambiental, bajo la clave RGca-ad+CLha/2G. Este corresponde a un Regosol Calcárico-Arídico, con influencia menor de Calcisol háplico, desarrollado también sobre materiales de textura media y con presencia de carbonatos.

La información se obtuvo a partir del Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional), elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con base en los levantamientos realizados entre 2002 y 2006, siguiendo los criterios de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), publicada por la FAO, el ISRIC y la Unión Internacional de las Ciencias del Suelo (IUSS).

Los Leptosoles se caracterizan por su escasa profundidad efectiva, con contacto lítico a pocos centímetros de la superficie y abundancia de fragmentos gruesos, lo que limita su capacidad de retención de humedad y su desarrollo pedogenético. Estos suelos suelen encontrarse en zonas cerriles y de pendiente pronunciada.

Por su parte, los Regosoles son suelos jóvenes, poco evolucionados y con un perfil escasamente diferenciado, formados a partir de materiales no consolidados, a menudo calcáreos. Presentan una textura media y se localizan en áreas de transición o de bajada, donde se acumula material erosionado de las partes altas.

Esta distribución de tipos de suelo concuerda con las condiciones fisiográficas del área de estudio: los Leptosoles predominan en los sectores montañosos y de mayor pendiente, mientras que los Regosoles se asocian a terrenos intermedios o ligeramente planos, conformando una transición hacia las zonas de depósito y aluvión.

**Tabla 3.12. Tipo de suelos encontrados dentro del área del SA.**

| Clave WRB | Grupo de suelos I | Calificador primario | Nombre calificador | Calificador secundario | Nombre calificador | Grupo de suelos II | Textura | Área (ha) | % del SA. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LPli-eu+RGlep-ca/2** | LEPTOSOL | li | Lítico | eu | Éutrico | REGOSOL | Media | 1034.11 | 89.78% |
| **RGca-ad+CLha/2G** | REGOSOL | ca | Calcárico | ad | Arídico | CALCISOL | Media | 117.72 | 10.22% |
| | | | | | | TOTAL | | 1151.83 | 100.00% |

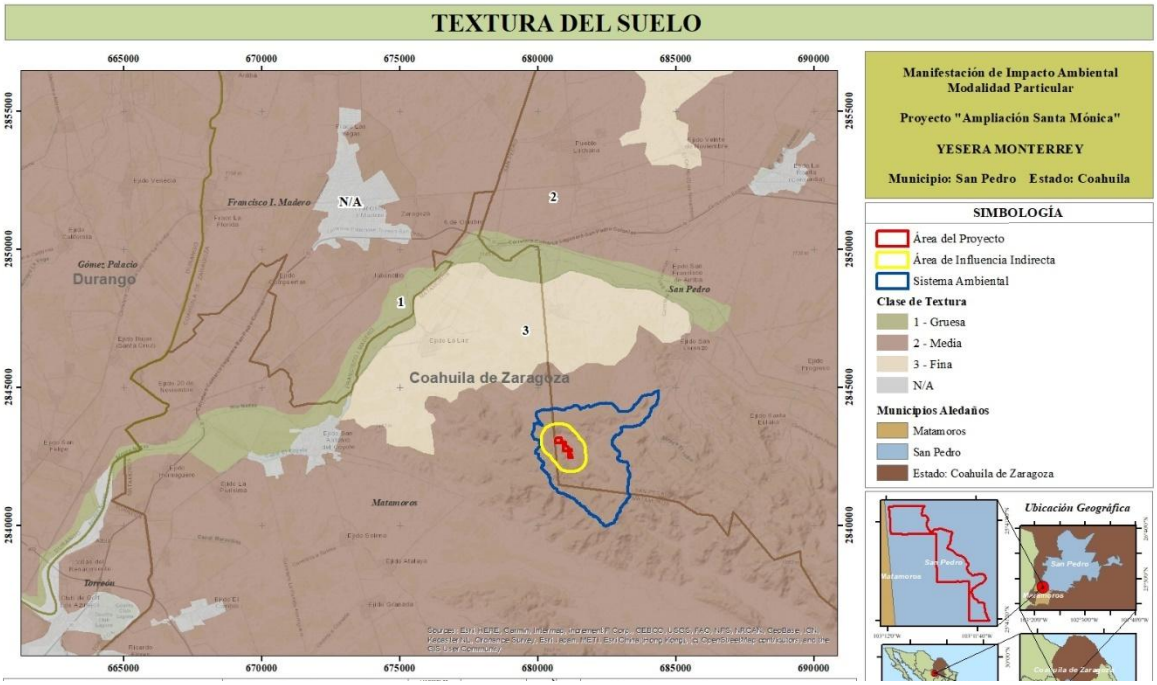



**Figura 3.26- Textura del suelo en el SA.**

### 3.2.1.5 Calificadores de unidades de suelos.

**Lítico (li):** Indica la presencia de roca continua o un material duro a menos de 10 cm de la superficie del suelo. Este calificador se aplica a suelos extremadamente someros, donde el contacto lítico limita el desarrollo del perfil edáfico y la capacidad de retención de agua y nutrientes.

**Éutrico (eu):** Se refiere a suelos con un contenido alto de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio), lo que les confiere una fertilidad natural elevada. Estos suelos no presentan deficiencias significativas de nutrientes y suelen estar asociados a materiales parentales ricos en minerales básicos.

**Calcárico (ca):** Designa suelos que contienen material calcáreo entre 20 y 50 cm de profundidad desde la superficie del suelo o entre 20 cm y la roca continua o una capa

endurecida, según cuál sea menor. Esta condición refleja la acumulación de carbonatos en el perfil, característica de zonas áridas y semiáridas.

**Arídico (ad):** Se aplica a suelos formados bajo condiciones climáticas áridas, con una disponibilidad muy limitada de humedad durante la mayor parte del año. Presentan baja actividad biológica, acumulación de sales o carbonatos y una pedogénesis restringida por la escasa precipitación.

* **Fase química y textura del suelo**

La totalidad de la superficie del Sistema Ambiental tiene textura media, suelos denominados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

**Textura**. Indica el tamaño general de las partículas que forman el suelo y que en la carta aparecen con números. En el sistema ambiental predominan los suelos de textura media y en menor proporción de textura fina. Por su parte, el área de influencia indirecta, está comprendido en una textura de suelos de tipo media.

### 3.2.1.6 Erosión

En el sistema ambiental, la mayor parte de la superficie no presenta procesos de erosión, abarcando el 92.71% equivalente a 1,067.84 hectáreas. En contraste, el 7.29% de la superficie total presenta algún grado de pérdida de suelo. Dentro de las áreas afectadas, el principal tipo de erosión es la hídrica, con un 5.22% (60.15 hectáreas), la cual se manifiesta principalmente a través de escurrimientos superficiales que arrastran partículas y sedimentos, favoreciendo procesos de erosión laminar y en cárcavas. En menor medida, se identifica la erosión antrópica, que representa el 2.07% (23.85 hectáreas), asociada a actividades humanas que alteran la cobertura natural del suelo y favorecen su pérdida. Estos datos corresponden al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo a escala 1:250 000, Serie I (Continuo Nacional, Estados Unidos Mexicanos).

Tabla 3.13. Tipo erosión del suelo.

| Tipo | Superficie Ha. | Porcentaje % |
|---|---|---|
| **Hídrica** | 60.15 | 5.22 |
| **Antrópica** | 23.85 | 2.07 |
| **Sin erosión** | 1067.84 | 92.71 |
| **Total** | **1151.83** | **100** |

### 3.2.1.7 Grado de erosión

En cuanto al grado de erosión, el 92.71% de la superficie no presenta problemas de degradación, mientras que el 5.22% se clasifica con un grado moderado, asociado principalmente a procesos de pérdida de suelo de intensidad media. Por su parte, el 2.07% corresponde a superficies sin determinar, debido a la falta de información específica para establecer su condición.

Tabla 3.14. Grado de erosión del suelo.

| Grado | Superficie Ha. | Porcentaje % |
|---|---|---|
| Moderado | 60.15 | 5.22 |
| Sin erosión | 1067.84 | 92.71 |
| Sin determinar | 23.85 | 2.07 |
| Total | **1151.83** | **100** |

### 3.2.1.8 Tipo de erosión

El área del proyecto, que corresponde a 10.68 ha, en su mayoría se encuentra estable, ya que 10.54 ha corresponden a superficies sin erosión. Únicamente 0.14 ha presentan erosión de tipo antrópica, asociada a la alteración del suelo por actividades humanas que modifican la cobertura vegetal y favorecen la pérdida localizada de material edáfico.

En el sistema ambiental (1,151.83 ha), 1,067.84 ha no presentan erosión, 23.85 ha corresponden a erosión de origen antrópico y 60.15 ha presentan erosión hídrica combinada HC2+HL1, es decir, cárcavas de grado moderado (HC2) y erosión laminar de grado leve (HL1), como se puede observar en la Figura 3.29. La erosión hídrica se genera principalmente por escurrimientos superficiales que movilizan partículas de suelo en pendientes pronunciadas.

En conjunto, los datos indican que la mayor parte del área mantiene condiciones de estabilidad edáfica, con zonas puntuales de erosión moderada y leve, las cuales deberán considerarse en las estrategias de manejo y prevención de impactos ambientales del proyecto.

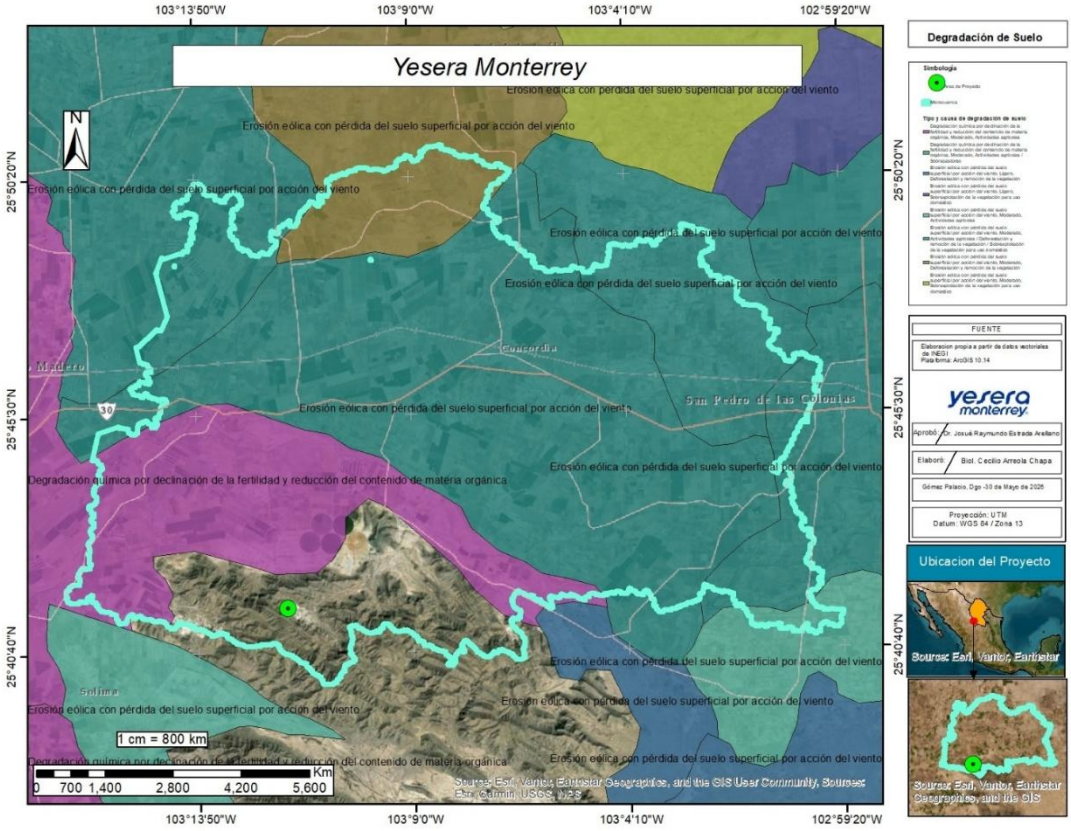



Figura 3.27. Tipo de erosión presente

Para evaluar la vulnerabilidad del suelo en el área destinada al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), se analizaron los dos agentes principales de degradación: el viento (erosión eólica) y el agua (erosión hídrica). Los resultados demuestran que **el sitio ya**

**sufre de erosión activa** y que **la remoción de la cubierta vegetal (CUSTF) incrementará drásticamente la pérdida de suelo** si no se aplican medidas inmediatas.

Tabla 3.15. Clasificación Erosión de la República Mexicana

| Tipo | Rango (ton/ha/año) | Clasificación |
|---|---|---|
| **1** | <50 | Baja |
| **2** | 50-100 | Media |
| **3** | 100-150 | Considerable |
| **4** | 150-200 | Alta |
| **5** | 200-250 | Muy alta |
| **6** | >250 | Extrema |

### 3.2.1.9 Erosión eólica

Utilizando los lineamientos de la SEDUE, se determinó que el predio es altamente propenso a la degradación por viento debido a la escasez de lluvia (180.25 mm anuales) y un elevado Índice de Agresividad del Viento (IAVIE = 153.82). (detalles de cálculos en los anexos)

- **Situación Actual (Con Vegetación):** El matorral desértico actual ofrece una protección parcial (Factor C = 0.45) , registrando una tasa de erosión real de **60.22 ton/ha/año**, clasificada como degradación **Ligera/Moderada**.
- **Escenario Con Proyecto (Suelo Desnudo - CUSTF):** Al retirar la vegetación para abrir el frente de minado, el suelo queda completamente desprotegido (Factor C = 1). Esto provocará que la erosión eólica se dispare a **133.82 ton/ha/año**, escalando la degradación a una categoría **Alta**.
- **Impacto en la Superficie:** De no aplicarse medidas, la pérdida total de suelo por el viento en las 10.68 ha del polígono CUSTF pasará de 643.15 toneladas anuales a un Máximo Potencial de **1,429.20 toneladas/año**.

### 3.2.1.10 Erosión hídrica

La pérdida de suelo por lluvia se calculó mediante la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo $E = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$ , considerando la pendiente promedio del terreno (56.67%) y la erosionabilidad intrínseca de sus suelos calcáreos.

- **Situación Actual (Con Vegetación):** Gracias a que el matorral desértico rosetófilo (MDR) actúa como un escudo natural que frena el impacto de las gotas de lluvia (Factor C = 0.01) , la erosión hídrica actual es casi imperceptible: apenas **0.45 ton/ha/año** , equivalente a una pérdida de **4.81 toneladas anuales** en la superficie del proyecto (10.68 ha).
- **Escenario Con Proyecto (Suelo Desnudo - CUSTF):** Al remover por completo la cubierta forestal y realizar el despalme sin las medidas de conservación, el factor de vegetación pierde toda efectividad (Factor C = 1.0). En este escenario sin vegetación,

la erosión hídrica potencial se incrementaría a **44.54 ton/ha/año**, representando una pérdida total estimada de **475.69 ton/año** en el área del proyecto.

- **Evaluación del Impacto:** Realizar el cambio de uso de suelo sin medidas de manejo implicaría un incremento potencial de aproximadamente 99 veces respecto a la condición base, pasando de **4.81 a 475.69 toneladas/año**. Cabe destacar que esta estimación contempla un escenario crítico de vulnerabilidad antes de la implementación del Programa de Manejo de Suelo y Mitigación.

**Resumen Comparativo de Pérdida de Suelo (ton/ha/año)**

La siguiente tabla resume el impacto real y potencial en las tasas de erosión para facilitar la visualización del riesgo técnico:

Tabla 3.16. Comparativo pérdida suelo

| Agente Erosivo | Tasa Actual (Con Vegetación) ton/ha/año | Tasa Potencial (Suelo Desnudo - CUSTF) ton/ha/año | Clasificación de nuevo estatus de erosión | Incremento del Riesgo | Clasificación del Impacto Sin Mitigación |
|---|---|---|---|---|---|
| **Eólico (Viento)** | **60.22** | **133.82** | **Considerable** | **122.22%** | **Alta Degradación** |
| **Hídrico (Agua)** | **0.45** | **44.54** | **Baja-Media** | **9,800%** | **Pérdida Crítica de Capa Arable** |

**Conclusión del apartado:** Los datos de las memorias de cálculo demuestran de manera contundente que el sistema ambiental mantiene tasas de pérdida de suelo estables únicamente gracias a la cobertura vegetal activa. El desmonte proyectado para la extracción de yeso romperá este balance edáfico; si bien la tasa de erosión hídrica potencial se mantiene numéricamente en un rango "Bajo" para la escala nacional, representa un incremento intempestivo del 9,800% respecto a su línea base, traduciéndose en una pérdida crítica de la capa arable. Por su parte, la acción del viento se elevará a un estatus "Considerable", detonando una alta degradación física del sitio. Este escenario de riesgo sin mitigación justifica plenamente la implementación obligatoria de terrazas de banco y barreras rompevientos para contener el suelo, las cuales son consideradas a detalle en el apartado de medidas preventivas y de mitigación del presente estudio.

### 3.2.1.11 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Se encuentra dentro de una depresión topográfica conformada por un valle intermontano cuya génesis está asociada con los procesos tectónicos de la Orogenia Laramide, desarrollados durante el Terciario Inferior, que dieron origen al plegamiento de las rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, al emplazamiento de cuerpos intrusivos y la erupción de rocas volcánicas en el Terciario, así como la conformación de una depresión tectónica que ha actuado como receptáculo de sedimentos de origen continental durante el Cuaternario.

**Unidades estratigráficas.**

La estratigrafía del Cenozoico está integrada por rocas volcánicas de composición riolítica, andesítica y basáltica, fracturadas y correspondientes al Terciario y Cuaternario, así como por sedimentos de origen continental. Entre estos destacan la Formación Terciaria Ahuichila y las unidades del Cuaternario, conformadas por terrazas continentales y materiales sedimentarios aluviales, fluviales y lacustres, cuyas facies se interdigitan tanto lateral como verticalmente.

El comportamiento subsidente de las fosas tectónicas, asociado a las fallas normales permitió la acumulación de espesores considerables de sedimentos continentales de facies aluviales y fluviales durante el Cuaternario. Los materiales de mayor granulometría corresponden a depósitos de abanicos aluviales en las inmediaciones de las sierras, así como de canales entrelazados derivados de un ambiente fluvial. Los sedimentos arenosos se ligan con los canales meandriformes dentro del sistema fluvial, mientras que los sedimentos arcillosos definen un ambiente lacustre y de planicies de inundación dentro del ambiente fluvial. Los sedimentos de origen aluvial se localizan en las inmediaciones de las sierras, donde alcanzan espesores de 100 a 250 metros y extensiones laterales de 2.5 hasta 5.0 kilómetros, conformando una geometría lenticular, interdigitándose lateralmente con los sedimentos fluviales de facies de planicies de inundación. En las zonas donde se encuentran los bajos estructurales, las facies aluviales alcanzan a conformar cuerpos granulares de 150 hasta 700 metros, debido a la actividad de las fallas normales. Los sedimentos depositados como producto de la actividad de los ríos Nazas y Aguanaval en facies de canal, bancos de arenas y planicies o llanuras de inundación, constituyen gran parte del volumen del material granular que rellenó el valle.

Las facies lacustres conformadas por sedimentos arcillosos se localizan hacia los sectores centro septentrional (Laguna de Tlahualilo), centro oriental (Laguna de Mayrán) y sur oriente del valle (Laguna de Viesca), estos sitios establecen la desembocadura de los ríos Nazas y Aguanaval. El espesor de esta facies se estima entre 100 y 400 metros. Las zonas al sur de Tlahualilo, Finisterre en la porción norte de la zona de estudio y en la zona de municipio de Matamoros, Coahuila, al sur de la Región pertenecen a facies lacustres con altos contenidos de arcilla.

### a) Hidrología superficial

El sistema ambiental (SA) se localiza dentro de la Región Hidrológica Nazas-Aguanaval RH36. De acuerdo a los datos obtenidos del **SIATL** (Simulador De Flujos De Agua De Cuencas Hidrográficas) del INEGI, se registran cinco subcuencas de las cuales el SA, se encuentra en su totalidad en la subcuenca Río Nazas-C. Santa Rosa.

**Tabla 3.17. - Cuencas hidrológicas y su superficie en el SA.**

| Región Hidrológica | Cuenca | Subcuenca |
|---|---|---|
| **Nazas – Aguanaval RH36** | Río Nazas – Torreón (A) | Río Nazas – C. Santa Rosa (a) |

**Tabla 3.18. Subcuencas hidrológicas y su superficie en el SAR.**

| Subcuencas | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| **R. Nazas-Canal Santa Rosa RH36Aa** | 1151.83 | 100 |

En la Figura 3.28 se muestran las subcuencas hidrológicas en donde se ubica el Sistema Ambiental propuesta para este proyecto.

El área de influencia indirecta y el área de influencia directa se encuentran en la subcuenca dentro de la misma subcuenca, la R. Nazas-Canal Santa Rosa.

En la Figura 3.29, se muestra la Hidrología Superficial en la “Sierra de San Lorenzo”, formada por las corrientes superficiales, dentro del SA.

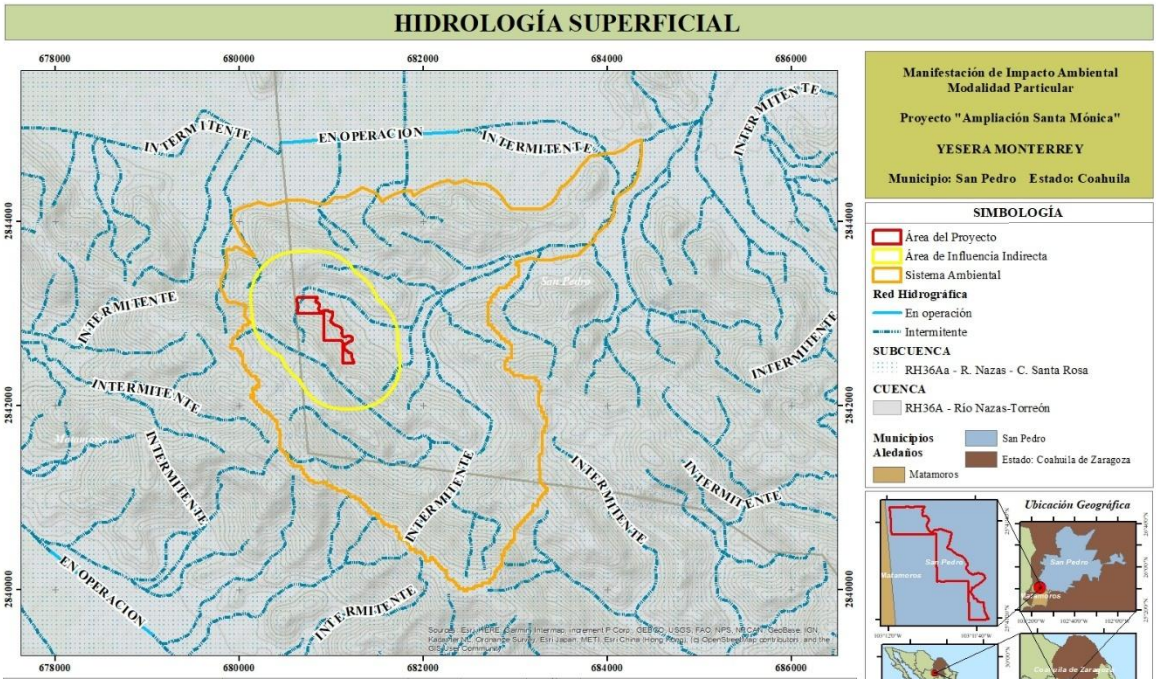



**Figura 3.28– Corrientes de la hidrología superficial**

Los escurrimientos superficiales de esta región están constituidos por corrientes de agua intermitentes, con escorrentías efímeras asociadas a eventos de precipitación, pertenece a la subcuenca, la R. Nazas-C. Santa Rosa, cuyas aguas corren sur a norte hasta girar al oriente tributando hacia la laguna de Viesca, que hoy en día se mantiene seca por el desvío de aguas del Río Aguanaval.

De esto modo las escorrentías sobre esta Subcuenca es mínima y presente solo durante la temporada de lluvias alimentados por corrientes de primer orden de las sierras periféricas, generando someros flujos laminares y pequeños encharcamientos de corta duración que se pierden por evaporación principalmente, que representan la principal recarga del manto acuífero.

Es importante mencionar que estos cuerpos de agua estacionales representaron, en su momento, la principal recarga del acuífero. En general el SA está constituido por una serranía que forman pendientes donde el mayor porcentaje de agua que sobre ellas escurre tiende a infiltrase al acuífero, a través de los materiales granulares, las fracturas y diaclasas que los caracterizan, representando una zona que propicia la infiltración del agua, por lo que su importancia radica en la recarga que representa para el acuífero.

### a) Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental (SA) se localiza sobre el Acuífero 0523 Principal-Región Lagunera. Esta unidad hidrogeológica presenta una dinámica dual conformada por dos medios principales (Figura 3.29):

- Medio Granular (Zonas Bajas): Constituido por sedimentos aluviales, fluviales y lacustres del Cuaternario que rellenan el valle de las lagunas de Mayrán y Viesca. Presenta una permeabilidad media a alta, comportándose como un acuífero de libre a semiconfinado.

- Medio Fracturado (Zonas Cerriles): Correspondiente a las rocas calcáreas y yesíferas del Cretácico Superior (Formación Acatita) que conforman la Sierra de San Lorenzo. Las fallas y fracturas controlan el movimiento del agua subterránea, funcionando como la principal zona de recarga natural del sistema.

Nota de contexto: El acuífero Principal-Región Lagunera se encuentra en condición de sobreexplotación y escasez natural, con una disponibilidad media anual nula debido a la alta evaporación potencial y la creciente demanda económica e industrial de la Comarca; no obstante, se enfatiza que el proyecto no realizará extracción ni alumbramiento de aguas subterráneas.

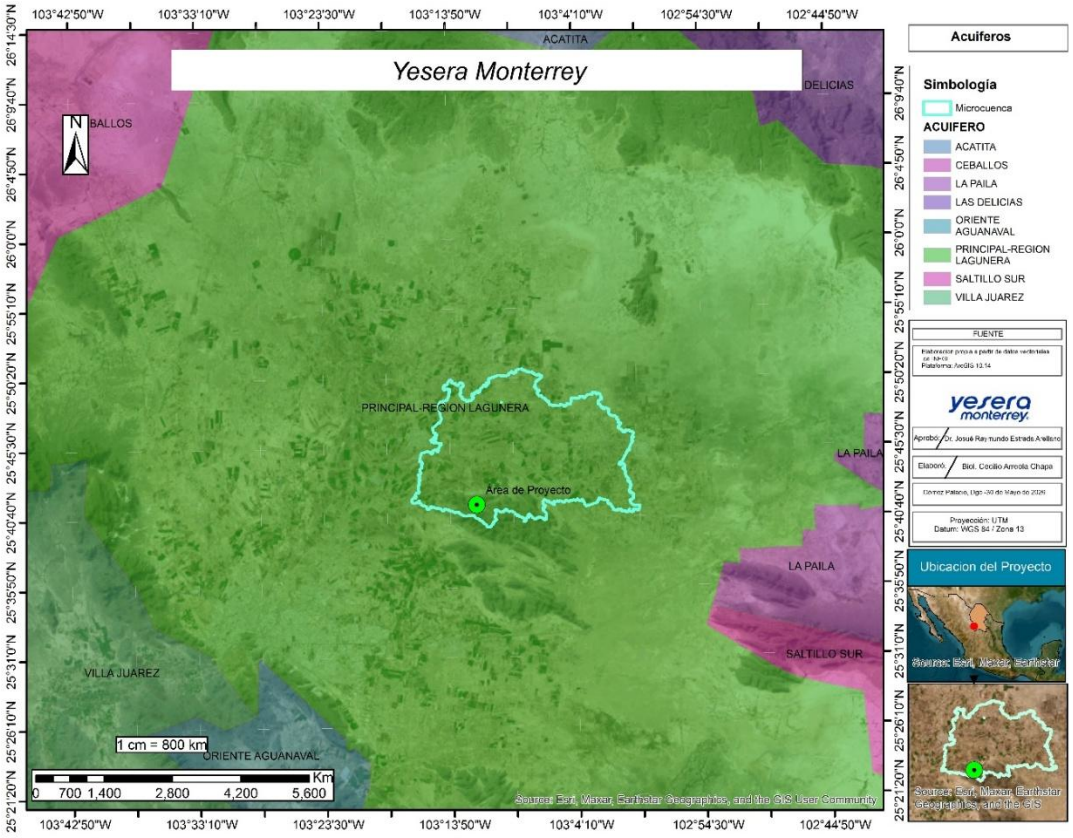



**Figura 3.29– Acuífero presente en el Sistema Ambiental.**

**b) Oferta Hídrica Bruta Anual (Precipitación Corregida):**

La oferta hídrica superficial del SA está integrada exclusivamente por corrientes intermitentes y escurrimientos efímeros asociados a eventos torrenciales de lluvia. Con base en los registros históricos del Servicio Meteorológico Nacional (estaciones San Pedro y El Cuije), se determinó una lámina de precipitación normal anual de 180.25 mm. A continuación, se desglosa matemáticamente la oferta hídrica bruta anual incidente sobre el SA y la superficie de intervención del proyecto:

**Tabla 3.19. Oferta hídrica**

| Área de Análisis | Superficie Real ($m^2$) | Superficie Equivalente (ha) | Lámina de Pp (m) | Volumen Precipitado ($m^3$/año) |
|---|---|---|---|---|
| **Sistema Ambiental (SA)** | 11,518,323.52 | 1,151.83 | 0.18025 | 2,076,177.81 |
| **Polígono del Proyecto (Con CUSTF)** | 106,800.00 | 10.68 | 0.18025 | 19,250.70 |

### 3.2.1.12 Volumen de agua precipitado

Los valores obtenidos para la precipitación total anual (mm) registrados en la estación meteorológica ubicada dentro área del predio y del área propuesta para CUSTF durante el periodo del año 1951 al 2010, indica un promedio anual de 0.18025 m respectivamente, de acuerdo con las estaciones estudiadas. Por lo que el volumen de agua que precipita a nivel predio es de 2,076,177.81 $m^3$ y en el área de extracción o área CUSTF es 19,250.70 $m^3$.

**Tabla 3.20. Volumen precipitado en el área de extracción.**

| Área | Superficie ($m^2$) | Precipitación (m) | Vol. Precipitado ($m^3$) |
|---|---|---|---|
| **SAR** | 11,518,323.52 | 0.18025 | 2,076,177.81 |
| **ÁREA SIN CUSTF** | 106,800.00 | 0.18025 | 19,250.70 |

### 3.2.1.13 Intercepción

Cuando la precipitación es interceptada por el dosel y el suelo de la vegetación presente en área de estudio, cierta parte se pierde en el aire por la evaporación, siendo esto un valor negativo en la disponibilidad hidrológica (Chang, 2003). La intercepción hace referencia a la cantidad de agua que es retenida y conservada en la vegetación, la hojarasca que esta sobre el suelo y que luego se evapora (Jiménez, 2009). La intercepción de la precipitación dentro del sistema hídrico de los arroyos existentes se calculó mediante un coeficiente de intercepción correspondiente a los tipos de vegetación que hay dentro de la microcuenca.

En el caso del predio y área de extracción o área CUSTF, debido a las condiciones de su cubierta vegetal se tiene que el coeficiente de intercepción es de 10%; para conocer el volumen de agua que es interceptado de por la vegetación se requiere de conocer el volumen precipitado dentro del área y el porcentaje de cobertura vegetal, al que se le asigna un 40%.

**Tabla 3.21. Coeficiente de intercepción**

| Tipo de vegetación | Coeficiente de intercepción | Referencia |
|---|---|---|
| Bosque de pino-encino | 13.4 | Cruz, 2010 |
| Bosque de encino-pino | 20 | Orosco, 2006 |
| Pastizal y matorral | 10 | Orosco, 2006 |
| Agricultura de temporal con cultivos permanentes y semipermanentes | 11 | Orosco, 2006 |
| Agricultura de temporal con cultivos anuales | 5 | Orosco, 2006 |
| Bosque de oyamel con vegetación secundaria arbustiva y herbácea | 22 | Orosco, 2006 |
| Bosque de pino | 19.2 | Orosco, 2006 |
| Bosque de pino con vegetación herbácea y arbustiva | 16.4 | Orosco, 2006 |
| Bosque de encino | 13.6 | Cantú y González, 2002 |
| Asentamientos humanos, cuerpos de agua y áreas sin vegetación aparente | 0 | Dionisio y Ramírez, 2008 |
| Bosque de pino-encino con vegetación secundaria | 16.2 | Cruz, 2010 |
| Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea | 10.6 | Cruz, 2010 |
| Bosque tropical | 13.6 | Cruz, 2010 |
| Bosque mesófilo de montaña | 16 | Cruz, 2010 |
| Bosque mesófilo de montaña con vegetación arbustiva y herbácea | 10 | Cruz, 2010 |
| Pastizal cultivado | 9.7 | Orosco, 2006 |
| Pastizal inducido | 9.7 | Orosco, 2006 |
| Selva alta y media perennifolia | 26.3 | Hagedorn, 1996 |
| Selva alta y media perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea | 23.3 | |
| Selva alta y media subperennifolia | 23.3 | Cruz, 2010 |
| Selva alta y media subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea | 20.3 | Cruz, 2010 |

Por lo tanto, se tiene que, para el volumen interceptado por la vegetación en las áreas, es la siguiente:

**Tabla 3.22. Volumen de agua interceptada por la vegetación.**

| ÁREA | Volumen precipitado ($m^3$) | Porcentaje de cobertura vegetal | Coeficiente de intercepción | Intercepción ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| SAR | 2,076,177.81 | 60% | 10% | 124,570.67 |
| ÁREA SIN CUSTF | 19,250.70 | 40% | 10% | 770.03 |
| ÁREA CON CUSTF | 19,250.70 | 0% | 0% | 0.00 |

Bajo las condiciones actuales de vegetación y precipitación, el predio registra una intercepción hidrológica previa al CUSTF de 770.03 $m^3$. En contraste, durante el escenario de ejecución del proyecto, la pérdida total de la cobertura vegetal (0%) anulará por completo esta capacidad, reduciendo la intercepción a 0.00 $m^3$.

### 3.2.1.14 Evapotranspiración

Para obtener la evapotranspiración del área para CUSTF, se realizó el mismo procedimiento que se indica en la Tabla 3.23.

**Tabla 3.23. Evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y coeficiente de ponderado de evapotranspiración.**

| Área | ETR (mm/año) | ETP (mm/año) | K |
|---|---|---|---|
| SAR | 164.83 | 1147.75 | 0.1440 |
| ÁREA SIN CUSTF | 164.83 | 1147.75 | 0.1436 |
| ÁREA CON CUSTF | 183.14 | 1147.75 | 0.1596 |

**Tabla 3.24. Resultados de Evapotranspiración real.**

| Área | Área ($m^2$) | Precipitación (m) | K | ETR ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| SAR | 11,518,323.52 | 0.18025 | 0.1436 | 298,139.13 |
| ÁREA SIN CUSTF | 106,800 | 0.18025 | 0.1436 | 2,764.40 |
| ÁREA CON CUSTF | 106,800 | 0.18025 | 0.1596 | 3,071.41 |

**Tabla 3.25. Porcentaje de agua evapotranspirada en cada área.**

| Área | Vol. Precipitado ($m^3$) | ETR | Agua Evapotranspirada |
|---|---|---|---|
| | | $m^3$ | % |
| SAR | 2,076,177.81 | 298,139.13 | 14.36 |
| ÁREA SIN CUSTF | 19,250.70 | 2,764.40 | 14.36 |
| ÁREA CON CUSTF | 19,250.70 | 3,071.41 | 15.96 |

ara el presente estudio se determinó que la evapotranspiración corresponde al 14.36 % del total de agua precipitada en el predio analizado, porcentaje que coincide con el registrado en el área CUSTF. Se estima que, una vez implementado el proyecto, este valor se incrementará a 15.96 %. La variación observada se explica por la influencia de factores como el tipo y porcentaje de cobertura vegetal, las características del suelo y las condiciones climáticas, los cuales inciden directamente en el comportamiento de la evapotranspiración.

### 3.2.1.15 Escurrimiento

Para la estimación del volumen de escurrimiento, se emplea la siguiente formula:

$$\boldsymbol{Vm} = pp * área * ce$$

Para la determinación del coeficiente de escurrimiento para el área considerada para el CUSTF (10.68 ha) se ha tomado en consideración los datos de pastizal, considerando que el tipo de vegetación que sustenta dicha superficie corresponde Matorral Desértico xerófilo en un terreno con textura media y pendiente promedio de 16.39 % mientras que para el predio se sabe que la vegetación es la misma y la pendiente promedio de 47.60 % y el valor del coeficiente de escurrimiento corresponde a 0.420, igual que para el área sin CUST

mientras que con proyecto es de 0.720 La precipitación media anual de estas áreas se tiene en el siguiente cuadro.

En la siguiente tabla se muestran los valores del coeficiente de escurrimiento por tipo de cobertura vegetal, pendiente y tipo de suelo.

**Tabla 3.26. Valores del coeficiente de escurrimiento por tipo de cobertura.**

| Uso del suelo y pendiente del terreno | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de vegetación** | **Gruesa** | **Media** | **Fina** | **Moderada/fina** |
| **Bosque** | | | | |
| **Plano (0-5% de pendiente)** | 0.100 | 0.300 | 0.400 | 0.350 |
| **Ondulado (6-10% de pendiente)** | 0.250 | 0.350 | 0.500 | 0.425 |
| **Escarpado (11-30% de pendiente)** | 0.300 | 0.500 | 0.600 | 0.550 |
| **Pastizales** | | | | |
| **Plano (0-5% de pendiente)** | 0.100 | 0.300 | 0.400 | 0.350 |
| **Ondulado (6-10% de pendiente)** | 0.160 | 0.360 | 0.550 | 0.455 |
| **Escarpado (11-30% de pendiente)** | 0.220 | **0.420** | 0.600 | 0.510 |
| **Terrenos Cultivados** | | | | |
| **Plano (0-5% de pendiente)** | 0.300 | 0.500 | 0.600 | 0.550 |
| **Ondulado (6-10% de pendiente)** | 0.400 | 0.600 | 0.700 | 0.650 |
| **Escarpado (11-30% de pendiente)** | 0.520 | **0.720** | 0.820 | 0.770 |

**Fuente**: Colegio de Posgraduados (1991), citado por Cuenca (2005).

**Tabla 3.27. Superficie Volumen de escurrimiento obtenido.**

| Área | Precipitación (m) | Área ($m^2$) | Ce | Volumen de escurrimiento-Ve ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **SAR** | 0.180 | 11,518,323.52 | 0.420 | 871,994.68 |
| **ÁREA SIN CUSTF** | 0.180 | 106,800 | 0.420 | 8,085.29 |
| **ÁREA CON CUSTF** | 0.180 | 106,800 | 0.720 | 13,860.50 |

Conforme a las condiciones del predio, se estima que el volumen de agua que escurre en esta superficie corresponde a 8,085.29 $m^3$, mientras que en el área CUSTF el volumen medio anual de escurrimiento es de 13,860.50 $m^3$, incrementándose en 5775.21 $m^3$/año con la ejecución del proyecto. El aumento en el volumen de agua escurrida se atribuye a que, tras el cambio de uso de suelo, la cubierta vegetal se verá eliminada como resultado de las actividades propuestas para el abandono del sitio, lo que modifica la dinámica hidrológica de la zona.

### 3.2.1.16 Infiltración

La infiltración, es el movimiento del agua a través de la superficie del suelo y hacia adentro del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares (Aparicio, 1992). En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

La infiltración se estimó siguiendo las fórmulas propuestas por Orosco (2006), basadas en las fórmulas establecidas en el método para el cálculo de la infiltración de Green-Ampt y la ley de Darcy, de las cuales obtuvo las ecuaciones siguientes para el cálculo del volumen de agua infiltrada:

$$\boldsymbol{Q = Av * V}$$

Dónde: Q = Gasto o volumen infiltrado ($m^3$/h/ha),

Los datos anteriores se calculan por separado, por lo que se tienen fórmulas para cada elemento de la fórmula: velocidad de descarga, la velocidad de infiltración y el área de espacios porosos respectivamente. La velocidad de descarga está determinada por la fórmula:

$$V = k * i$$

Dónde: V = Velocidad de descarga (mm/h), k = Conductividad hidráulica y i = Gradiente hidráulico (% de pendiente).

El predio y área de CUSTF (con y sin proyecto) presentan un suelo dominante franco-arcilloso-arenoso por lo que se tomaran los valores correspondientes.

**Tabla 3.28. Superficie Valor de porosidad y conductividad hidráulica por clase de suelo**

| Clase del suelo | Porosidad η | Porosidad Efectiva $\theta_e$ | Altura de succión de frente de mojado ψ cm | Conductividad hidráulica K cm/h |
|---|---|---|---|---|
| Arena | 0.437 (0.374-0.500) | 0.417 (0.354-0.480) | 4.95 (0.97-25.36) | 11.78 |
| Franco arenoso | 0.453 (0.351-0.555) | 0.412 (0.283-0.541) | 11.01 (2.67-45.47) | 1.09 |
| Franco | 0.463 (0.375-0.551) | 0.434 (0.334-0.534) | 8.89 (1.33-59.38) | 0.34 |
| Franco limoso | 0.501 (0.420-0.582) | 0.486 (0.394-0.578) | 16.68 (2.93-95.38) | 0.65 |
| **Franco-arcillo-arenoso** | 0.398 (0.332-0.464) | 0.330 (0.235-0.425) | 21.85 (4.42-108) | 0.15 |
| Franco arcilloso | 0.464 (0.409-0.519) | 0.309 (0.279-0.501) | 20.88 (4.79-91.10) | 0.10 |
| Franco-arcillo-limoso | 0.471 (0.418-0.524) | 0.432 (0.347-0.517) | 27.30 (5.67-131.50 | 0.1 |
| Arcilla arenosa | 0.430 (0.370-0.490) | 0.321 (0.207-0.435) | 23.90 (4.08-140.2) | 0.06 |
| Arcilla limosa | 0.479 (0.425-0.533) | 0.423 (0.334-0.512) | 29.22 (6.13-139.4) | 0.05 |
| Arcilla | 0.475 (0.427-0.523) | 0.385 (0.269-0.501) | 31.63 (6.39-156.5) | 0.03 |

Fuente: Nania (2002), Citado por Orosco (2006)

Para lo que se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 3.29. Valores infiltración**

| | SAR | ÁREA CUSTF | |
|---|---|---|---|
| | | SIN CUSTF | CON CUSTF |
| **Gradiente hidráulico (K)** | 0.1580 | 0.1449 | 0.1449 |
| **Velocidad de descarga (m/h)** | 0.00024 | 0.00022 | 0.00022 |
| **Velocidad de infiltración (m/h)** | 0.0010 | 0.0009 | 0.0009 |
| **Espacios porosos (m2)** | 0.2481 | 0.2481 | 0.2481 |
| **Volumen infiltrado (m3)** | 0.5882 | 0.5394 | 0.5394 |

La infiltración en las primeras capas del suelo no se presenta todo el año, debido a que la lluvia no se presenta a diario, por lo tanto, se consideraron 16.2 días efectivos, puesto que

la precipitación no se presenta a diario o cuando se presenta no siempre alcanza una intensidad que origine el fenómeno de infiltración.

El tiempo efectivo de infiltración que se considero fue de 2.51 horas de acuerdo con el Tiempo de concentración de Kirpich.

Tabla 3.30. Estimación del volumen infiltrado.

| | Superficie (ha) | Vol. Infiltrado ($m^3$/ha) | Tiempo efectivo de infiltración (h/día) | Días efectivos de pp | Área de total de espacios porosos en una ha | Volumen infiltrado en la superficie anual ($m^3$/año) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **SAR** | 1151.83 | 0.5882 | 2.51 | 16.2 | 0.2481 | 6,834.84 |
| **ÁREA SIN CUSTF** | 10. 68 | 0.5394 | 2.51 | 16.2 | 0.2481 | 58.11 |
| **ÁREA CON CUSTF** | 10.68 | 0.2150 | 1.20 | 10.5 | 0.1200 | 3.47 |

### 3.2.1.17 Recarga Subterránea

La ecuación para el cálculo de la recarga subterránea es la siguiente:

$$\boldsymbol{Rs = P - (Int + Eva + Esc + Inf)}$$

Dónde: BH: Balance Hídrico ($m^3$/año), P: precipitación (volumen precipitado) (mm/año), Int: Intercepción (mm), por el dosel y suelo forestal, Eva: Evapotranspiración (mm/año), Evaporación + Transpiración, Esc: Escurrimiento Superficial (m3/ha), Inf: Infiltración (mm/h ó día), Rs: Recarga subterránea (mm/h, mm/día o cm/h, cm/día). -cabe destacar que la infiltración y el escurrimiento se correlacionan con la conductividad hidráulica y la textura del suelo-.

Por lo tanto, el balance hídrico queda de la siguiente manera:

**PREDIO y CUSTF (misma superficie)**

Tabla 3.31. Estimación de Balance Hídrico del predio

| Componente del BH | $m^3$ | % |
|---|---|---|
| **Precipitación** | 19,250.70 | 100 |
| **Intercepción** | 770.03 | 4.00 |
| **Evapotranspiración** | 2,764.40 | 14.36 |
| **Escurrimiento** | 8,085.29 | 42.00 |
| **Recarga hídrica** | 7,630.98 | 39.64 |

Tabla 3.32. Resumen del área previo al retiro de vegetación (es decir el total del predio).

| Componente del BH | $m^3$ | % |
|---|---|---|
| **Precipitación** | 19,250.70 | 100 |
| **Intercepción** | 770.03 | 4.00 |
| **Evapotranspiración** | 2,764.40 | 14.36 |
| **Escurrimiento** | 8,085.29 | 42.00 |
| **Recarga hídrica** | 7,630.98 | 39.64 |

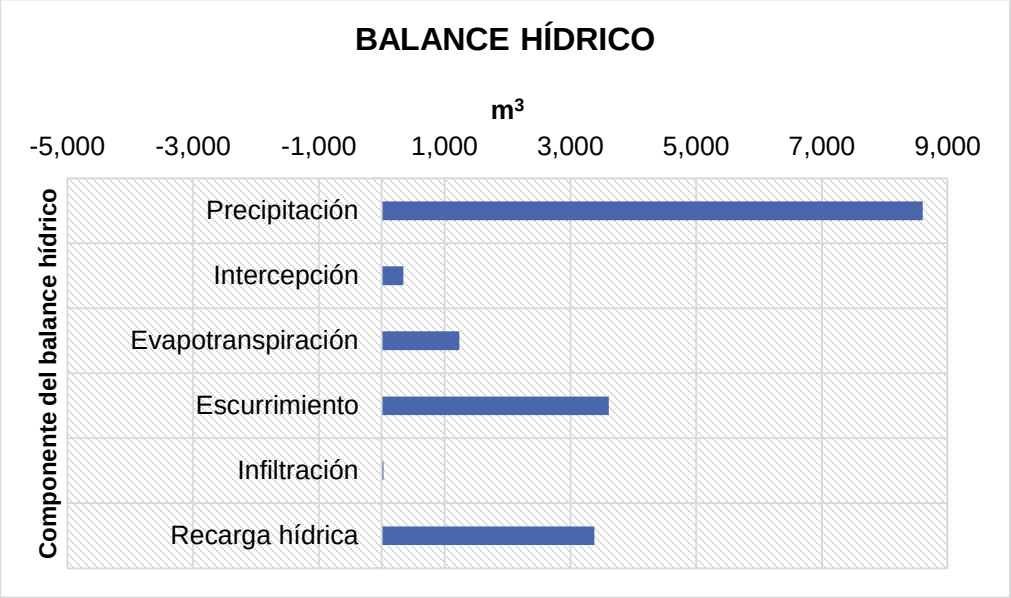



Figura 3.30. Balance hídrico del área previo a retiro de vegetación.

Tabla 3.33. Resumen de posterior a retiro de vegetación.

| Componente del BH | m³ | % |
|---|---|---|
| **Precipitación** | 19,250.70 | 100 |
| **Intercepción** | **0.00** | **0.00** |
| **Evapotranspiración** | **3,071.41** | **15.96** |
| **Escurrimiento** | **13,860.50** | **72.00** |
| **Recarga hídrica** | **2,318.79** | **12.04** |

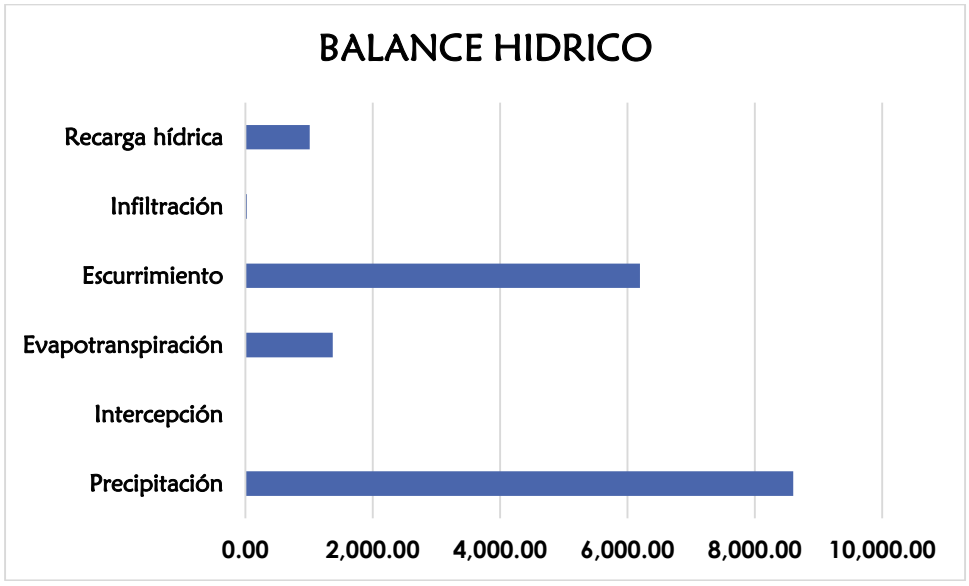



Figura 3.31. Balance hídrico del área posterior a retiro de vegetación.

Posterior al retiro de vegetación (CUSTF), la recarga hídrica se reducirá de 7,630.98 m³ a 2,318.79 m³, lo que representa un déficit de 5,313.19 m³. Esta disminución se explica por el incremento del coeficiente de escurrimiento, que pasa del 42 % al 72 % como consecuencia del retiro de la cubierta vegetal. Para mitigar este impacto se plantean acciones específicas orientadas a la compensación y manejo del recurso hídrico.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, el acuífero Principal-Región Lagunera (clave 0523) recibe una recarga media anual de 518.9 millones de metros cúbicos, integrada por 58.5 millones de recarga vertical por lluvia, 185.3 millones de entradas por flujo horizontal y 275.1 millones de recarga inducida proveniente de retornos de riego agrícola y fugas en redes urbanas.

Con la ejecución del CUSTF, la recarga en el acuífero se reducirá en aproximadamente **0.001 %** respecto al volumen total medio anual, lo que evidencia que, aunque el impacto local es significativo en el predio, su efecto sobre el balance regional del acuífero resulta marginal.

#### 3.2.1.18 Problemática

**Escasez natural de agua**

El acuífero Principal-Región Lagunera, clave 0523, está ubicado en una región con escasez natural de agua, en la que se presenta una escasa precipitación media anual, de 260 milímetros y una elevada evaporación potencial media anual de 2,216.20 milímetros; consecuentemente, la mayor parte del agua precipitada se evapora, por lo que el escurrimiento y la infiltración son reducidos.

Dicha circunstancia, además de la creciente demanda de agua subterránea en la región, para cubrir las necesidades básicas de sus habitantes, y seguir impulsando las actividades económicas de la misma y la nula disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero, genera competencia por el recurso entre los diferentes usos e implica el riesgo de que se agraven los efectos negativos de la explotación del agua subterránea, tanto en el ambiente como para los usuarios del recurso.

**Permeabilidad**

Dentro del sistema ambiental, se encontró que solo se encuentran dos tipos de permeabilidad: la primera corresponde al pleistoceno y reciente, el material consta de terrazas marinas, gravas, arenas y limos depósitos aluviales y lacustre, permeabilidad media a alta (generalizada) con una superficie de 7,142.075 ha; y la segunda al cretácico superior, material corresponde a roca sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas), permeabilidad baja (localizada) con una superficie de 2,615.175 ha.

### 3.2.2 Aspectos bióticos

El área del predio según datos consultados en cartas de uso de suelo de INEGI en archivo vectorial, sustentan que el suelo actualmente no tiene una vocación, lo cual, en visitas de campo realizadas se pudo comprobar que el terreno es de uso forestal que sustenta una asociación de vegetación arbustiva de matorral desértico xerófilo.

En cuanto a la vegetación localizada dentro del área del proyecto que se verá afectada por las actividades de CUSTF, corresponde a una vegetación compuesta de Matorral Desértico Xerófilo que se desarrolla en un área de 10.68 ha.

### 3.2.2.1 Vegetación

El estado de Coahuila cuenta con un listado florístico general (Villarreal Quintanilla, 2001) y varios trabajos de flora y/o vegetación local. En la región donde se ubica el proyecto; Montaña y Breimer (1988), Montaña (1988 a, b y 1990), Ruiz de Esparza-Villarreal (1988) trabajaron en la reserva de la biosfera de Mapimí; Alba - Ávila (2011) describió flora y la vegetación en la sierra de Jimulco, al Sur de Torreón y por último se destaca los trabajos realizados en áreas cercanas al sitio del proyecto como fue el trabajo de Villarreal (1994), quien realizó un inventario florístico de la sierra de Paila.
La zona montañosa presente establece una riqueza de especies que constituye un entorno singular donde confluyen valores biológicos con un medio físico excepcional.

De acuerdo a Montaña y Breimer (1988) y Villarreal y Valdés (1983), las asociaciones vegetales en la región de bolsones al sur de Coahuila dependen de la topografía y los suelos en que se encuentren.

El estado de Coahuila, de acuerdo con la revisión hecha por Villarreal y Valdés (1992-93) comprende seis tipos de vegetación y doce comunidades vegetales, los cuales se enumeran a continuación:

I. Matorral desértico chihuahuense
   a. Matorral Micrófilo
   b. Matorral rosetófilo
   c. Izotal
   d. Matorrales halófilo y gipsófilo
II. Matorral tamaulipeco
III. Matorral submontano
IV. Bosque de montaña
   a. Bosque de encino
   b. Bosque de pino
   c. Bosque de oyamel
   d. Vegetación alpina-subalpina
V. Zacatal
VI. Vegetación riparia, subacuática y acuática

De acuerdo a Rzedowski (1965), los tipos de vegetación que se pueden encontrar en el Desierto Chihuahuense, son de manera general:

- Matorral xerófilo Micrófilo
- Matorral xerófilo rosetófilo
- Matorral xerófilo crasicaule
- Pastizales
- Encinares
- Vegetación Riparia.

### 3.2.2.2 Comunidades vegetales en el Sistema Ambiental

Para este estudio, la vegetación presente en el área de estudio se clasificó de acuerdo con la escala 1:50,000 serie VII, cabe mencionar que la cubierta vegetal de las regiones de clima árido y semiárido de México es muy variada desde el punto de vista fisonómico, por lo tanto en este estudio se incluyen asociaciones vegetales, ya que las especies dominantes aportan diferencias a su conformación y aspecto, por lo que en el presente estudio la clasificación está basada de acuerdo con su fisonomía, para lo cual se emplean los conceptos propuestos por el INEGI (1971):

En la Tabla 3.34, se presenta la composición de usos de suelo y vegetación del Sistema ambiental.

**Tabla 3.34. - Tipo de vegetación y superficies dentro del SA.**

| Tipo de vegetación | Superficie (%) |
|---|---|
| **Matorral desértico rosetófilo** | 49.13 |
| **Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico** | 42.46 |
| **Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo** | 6.27 |
| **Vegetación halófila xerófila** | 0.37 |
| **Total** | **100.00** |

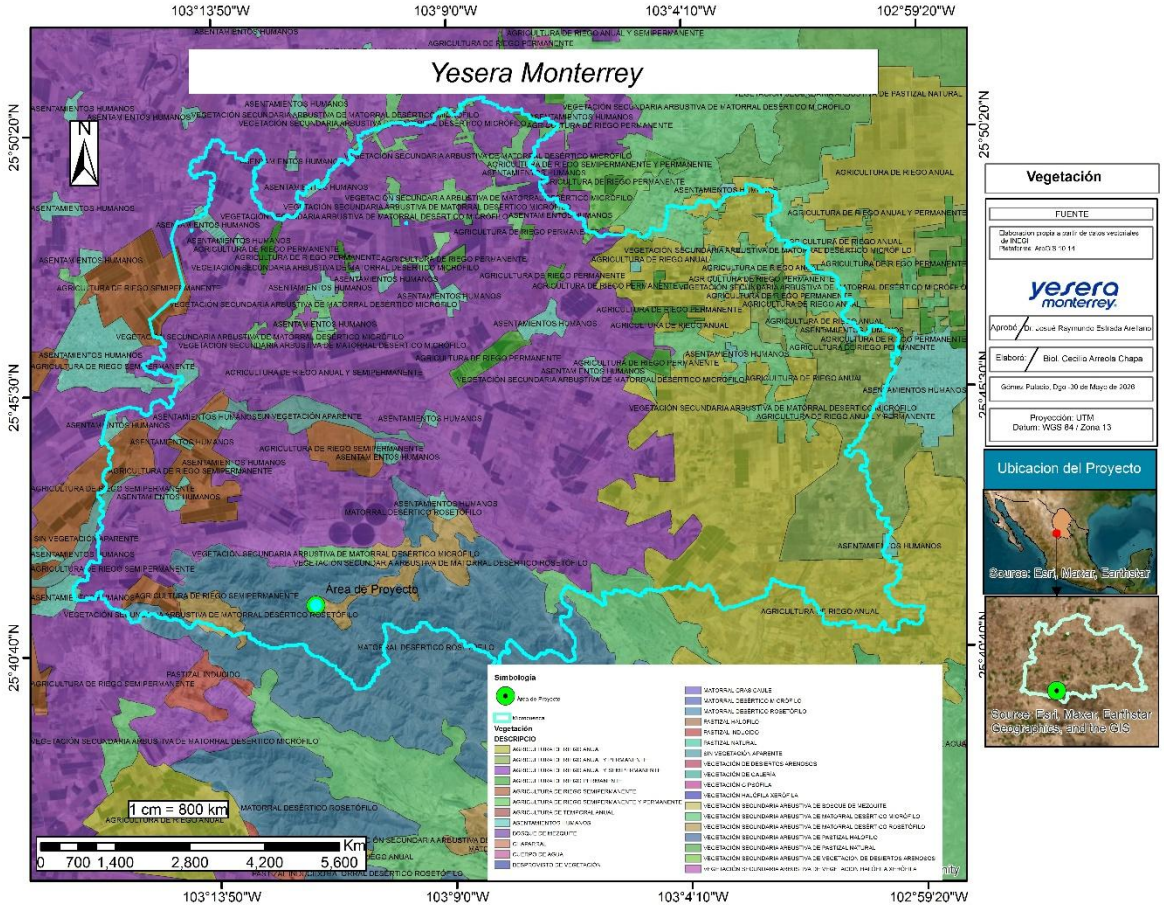



**Figura 3.32- Tipos de vegetación presentes dentro del área del SA.**

Fuente. Datos vectoriales en base a Carta de uso de Suelo y Vegetación, serie VII, escala 1; 250,000, plano elaborado por AARENAZA.

### 3.2.2.3 Vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación más abundantes en el SA son vegetación de matorral desértico rosetófilo la cual ocupa 49.13 %, le sigue el de vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico con 42.46 %, en menor proporción se presenta el de vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo con 6.27% y por último la vegetación halófila xerófila que abarca 0.37 %.

En el SA los asentamientos humanos son escasos y representan 0.72 %. Agricultura de riego anual con 0.43% y agricultura de riego anual y semipermanente con 0.60% (ver **Figura 3.34**).

Como parte del uso del suelo del SA, las actividades productivas preexistentes por parte de la población, son la ganadería extensiva a través de la cría de ganado bovino y caprino, además se presenta agricultura de temporal y de riego que ocupan una superficie menor a 1.30 % de la superficie total. Una actividad importante desarrollada por la población local es la colecta de recursos forestales no maderables (fibras, ceras y forraje) y en menor cuantía recursos forestales maderables (leña para autoconsumo o producción de carbón vegetal).

### 3.2.2.4 Caracterización de la vegetación

### 3.2.2.5 Análisis de diversidad de la vegetación

Para el análisis de la diversidad vegetal en el área de estudio, se evaluaron los atributos ecológicos de riqueza, abundancia y distribución de las especies presentes en los estratos arbustivo, cactáceo y herbáceo, comparando el polígono del proyecto con su entorno de la Microcuenca. Los cálculos detallados de las matrices de biodiversidad se encuentran disponibles para su consulta en los anexos al presente estudio. El análisis estructural e integral de los índices de Shannon-Wiener (H') y Equidad de Pielou (J') por estrato se presenta a continuación:

**ESTRATO ARBUSTIVO**

El estrato arbustivo registró la mayor densidad absoluta de individuos en ambos muestreos. A continuación, se detalla la composición y los índices ecológicos calculados para este estrato:

Tabla 3.35. - Especies de vegetación.

| Especie | Nombre común | Densidad ETJ | Densidad SA |
|---|---|---|---|
| *Acacia vernicosa* | Vernicoso | 1 | 0 |
| *Agave asperrima* | Maguey rasposo | 2 | 0 |
| *Agave lechuguilla* | Lechuguilla | 17 | 6 |
| *Berberis trifoliolata* | Palo amarillo | 0 | 1 |
| *Castela texana* | Castela | 0 | 1 |
| *Celtis pallida* | Granjeno | 0 | 1 |
| *Cordia parvifolia* | Chaparro prieto | 12 | 22 |
| *Ephedra aspera* | Popotillo | 4 | 1 |
| *Euphorbia antisyphilitica* | Candelilla | 49 | 12 |

| Especie | Nombre común | Densidad ETJ | Densidad SA |
|---|---|---|---|
| *Fouquieria splendens* | Ocotillo | 42 | 41 |
| *Hechtia glomerata* | Guapilla | 4 | 1 |
| *Jatropha dioica* | Sangre de grado | 18 | 17 |
| *Krameria bicolor* | Krameria | 2 | 0 |
| *Larrea tridentata* | Gobernadora | 12 | 68 |
| *Vachellia farnesiana* | Huizache | 6 | 0 |
| *Yucca filifera* | Yuca | 2 | 0 |
| **Densidad Total (N)** | | **171** | **171** |
| **Riqueza de Especies (S)** | | **13** | **11** |
| **Índice de Shannon (H')** | | **2.0217** | **1.6568** |
| **Equidad (J')** | | **0.7882** | **0.6909** |

### 3.2.3 Fauna silvestre.

Para caracterizar la diversidad faunística en la superficie propuesta para el Proyecto, se llevó a cabo un muestreo estratificado orientado a tres principales grupos taxonómicos: mamíferos, aves y reptiles. El esfuerzo de muestreo se desarrolló mediante la delimitación de transectos lineales que abarcaron un área efectiva de 18,840 m², utilizando metodologías de "búsqueda por recorridos" y "trayectos en línea".

El análisis de la curva de acumulación de especies (estimadores Chao y ACE) demostró que a partir del quinto sitio de muestreo no se registraron cambios significativos, determinando que el nivel de confiabilidad de campo es altamente aceptable para caracterizar el ecosistema.

**Composición Faunística y Estatus de Conservación**

Se registraron un total de 59 individuos distribuidos en 24 especies distintas correspondientes a los tres grupos taxonómicos evaluados. A continuación, se presenta el listado de las especies identificadas en el sitio del proyecto, su abundancia absoluta registrada durante los recorridos y su categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

**Tabla 3.36. - Especies registradas en el área del proyecto y su estatus normativo.**

| Grupo | Nombre Común | Nombre Científico | Abundancia Absoluta | Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010) |
|---|---|---|---|---|
| Mamíferos | Rata cambalachera | *Neotoma leucodon* | 4 | Sin estatus |
| Mamíferos | Ratón de abazones desértico | *Chaetodipus penicillatus* | 3 | Sin estatus |
| Mamíferos | Rata-canguro de Merriam | *Dipodomys merriami* | 4 | Sin estatus |
| Mamíferos | Conejo cola de algodón | *Sylvilagus audubonii* | 3 | Sin estatus |
| Mamíferos | Zorrita gris | *Urocyon cinereoargenteus* | 1 | Sin estatus |
| Mamíferos | Gato montés | *Lynx rufus* | 1 | Sin estatus |
| Mamíferos | Coyote | *Canis latrans* | 1 | Sin estatus |
| Mamíferos | Venado cola blanca | *Odocoileus virginianus* | 3 | Sin estatus |
| Aves | Aguililla cola roja | *Buteo jamaicensis* | 1 | Sin estatus |

| Grupo | Nombre Común | Nombre Científico | Abundancia Absoluta | Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010) |
|---|---|---|---|---|
| Aves | Aura cabeza roja | *Cathartes aura* | 1 | Sin estatus |
| Aves | Paloma ala blanca | *Zenaida asiatica* | 2 | Sin estatus |
| Aves | Codorniz escamosa | *Callipepla squamata* | 6 | Sin estatus |
| Aves | Cardenal desértico | *Cardinalis sinuatus* | 1 | Sin estatus |
| Aves | Cuervo | *Corvus corax* | 1 | Sin estatus |
| Aves | Gorrión gorjinegro | *Amphispiza bilineata* | 5 | Sin estatus |
| Aves | Verdugo | *Lanius ludovicianus* | 1 | Sin estatus |
| Aves | Cenzontle | *Mimus polyglottos* | 2 | Sin estatus |
| Aves | Mosquero llanero | *Sayornis saya* | 2 | Sin estatus |
| Aves | Pibí boreal | *Contopus cooperi* | 1 | Sin estatus |
| Aves | Copetón cenizo | *Myiarchus cinerascens* | 1 | Sin estatus |
| Reptiles | Lagartija sorda mayor | *Cophosaurus texanus* | 4 | A - Amenazada |
| Reptiles | Lagartija espinosa | *Sceloporus gadsdeni* | 6 | Sin estatus |
| Reptiles | Huico pinto del noreste | *Aspidoscelis gularis* | 4 | Sin estatus |
| Reptiles | Cascabel diamantada | *Crotalus atrox* | 1 | Pr - Sujeta a protección especial |

**Análisis de Diversidad (Índice de Shannon-Wiener)**

Para evaluar de manera cuantitativa la estructura de la comunidad faunística, se calculó el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') para cada grupo taxonómico:

- **Aves (H' = 2.181):** Resultó ser el grupo con mayor diversidad y movilidad, registrando un total de 12 especies.
- **Mamíferos (H' = 1.946):** Diversidad intermedia con 8 especies registradas. Los registros mostraron dominancia de micromamíferos (roedores y lagomorfos), destacando también la presencia de depredadores tope y mesodepredadores en menor abundancia.
- **Reptiles (H' = 1.251):** Resultó ser el grupo menos diverso con solo 4 especies registradas.

**Conclusión del Medio Biótico (Fauna)**

De manera general, la diversidad de los tres grupos evaluados muestra valores moderados, lo que indica que, a pesar de la perturbación antropogénica e industrial histórica en la región, el ecosistema mantiene una red trófica funcional. A diferencia de lo que se estimaba, los resultados del muestreo demuestran que el área sí permite el tránsito y establecimiento de mamíferos de talla mediana y grande (como el venado cola blanca, coyote y gato montés), además de albergar una comunidad representativa de aves y reptiles adaptados al matorral xerófilo.

Dado que se confirmó la presencia de dos especies de herpetofauna bajo categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (la lagartija sorda mayor, *Cophosaurus texanus*, en categoría de Amenazada; y la cascabel diamantada, *Crotalus*

*atrox*, Sujeta a protección especial), se implementará obligatoriamente el **Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** previo a las etapas de despalme y preparación del sitio, como medida de mitigación inmediata.

**Anexos y Memorias de Cálculo**

Para consultar los detalles metodológicos completos, la ubicación de las coordenadas topográficas de los transectos, el esfuerzo de captura detallado y las memorias de cálculo de las frecuencias relativas e índices ecológicos, favor de hacer referencia de manera íntegra a los siguientes documentos adjuntos (en Anexos Flora y Fauna):

- **Analisis de diversidad fauna.xlsx** (Matrices de cálculo de abundancia, índices de Shannon-Wiener y curvas de acumulación).
- **Indices de diversidad flora.xlsx** (Matrices de cálculo de abundancia, índices de Shannon-Wiener y curvas de acumulación).
- **MUESTREO 20-05-2026.xlsx** (Base de datos crudos del levantamiento en campo).
- **Tablas vegetación.** (listado de especies de flora).

### 3.2.3.1 Paisaje

La SEMARNAT define el término de paisaje como un elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto que implique remoción de la vegetación. Los componentes del paisaje que se consideran son visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Para realizar la evaluación y análisis del paisaje visual o percibido es necesario tener presente que la percepción de la belleza del paisaje es un acto de interpretación por parte del observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos y es el observador el que va a determinar las características fundamentales de su interpretación, sin olvidar que el paisaje es la resultante de las combinaciones geomorfológicas, climáticas, bióticas y antrópicas y que el paisaje actual no es el final del proceso pues este siempre va a estar determinado por modificaciones en el tiempo constituyéndose como un conjunto dinámico. Los componentes ecológicos aportan cierta heterogeneidad al paisaje, en donde la cobertura vegetal y las actividades antrópicas dominan visualmente, seguidas de las formas del relieve.

La visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, suele estudiarse mediante datos topográficos como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros parámetros como la altura de la vegetación y su densidad, así como las condiciones de transparencia atmosféricas, distancia, etc. La visibilidad puede evaluarse calculando la cuenca visual, la cual engloba todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible.

En el presente estudio se evaluará el paisaje escénico actual del área de influencia del proyecto, determinándose primero su visibilidad, composición, calidad visual y fragilidad visual.

**La calidad paisajística**: Incluye tres aspectos de percepción:

- Las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.
- La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia entre los 600 y 800 m, en el que se aprecian otros valores, tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
- La calidad del fondo escénico —es decir, el entorno visual del área donde se establecerá el proyecto— se evalúa a partir de parámetros como la intervisibilidad, la altitud, las formaciones vegetales, su diversidad y la geomorfología.

Las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.

La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia entre los 600 y 800 m, en el que se aprecian otros valores, tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.;

La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto incluye parámetros como Intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.

El Proyecto, geográficamente se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila del 2017, el polígono del predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental UGA N° 374, la cual abarca parte de los municipios de San Pedro, Viesca y Matamoros, Coahuila.

Se considera como área de calidad paisajista media, el terreno se encuentra, con una cubierta vegetal del 40%, donde el Matorral Desértico Rosetófilo predomina en amplitud media. En lo que se refiere a la calidad visual se pueden observar brechas y cerros colindantes que se observan a poca distancia. Un aspecto que es de gran importancia, es que dentro del área del proyecto se encuentran solo escurrimientos temporales.

**La fragilidad:** es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos, suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático y morfológico (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

El paisaje es el factor con mayor afectación, debido a que es observable a simple vista. Se genera un impacto visual negativo, las actividades producen una alteración en la calidad de los recursos visuales y ello lleva a la reducción del valor escénico.

Los impactos visuales potenciales son generados por las siguientes actividades:

- Suelos erosionados
- Cambio de morfología del terreno
- Suelos sin vegetación

Otra variable importante por considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores, que uno muy frecuentado, ya que la

población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

La evaluación y estudio del paisaje, permitirá dar cuenta del estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad el sector, con la consiguiente interpretación de las respuestas que el medio tendrá frente a potenciales acciones que se sometan sobre él, dando como resultado, las bases que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de impactos sobre el paisaje debido a las acciones dañadas.

**Objetivos**

- Definir las características generales del paisaje y evaluar los efectos que el proyecto generará en el paisaje y de manera específica la incidencia visual.
- Identificar, caracterizar y valorar la realidad paisajística de las potenciales áreas que se verían afectadas por el proyecto.

**Metodología**

El estudio del paisaje visual que se presenta en esta evaluación detalla los aspectos más relevantes considerados en el Proyecto Ampliación Santa Mónica. El presente estudio analiza los componentes de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual, así mismo se determina como se encuentra el paisaje definiendo su Calidad Escénica1 y Fragilidad Visual 2.

La evaluación del área de influencia del proyecto, comprende el análisis del paisaje en el cual se emplaza el proyecto, el mismo que se encuentra conformado por un relieve ondulado, variando a abrupto en los cerros aislados.

Con el fin de mantener un orden en la evaluación y hacer una rápida identificación de los escenarios se presenta una zona de estudio relacionadas a las cuencas del medio.

**Ubicación**

El Proyecto, geográficamente se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila del 2017, el polígono del sitio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental UGA N° 374 donde se encuentra la totalidad de la Sierra de San Lorenzo.

**Análisis de Accesibilidad Visual**

Para realizar un análisis de la belleza escénica completa se ha distribuido el área considerando las características de las áreas donde están ubicados los componentes del proyecto.

Específicamente se presentan dos:

PO Superficie propuesta 1 (Área proyecto).



Figura 3.33- PO Superficie propuesta 1 (Área proyecto).

PO Superficie propuesta 2 (Área de influencia).



Figura 3.34- PO Superficie propuesta 2 (Área de influencia).

#### 3.2.3.1.1 Diagnóstico del Paisaje Actual

El diagnóstico paisajístico se desarrollará a continuación sin considerar los componentes mineros, ya que éstos modifican la homogeneidad del paisaje visual, con el objeto de evaluar las condiciones, potencial y principalmente, la capacidad de absorción o fragilidad del paisaje original.

El diagnóstico consta de dos partes: la primera está orientada a evaluar la calidad visual intrínseca del paisaje.

La segunda se centra en la evaluación de la capacidad de absorción o fragilidad visual de dicho paisaje, es decir, su resiliencia. Previamente, se evalúan las propiedades visuales y arquitecturales de las distintas cuencas visuales, para lo cual se ha considerado la presencia del tipo de paisaje natural que predomina, que es la Sierra de San Lorenzo, considerando todos los aspectos propios de este paisaje:

La Sierra de San Lorenzo, es una zona considerada como semiárida, que se localiza al sureste de la capital del estado, en ella se encuentra una interesante un área de formaciones rocosas que se diferencia notablemente de las enormes sierras que circundan la región un importante conglomerado orográfico que forma parte de las cadenas montañosas, relevante por su riqueza geológica y biodiversidad, en algunos lugares se estrechan formando cañones, acantilados.

Esta sierra ofrece un paisaje desértico de riqueza visual.

Dicha superficie territorial se ha visto permanentemente asediada por la actividad humana, tanto por la industria extractiva de minerales y materiales para construcción; ganadería extensiva; extracción ilegal y tráfico de flora, fauna y restos fósiles; acumulación de deshechos.

**Análisis de la calidad visual intrínseca**

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje asociados a la zona del proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. Al finalizar la caracterización de dichos componentes se desprenderá la valoración integral del paisaje escénico.

#### 3.2.3.1.2 Evaluación de los componentes del Paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan.

En la Tabla 3.37, se presentan los criterios de valoración utilizados para determinar la Calidad y la Fragilidad Visual de cada una de las unidades de Paisaje.

**Tabla 3.37. Criterios de valoración para la calidad visual del paisaje**

| ELEMENTO VALORADO | Características visuales destacadas | Atributos | Comentarios |
|---|---|---|---|
|  **Morfología o topografía** | Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados | Conformado en una serranía alargada de pendientes moderadas a pronunciadas. | La topografía permite obtener moderados ángulos de visión al observador con una visión tridimensional. |
|  **Suelo y roca** | Tiene bajo contraste con el conjunto. El suelo posee textura gruesa con presencia de rocas de mediano a gran tamaño, sobre las laderas. | En general presenta suelos con afloramientos de roca madre | Presenta medio contraste, tonalidades grises y opacas |
|  **Vegetación** | Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. | Presencia de vegetación nativa de baja dominancia visual. | Vegetación con dominancia de vegetación nativa. |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  **Agua** | Los cuerpos de agua son nulos durante gran parte del año, solo se presentan durante la época de siembra a través de la presencia del rio Nazas. | Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual. | En general solo hay una sola época del año en que se observa la presencia de cuerpos de agua |
|  **Actuación humana** | Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje. | La calidad escénica esta modificada en menor grado por obras. | Presencia de cambio por el humano |

| Componentes | |
|---|---|
| | **Características sobresalientes** |
|  **Color** | Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante |
|  **Fondo escénico** | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.<br>Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares |

La dominancia visual del área de estudio está ligada a la unión de todos los componentes del paisaje, es decir al fondo escénico, cuya escala MEDIA.

## Análisis de la Calidad Visual o Belleza Escénica del Paisaje

Una vez identificados los componentes visuales de los paisajes presentes en el área de estudio, se evalúan a continuación las características visuales básicas de estos componentes, empleando para ello el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Así, se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia.

La tabla 3.38 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la Tabla 3.39 indica la escala de referencia utilizada, y la Tabla 3.40 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al proyecto.

**Tabla 3.38. - Criterios de valoración de la calidad visual del paisaje BLM (1980).**

| Componentes | CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN | | |
|---|---|---|---|
| | ALTA | MEDIA | BAJA |
| **Morfología** | Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.<br>5 | Formaciones erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes, o excepcionales.<br>3 | Colinas suaves, fondos de valle plano, pocos o ningún detalle singular.<br>2 |
| **Vegetación** | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.<br>5 | Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.<br>3 | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.<br>1 |
| **Agua** | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas de agua en reposo<br>5 | Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.<br>3 | Ausente o inapreciable<br>0 |
| **Color** | Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables<br>5 | Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.<br>3 | Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.<br>1 |
| **Fondo escénico** | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.<br>5 | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.<br>3 | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.<br>0 |
| **Rareza** | Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.<br>6 | Característico, o, aunque similar a otros en la región.<br>2 | Bastante común en la región.<br>1 |
| **Actuación humana** | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.<br>2 | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.<br>1 | Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.<br>0 |

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó el método modificado de (BLM 1980), utilizado para las evaluaciones de calidad visual paisajística, esta metodología se basa en la evaluación independiente de los componentes del paisaje correspondiente a una cuenca visual dada. A cada componente se le asigna un valor, el cual al sumarse se establecen los tres niveles de calidad visual (Alto, Medio, Bajo).

En la Tabla 3.39, se muestra la evaluación de la calidad visual, a partir de la información recabada en campo y la información mencionada en las Tablas anteriores. Se otorgaron valores según corresponda al factor en estudio, concluyendo, que mientras se obtengan valores crecientes, el CAV tendrá una calidad más alta y a valores bajos se obtendrá una calidad baja.

**Tabla 3.39. - Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.**

| Clase A | Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (Puntaje del 19 -33) |
|---|---|
| **Clase B** | Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 12 -18) |
| **Clase C** | Áreas de Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje de 0 -11) |

**Tabla 3.40. - Matriz de evaluación de calidad de paisaje en cuencas visuales.**

| Elementos | Puntuación |
|---|---|
| Morfología | 3 |
| Vegetación | 1 |
| Agua | 0 |
| Color | 1 |
| Fondo escénico | 0 |
| Singularidad o rareza | 1 |
| Actuaciones humanas | 1 |
| Total | 7 |
| Calidad del paisaje | **BAJA** |

Áreas de Calidad BAJA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 0 -11).

En base al resultado obtenido, el paisaje del área de estudio se encuentra en la Clase C, que corresponde a un nivel de calidad visual BAJA.

**Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje.**

Para determinar la fragilidad (Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él) o la capacidad de absorción visual del paisaje (Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual) (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente función que determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

CAV = P * (E + R + D + C + V)

Dónde:
P = pendiente
D = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad
C = contraste de color
R = potencial
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La Tabla 3.41 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La Tabla 3.42 presenta la escala de referencia.

**Tabla 3.41. - Factores del paisaje determinantes de su "Capacidad de Absorción Visual" (CAV) (Yeomans, 1986).**

| Factor | Condiciones | Puntajes | |
|---|---|---|---|
| **Pendiente (P)** | Inclinado (pendiente >55%) | Bajo | 1 |
| | Inclinación suave (25-55% pendiente) | Moderado | 2 |
| | Poco inclinado (0-25% de pendiente) | Alto | 3 |
| **Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)** | Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial | Bajo | 1 |
| | Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial | Moderado | 2 |
| | Restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial | Alto | 3 |
| **Potencial estético (R)** | Potencial bajo | Bajo | 1 |
| | Potencial moderado | Moderado | 2 |
| | Potencial alto | Alto | 3 |
| **Diversidad de vegetación (D)** | Eriales, prados y matorrales | Bajo | 1 |
| | Coníferas, repoblaciones. | Moderado | 2 |
| | Diversificada (mezcla de claros y bosques) | Alto | 3 |
| **Actuación humana (C)** | Fuerte presencia antrópica | Alto | 3 |
| | Presencia moderada | Moderado | 2 |
| | Casi imperceptible | Bajo | 1 |
| **Contrastes de color (V)** | Elementos de bajo contraste | Bajo | 1 |
| | Contraste visual moderado | Moderado | 2 |
| | Contraste visual alto | Alto | 3 |

**Tabla 3.42. - Escala de referencia para la estimación del CAV.**

| Escala |
|---|
| BAJO=< 15 |
| MODERADO= 15-30 |
| ALTO= >30 |

Estimando el CAV para el paisaje asociado al proyecto tenemos:

CAV = P * (E + R + D + C + V)
CAV= 3*(2+1+1+2+1)
CAV=21

**ESCALA: MODERADO**

Este valor corresponde a una capacidad de absorción visual MODERADO, lo cual significa que el paisaje del área de estudio presenta BAJA susceptibilidad ante algunas

modificaciones determinadas por el proyecto. En cuanto a la fragilidad del paisaje de la zona de estudio es susceptible a modificaciones de su calidad visual, lo cual posee una ponderación baja.

**Conclusión**

La calidad paisajística que presenta el polígono donde se realizara la construcción del Proyecto presenta una morfología de serranía alta, laderas suaves, asociadas a lomeríos lo que hace que la visibilidad sea escasa, pero por la presencia de vegetación la calidad paisajística es baja.

Por tratarse de un proyecto de extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso, el cual consistirá únicamente en solo en tumbe, carga y transporte de material, el paisaje tiene la capacidad de absorber estos cambios que se presenten algunos otros aprovechamientos de materiales en la región afectando el paisaje. Con la operación del proyecto la calidad del paisaje de la zona de influencia será baja, directa e indirectamente se generan polvos fugitivos que se forman en época de sequía por las actividades del proyecto, sin embargo, no afectan a la población de San Lorenzo por su lejanía del sitio y la serranía.

Se puede establecer que se trata de zonas que poseen y conservan características naturales con calidad visual MODERADA y su composición natural tiene una susceptibilidad baja a los cambios introducidos por el Proyecto; por lo tanto, obtiene un valor estético bajo, determinándose como una zona escasamente privilegiada visualmente.

El sitio de acuerdo a los valores obtenidos se considera una Clase C, que corresponde a un área con características y rasgos comunes en la región fisiográfica, por lo que la calidad paisajística del área de influencia es Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura.

### 3.2.4 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia Directa (AID) se emplazan sobre un relieve cerril caracterizado por un desarrollo edáfico incipiente. Los suelos identificados en este entorno son someros y descansan de forma directa sobre un sustrato rocoso de origen calcáreo-yesífero; esta condición lítica restringe severamente la capacidad de retención de humedad y limita la profundidad efectiva requerida para el enraizamiento óptimo de las especies vegetales.

Por su parte, la red de drenaje superficial en la zona de estudio es de naturaleza estrictamente efímera e intermitente. Los flujos de agua y los escurrimientos superficiales carecen de continuidad perenne, quedando condicionados de manera estricta a los pulsos de precipitación estacional, lo que acentúa el carácter torrencial y la respuesta hidrológica inmediata del terreno ante eventos climáticos específicos.

Estas particularidades geomorfológicas y litológicas confieren al sitio una alta vulnerabilidad natural intrínseca. La presencia de suelos yesíferos, sumada a una cubierta vegetal de baja densidad que ofrece una resistencia mecánica mínima como barrera física, expone la superficie a la acción directa de los agentes meteorológicos, catalizando la susceptibilidad del terreno ante los procesos de erosión hídrica y eólica.

Como consecuencia directa de este escenario de fragilidad biofísica, el área de estudio ya evidencia un estado de degradación edáfica y una pérdida progresiva de suelo. La remoción

constante de la capa arable, propiciada tanto por factores climáticos como por la pérdida de cohesión estructural del sustrato, compromete la estabilidad del terreno y acelera los procesos de desertificación local.

En su dinámica integral, el Sistema Ambiental exhibe una capacidad de carga y una resiliencia que actualmente se encuentran bajo un estrés severo debido a sinergias de deterioro histórico. El ecosistema local resiste presiones antropogénicas continuas que intensifican los procesos de cambio ecológico y fragmentación del hábitat; dichos fenómenos son atribuibles a factores externos al proyecto, tales como desmontes irregulares, cambios de uso de suelo para actividades productivas y el aprovechamiento histórico desmedido de los recursos naturales en la región.

En conclusión, el diagnóstico ambiental revela un ecosistema en un estado de equilibrio biofísico crítico, donde la fragilidad intrínseca del medio —marcada por su severa limitante edáfica y el estrés hídrico natural— se conjuga sinérgicamente con un pasivo ambiental acumulado por presiones antropogénicas históricas. Bajo este escenario de alta vulnerabilidad, cualquier intervención en el Área de Influencia Directa trasciende el enfoque de mitigación tradicional y exige un modelo de gestión ambiental eminentemente preventivo, adaptativo y fundamentado en la ingeniería ecológica. Resulta imperativo que el proyecto integre estrategias transversales orientadas no solo a contener los impactos directos, sino a la retención y estabilización del suelo, la optimización geomorfológica de los flujos hidrológicos efímeros y la contención de la matriz de fragmentación local. Solo mediante la ejecución de medidas de manejo y compensación proactivas será posible amortiguar los estresores preexistentes, frenar la inercia de la degradación territorial actual y dotar al sistema de la resiliencia sistémica necesaria para garantizar su funcionalidad y sustentabilidad a largo plazo..

### 3.2.5 Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación se detallan los elementos considerados en el contexto de la integración e interpretación del inventario ambiental:

**Tabla 3.43. - Instrumentos normativos.**

| | |
|---|---|
| **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** | De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico Territorial, la zona del proyecto se encuentra en la Región Ecológica: 10.32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) numero 110 llamada “Bolsón de Mapimi Sur “con política ambiental de aprovechamiento sustentable y preservación los rectores de desarrollo son: Preservación de la fauna, coadyuvantes de desarrollo; Ganadería-Minería, con una Prioridad de atención de Baja , por lo que el proyecto “Ampliación Santa Mónica” se hace compatible el proyecto minero al ser una actividad coadyuvante de desarrollo. |
| **Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024.** | Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo: |
| **3. Economía** | Estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa sin prestaciones laborales. El proyecto “Ampliación Santa Mónica”, pretende asegurar la permanencia de la fuente de trabajo laboral. |
| **1. Política y Gobierno** | Garantizar empleo, educación, salud y bienestar, el proyecto garantiza la permanencia de la fuente de empleo |

| | |
|---|---|
| **Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila (2017-2023)** | A partir de los elementos de información del Diagnóstico General, se establece una Visión de lo que el Gobierno del Estado desea para Coahuila hacia el término del sexenio. Con base en esta, se traza una Estrategia General de Desarrollo, dividida en cuatro ejes rectores; en cada uno se plantean objetivos generales y específicos, así como estrategias, dentro de su tercer eje señala: el Desarrollo Económico Sustentable, que contiene los planteamientos del Plan respecto al fomento económico, el empleo, el desarrollo urbano y la protección al medio ambiente. El proyecto cumple cabalmente ya que impulsa el desarrollo económico y empleo. |
| **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila** | Unidad de Gestión Ambiental **UGA N° 374**.<br>Estrategias Ecológicas:<br>Política ambiental: Protección<br>Usos compatible: Forestal.<br>Usos incompatibles: Agricultura, Cinegético, Conservación, Ganadera, Urbana<br>Criterios de regulación ecológica: CUS1, CUS2, CC4, Todos forestal, todo turismo, todos generales, toda minería no metálicos.<br>De acuerdo con la vinculación establecida, dentro de los criterios de regulación ecológica no se contemplan restricciones específicas que prohiban la realización de actividades de minería no metálica, por lo que el desarrollo del proyecto se encuentra permitido en el marco regulatorio vigente. Cabe señalar que sí existen regulaciones y condicionantes particulares que deben cumplirse, orientadas a garantizar la protección ambiental y la compatibilidad del proyecto con el entorno, pero estas no constituyen una prohibición para su ejecución. |
| **Plan municipal de desarrollo 2019-2021** | Se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo y a su vez con el Nacional, mediante sus 4 ejes rectores, donde se plantean objetivos generales y específicos, así como estrategias, dentro de su eje 4 señala: el Desarrollo Económico y Agropecuario, que tiene como objetivo, el de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio a través del desarrollo económico, teniendo como una de su estrategia “El Fomento económico” , que consiste en Promover políticas públicas que impacten directamente en el Desarrollo, con la finalidad d atraer inversiones y lograr empleos de calidad para los ciudadanos del municipio. |
| **LGEEPA Artículo 28Y REIA Capítulo III Artículos 9, 10 y 11.** | Se da cumplimiento al elaborar y solicitar la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental, e apego con el instrumento normativo, en materia de evaluación de impacto ambiental. |
| **Ley General del Cambio Climático Artículo 2; Fracción I** | El Promovente se responsabilizará ante cualquier anomalía no mencionada en el presente estudio. Tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto. |
| **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental , Artículo 10** | El Promovente se responsabilizará sobre los daños ambientales que ocasione el proyecto e implementará las medidas de prevención y mitigación necesarias para reparar los daños. |
| **Normas Oficiales Mexicanas que resultan aplicables** | Las diferentes normas referidas desde la seguridad del trabajador en el proyecto, así como las aplicadas a proteger los factores ambientales que conforman el entorno del proyecto: factores Físicos, Bióticos y socioeconómicos. |
| **NOM-059-SEMARNAT2010.** | Se estará presentando un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna silvestre, dentro del cual tendrán prioridad de rescate aquellas especies que están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, Al interior del sistema ambiental se localizaron especies de flora y fauna enlistada en la presente norma, sin embargo, con la ejecución de del proyecto no se afectará a ninguna especie enlistada en la NOM, manteniendo la estructura del ecosistema |

| | |
|---|---|
| **Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas** | El proyecto no se localiza dentro de ningún área declarada como atención especial. El sistema ambiental y Polígono donde se ejecutará el proyecto, no se encuentran ubicados en ninguna región hidrológica y/o terrestre prioritaria, por lo que la ejecución del proyecto no afecta a los recursos hídricos de la región además de no localizar dentro del sistema ambiental cuerpos de agua superficiales ni subterráneos. |
| | Así mismo al no localizar cuerpos de agua dentro del sistema ambiental no se encuentran áreas consideradas como prioritarias para Áreas De Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S) |

**Rareza**

Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares, sin riquezas visuales o muy alteradas, característico, pero similar a otros de la región. El sitio en evaluación corresponde a un área cerril parte de la sierra de San Lorenzo, con subidas y bajadas formadas por lomeríos, con modificaciones a causa de las actividades económicas de la región, agricultura, bancos de extracción, actividades forestales de magnitud baja, y las actividades ganaderas intensivas de baja escala, son áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.

El sistema ambiental y Polígono donde se ejecutará el proyecto "Ampliación Santa Mónica", no se encuentran ubicados en ninguna área natural protegida, región hidrológica y/o terrestre prioritaria, por lo que la ejecución del proyecto no afecta a los recursos naturales protegidos.

Así mismo al no localizar cuerpos de agua dentro del sistema ambiental no se encuentran áreas consideradas como prioritarias para Áreas De Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S).

La operación del proyecto implicará la eliminación total de la vegetación dentro del área del proyecto, lo que ocasionará que la fauna también se vea afectada, por ahuyentamiento de su hábitat natural. Sin embargo, este proyecto no representa un riesgo inminente para el ecosistema donde se planea establecer el proyecto, ya que las perturbaciones que se ocasionarían al medio ambiente serán mitigadas con actividades de prevención y mitigación de impactos a través del PVA.

En el sistema ambiental se localizaron los siguientes elementos biológicos que se pueden considerar como raros pero que no se verán afectados por urbanización, de acuerdo a los recorridos de monitoreo de flora a través del SA, AID y AII, se observó la presencia de las siguientes especies de flora enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 3.44. - Rareza de especies de flora en el sistema ambiental (microcuenca).**

| CACTÁCEAS | | | |
|---|---|---|---|
| **N°** | **Nombre Común** | **Nombre Científico** | **NOM 059** |
| **1** | Alicoche | *Echinocereus stramineus* | *Sin estatus* |
| **2** | Biznaga melón | *Echinocereus horizonthalonius* | *Sin estatus* |
| **3** | Biznaga barril | *Ferocactus hamatacanthus* | *Sin estatus* |
| **4** | *Biznaga bicolor* | *Thelocactus bicolor* | *Sin estatus* |
| **5** | *Mammillaria pottsii* | *Mammillaria pottsii* | *Sin estatus* |
| **6** | *Nopal rufida* | *Opuntia rufida* | *Sin estatus* |
| **7** | Nopal rastrero | *Opuntia rastrera* | *Sin estatus* |
| **8** | Tasajillo | *Cylindropuntia leptocaulis* | *Sin estatus* |

En el polígono del proyecto únicamente se encuentra las especie *Thelocactus bicolor* enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en categoría Sujeta a Protección Especial, las cuales no se verán afectadas gracias a la aplicación del programa de rescate y reubicación de la flora silvestre.

De acuerdo a los recorridos por el área, se observan vestigios de aprovechamientos de vegetación forestal no maderables, sin embargo las condiciones de estos recursos naturales no se encuentran sobrexplotados, dentro de la composición natural de la asociación vegetal se observa la presencia de pasto buffer (*Cenchus ciliaris*) considerándose una especie agresiva e invasora, que emerge con la presencia de temporadas de lluvias.

**Naturalidad**

Tomando como referencia Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila, se observan las siguientes características del área del proyecto:

**Fragilidad ecológica alta**

Corresponde a un tipo de relieve cerril con pendientes altas que hacen que su fragilidad sea alta, con suelos con un nivel de susceptibilidad a la erosión y posibilidades de cambio de sus propiedades físicas y químicas de acuerdo a sus características de cobertura de vegetación baja hace que la susceptibilidad a los fenómenos erosivos como agua y viento se vuelven altas.

**Aptitud de conservación media**

Existe una degradación de los recursos naturales del ecosistema con mínima antropológica sin considerar los criterios de explotación del acuífero, por lo que los criterios de conservación son de aptitud media, donde la naturaleza logra compensar la presión ejercida por el hombre, aun existiendo cambios importantes donde algunos procesos naturales se ven afectados, en muchos casos son reversibles.

**Aptitud cinegética media.**

Aun cuando se considera el área de aptitud media, de acuerdo a los recorridos realizados donde la presencia de fauna silvestre fue de baja a escasa, su aptitud debería de considerarse baja.

**Aptitud ganadera media**

En el sitio no es posible el establecimiento de praderas cultivadas, sustentan una vegetación en cuya composición existen especies aprovechables; las condiciones del terreno no permiten solamente la movilidad del ganado caprino.

**Aptitud forestal alta**

Durante los recorridos se observa la presencia de especies forestales no maderables con poca abundancia, por lo que se considera con aptitud media, las condiciones ambientales que conforman el área no logran satisfacer completamente sus requerimientos o sea la obtención de rendimientos son bajos y los costos de producción son mayores en relación a un terreno con aptitud alta.

Los principales Impactos ambientales potenciales están determinados por:

Afectación y deterioro de la vegetación natural por avance en la frontera Agrícola y extracción de materiales rocosos con contenidos de yeso, contaminación ambiental por inadecuada disposición de residuos por la cercanía a zonas urbanas, incremento de la tasa de erosión por la falta de acciones de protección del suelo.

**Grado de aislamiento**

Después de realizado el análisis de los elementos biológicos del sistema ambiental se determinó que existe aislamiento de los elementos ya que existe fragmentación del sistema, no existe una conexión continua de la vegetación se encuentra fragmentado por obstáculos formados por el hombre es decir por las barreras que representan las carreteras que dividen la continuidad de la serranía y con ello los corredores naturales para la fauna silvestre que se localiza en el sistema ambiental. Ahora bien, la ejecución del proyecto no genera aislamiento para ningún elemento biológico ya que el polígono destinado para la ejecución de esta obra no contempla la colocación de barreras infranqueables para la flora y fauna.

**Calidad**

El proyecto se localiza dentro de la Sierra de San Lorenzo, se trata de zonas que poseen y conservan características naturales con calidad visual baja y su composición natural tiene una susceptibilidad baja a los cambios introducidos por el Proyecto; por lo tanto, obtiene un valor estético bajo, determinándose como una zona escasamente privilegiada visualmente, que corresponde a un área con características y rasgos comunes en la región fisiográfica, por lo que la calidad paisajística del área de influencia es media.

Después del análisis correspondiente se puede establecer que se trata de zonas que poseen y conservan características naturales con calidad visual baja y su composición natural tiene una susceptibilidad baja a los cambios introducidos por el Proyecto; por lo tanto, obtiene un valor estético bajo, determinándose como una zona escasamente privilegiada visualmente.

**Aire**

La calidad del aire en el predio y los alrededores seguirá viéndose afectado por la ejecución del proyecto, principalmente debido a la generación de partículas, cabe destacar que en el área existen otras actividades similares a las propuestas por el promovente.

**Perturbación del agua.**

Se ubica dentro del acuífero Principal Región Lagunera, que se encuentran en calidad de sobreexplotado.

Para este elemento la alteración que se presenta en la región no es una causa principal a la ejecución de este tipo de proyectos, el recurso hídrico se ve ha visto afectado por las actividades agrícolas en el sistema ambiental o en su defecto a los escasos eventos de precipitación donde el 100% de la superficie tiene un escurrimiento de 0 a 10 mm.

**Perturbación del suelo.**

La perturbación para este recurso se ha dado por las diferentes explotaciones de material para construcción, existen vestigios de aprovechamientos de material mineral no metálico para uso de relleno en la actividad de la construcción en completo abandono quizás por agotamiento o término de la vida útil.

El diagnóstico edafológico del área revela una distribución dual de los procesos degradativos regulada por la topografía: mientras que el polígono del proyecto, ubicado en la topoforma de sierra plegada, presenta una susceptibilidad restringida a la erosión hídrica moderada manifestada en cárcavas y lavado laminar durante lluvias torrenciales breves, las llanuras aluviales bajas que circundan el Sistema Ambiental se ven afectadas predominantemente por erosión eólica (39.93 %) debido a la acción constante del viento y la ocurrencia de tolvaneras en suelos con escasa cobertura vegetal.

**Tabla 3.45. Diagnóstico edafológico**

| CLAVE | TIPO | FORMA | GRADO | ha | % |
|---|---|---|---|---|---|
| **A** | ANTROPICA | | | 44.58 | 0.46 |
| **ED** | EOLICA | DUNAS | | 3,896.05 | 39.93 |
| **HC2+HL1** | HIDRICA | CARCAVAS | LEVE | 612.83 | 6.28 |
| **HL1** | HIDRICA | LAMINAR | LEVE | 221.57 | 2.27 |
| **HL1+HS1** | HIDRICA | LAMINAR | LEVE | 201.73 | 2.07 |
| **SE** | SIN EROSION | | | 4,780.50 | 48.99 |

**Paisaje**

La ejecución del proyecto implica un cambio significativo en la calidad paisajística del predio, ya que el proyecto corresponde a un cambio de suelo para la activación de un banco de extracción de material rocoso con contenidos de yeso .

### 3.2.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El análisis del medio socioeconómico de un lugar resulta indispensable cuando se pretende iniciar un proyecto, pues se dará lugar a actividades que se traducen en cambios en la situación de la población aledaña al proyecto. Por lo tanto, es necesario conocer el estado del medio socioeconómico para posteriormente evaluar en qué medida la implementación de un proyecto influenciará las condiciones de vida de los pobladores de un lugar.

La dimensión del Proyecto y sus potenciales de afectación más allá de sus propios límites geográficos es muy reducida, por lo que, en términos de la localización geográfica y el alcance socioeconómico del Proyecto, el municipio vinculado es San Pedro. En este sentido, para fines de la descripción de este capítulo y considerando que habrá interacción desde el punto de vista socioeconómico.

- **Demografía y Población Económicamente Activa (PEA)**

**Número y densidad de habitantes y dinámica de población.**

En el municipio de San Pedro se contabilizaron 102,650 habitantes, donde 51,393 (50.07%) son hombres y 51,257 (49.93%) son mujeres. La población económicamente activa (PEA es

de 35.22% mientas que la población no ocupada es de 39.46%. INEGI, 2020, Censo de Población y Vivienda 2020).

Las principales ramas económicas del municipio son la agricultura, ganadería y comercio. En el municipio de San Pedro existen familias dedicadas a la elaboración de productos alimenticios, cría de ganado y venta de leche. De los cultivos destacan el maíz, frijol, sorgo, alfalfa, avena, trigo, forrajes, hortalizas (tomate y chile), sandía, melón, durazno y nuez. La mayoría de la PEA se dedica al sector primario (30%), el 24.45% de la población desarrolla sus actividades en el sector secundario, un 16.41% en el comercio y un 28.72% en servicios como transporte, gobierno y otros.

En cuanto al patrón de crecimiento poblacional, en los últimos 20 años aproximadamente, San Pedro ha presentado un patrón de crecimiento poblacional, como se podrá ver en la Tabla 3.45.

**Tabla 3.46. Distribución de la población en los municipios donde se ubica el Proyecto**

| Municipio | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
| **San Pedro** | 99,165 | 91,421 | 88,343 | 93,677 | 102,650 |

**Fuente: INEGI, 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010.**

**Estructura por sexo y edad**

A continuación, se presenta un breve análisis de las dinámicas de distribución poblacional para la población.

El municipio de San Pedro se localiza al suroeste del estado de Coahuila. Se desenvuelve en un ambiente totalmente urbanizado, aunque no se considera gran ciudad. Todas las calles están pavimentadas, todos los servicios básicos - como transporte público, drenaje, acceso a medios de comunicación, energía eléctrica, educación, etc. están cubiertos. La comunidad está bien establecida, cuenta con mercados públicos, oficinas municipales, escuelas y cadenas de comercio nacional.

La Gráfica 4.7 muestra los datos de la distribución poblacional por edad con base a los datos presentados en el Censo de Población y Vivienda 2010 para San Pedro.

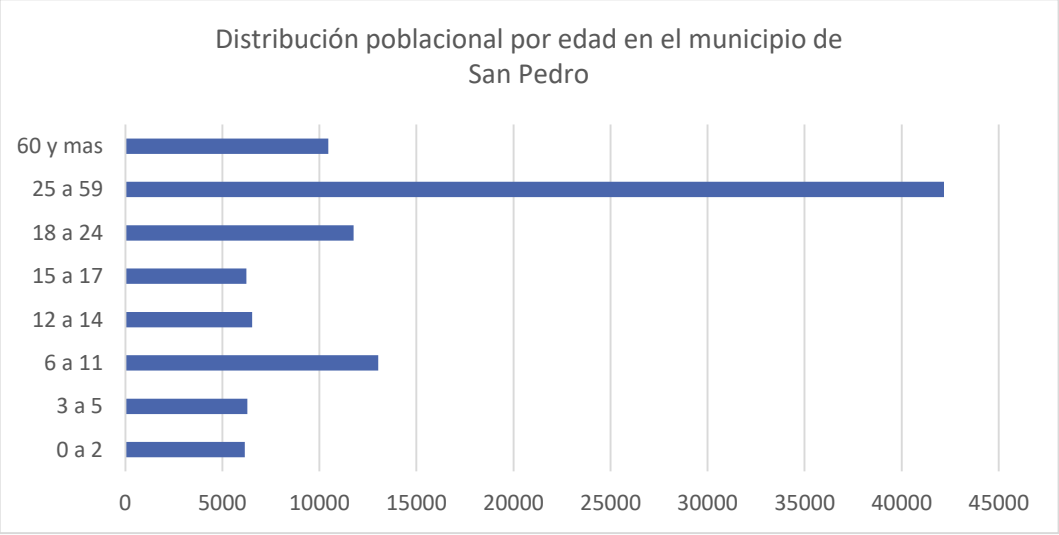


Figura 3.35. Distribución poblacional por edad en el municipio de San Pedro.

En el municipio de San Pedro presenta una pirámide poblacional variable siendo la población con mayor porcentaje de individuos la de 25 a 59 años de edad.

**Natalidad y mortalidad**

En San Pedro en el mismo periodo hubo 37816 nacimientos (INEGI, 2020) y se registraron 9160 defunciones en el municipio.

En la siguiente grafica se representan los grupos de edades de 12 años y más de mujeres con hijos nacidos vivos y el número de personas fallecidas.




Figura 3.36. Porcentaje de nacimientos y decesos por grupo de edad en San Pedro.

**Migración.**

El municipio de San Pedro registro que un 6.19% de su población total es nacido en otro estado dentro del país, un 0.36% nacidos en Estado Unidos de América, 0.02% nacido en otro país y un 0.18% no especificado. Teniendo un 6.75% de personas no nacidas en el municipio.

Coahuila, es una de las entidades federativas con bajo grado de intensidad migratoria, en el 2010 se registró un índice de -0.8, el cual indica la recepción de remesas del extranjero y tres modalidades de la migración México-Estados Unidos.

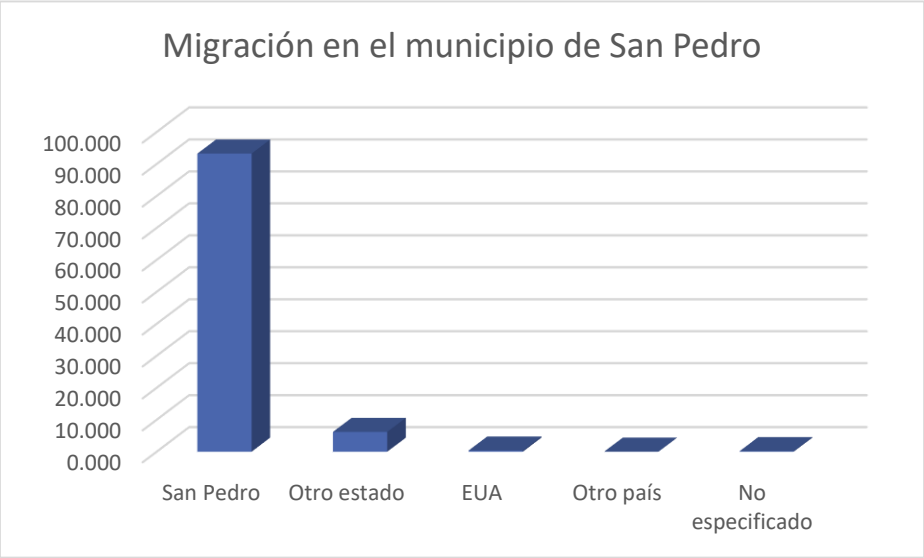



**Figura 3.37. Porcentajes de personas nacidas dentro y fuera del municipio de San Pedro.**

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## PROYECTO: AMPLIACIÓN SANTA MÓNICA (10.68 hectáreas)

YESERA MONTERREY
SAN PEDRO, COAHUILA.

Capítulo IV

# ÍNDICE

4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 1

4.1 IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA. ..... 1

4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ADVERSOS ..... 3

4.3 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..... 3

4.4 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..... 4

4.4.1 INDICADORES DE IMPACTO ..... 5

4.4.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO ..... 6

4.4.3 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ..... 7

4.4.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN ..... 8

4.4.5 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA. ..... 13

4.4.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS ..... 20

4.5 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ..... 23

4.6 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL ..... 25

4.6.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS ..... 25

4.6.2 MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL 27

4.6.3 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL HÁBITAT. ..... 29

4.7 IMPACTOS RESIDUALES ..... 30

4.7.1 MEDIO ABIÓTICO ..... 30

4.7.2 MEDIO BIÓTICO ..... 31

4.7.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 32

4.7.4 IMPACTOS AMBIENTALES SINÉRGICOS. ..... 32

4.7.5 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS. ..... 33

4.8 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 34

4.9 PRONÓSTICO AMBIENTAL ..... 37

4.10 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 38

4.11 CONCLUSIONES ..... 38

4.12 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 39
4.13 FORMATOS DE PRESENTACIÓN ..... 40
4.14 PLANOS DEFINITIVOS ..... 41
4.15 FOTOGRAFÍAS ..... 42
4.16 VIDEOS ..... 42
4.17 LISTAS DE FLORA Y FAUNA ..... 42
4.18 LISTA DE ANEXOS ..... 42
4.19 GLOSARIO ..... 43

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA ..... 2
TABLA 2 ACCIONES ASOCIADAS AL PROYECTO SUSCEPTIBLE DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES ..... 6
TABLA 3 COMPARACIÓN DE EAFRO'S POR FACTOR Y SU CONTRIBUCIÓN RESPECTIVA AL ESTADO AMBIENTAL ..... 9
TABLA 4 INTENSIDAD ..... 10
TABLA 5 EXTENSIÓN ..... 11
TABLA 6 PERSISTENCIA ..... 11
TABLA 7 EFECTO ..... 11
TABLA 8 PERIODICIDAD ..... 12
TABLA 9 RECUPERABILIDAD ..... 12
TABLA 10 RESUMEN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO ..... 13
TABLA 11 MATRIZ GENERAL PONDERADA DE IDENTIFICACIÓN (CUALITATIVA) ..... 17
TABLA 12 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE IMPACTOS ..... 18
TABLA 13 MATRIZ DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS ..... 19
TABLA 14 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA ..... 24
TABLA 15 MEDIDAS APLICABLES AL FACTOR AIRE DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO . 27
TABLA 16 MEDIDAS APLICABLES AL FACTOR HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 27
TABLA 17 MEDIDAS APLICABLES AL FACTOR SUELO DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 28
TABLA 18 MEDIDAS APLICABLES AL FACTOR PAISAJE DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 28
TABLA 19 MEDIDAS APLICABLES AL FACTOR FLORA DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 28
TABLA 20 MEDIDAS APLICABLES A LA FAUNA DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO ..... 29
TABLA 21 CONTROL DE INCENDIOS ..... 29
TABLA 22 PRONÓSTICO DE ESCENARIOS ..... 35
TABLA 23 PORTALES OFICIALES DE CONSULTA DE INFORMACIÓN ..... 40
TABLA 24 ANEXOS DE ESTE PRESENTE DOCUMENTO ..... 42

# 4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

El Proyecto consiste en la ampliación de la superficie actualmente destinada al aprovechamiento de material rocoso con contenido de yeso, dentro del área de uso común del ejido Santa Mónica, municipio de San Pedro, estado de Coahuila.

Durante su ejecución se continuarán generando impactos ambientales negativos localizados, principalmente derivados de las actividades de desmonte y despalme, que amplían el cambio significativo en las condiciones bióticas y abióticas del sitio. Asimismo, la modificación de la asociación vegetal en su estructura biótica se refleja en impactos sobre el ecosistema, afectando la biodiversidad.

El suelo, como componente principal del proyecto, se ve alterado por la ampliación del banco de aprovechamiento, realizado mediante el método de tajo a cielo abierto. Este procedimiento genera modificaciones irreversibles en el relieve por la extracción del mineral.

En cuanto al recurso hídrico, el proyecto se ubica en el Acuífero Principal de la Región Lagunera, sistema que fluctúa entre libre y semiconfinado, y en determinadas áreas presenta comportamiento de acuífero confinado. Las sierras de la región, con pendientes bajas y ausencia de corrientes superficiales, están conformadas por rocas calcáreas fracturadas del Jurásico y Cretácico Superior, que actúan como zonas de recarga. El flujo subterráneo ocurre a través de fracturas y oquedades de disolución, alimentando los abanicos aluviales hacia el valle.

La vegetación, escasa en más del 50% de la superficie, está conformada por especies que no favorecen la retención de suelo ni la escorrentía. Esta última, por las pendientes de entre 5 y 10%, fluye hacia las partes bajas del predio, infiltrándose en el mismo. Dado que este tipo de vegetación es común en la región, se concluye que la biodiversidad de la cuenca no se encuentra en riesgo.

## 4.1 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.

Con la finalidad de contextualizar y posteriormente analizar los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del Proyecto, se identificaron los principales impactos ambientales que actualmente se presentan en la Región Ecológica (Sistema Ambiental) como consecuencia de las diversas actividades que actualmente se desarrollan en el contexto el proyecto.

La condición ambiental preexistente en el SA, corresponde a un sitio de relieve cerril en la Sierra de San Lorenzo, caracterizado por pendientes accidentadas y suelos someros desarrollados sobre un sustrato calcáreo-yesífero. El área cuenta con una cobertura de matorral desértico xerófilo y una red de drenaje superficial estrictamente efímera e intermitente. Asimismo, el sitio registra modificaciones previas por actividades económicas existentes en la zona, como bancos de extracción de materiales rocosos con contenidos de

yeso, ganadería de baja escala, aprovechamiento forestal menor y agricultura regional. Esta dinámica define un entorno con calidad paisajística Clase C y una capacidad de absorción visual moderada.

### Tabla 1 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica

| Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica relacionadas con el Proyecto | Componente ambiental impactado | Impacto ambiental existente | Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad y efectos) |
|---|---|---|---|
| Operación de extracción de yeso en predios de la región | Atmósfera, ruido y paisaje | Emisión de material particulado (PST y PM10), generación de ruido perimetral por maquinaria, emisión de gases de combustión y alteración de la calidad visual del relieve cerril | Tipo: Negativo, directo.<br>Duración: Permanente.<br>Extensión: Local a regional.<br>Intensidad: Baja a moderada.<br>Efectos: Carga atmosférica acumulativa por polvos en suspensión y modificación localizada de la unidad de paisaje. |
| Aprovechamiento forestal maderable y no maderable de baja escala (autoconsumo y subsistencia) | Suelo y vegetación, | Remoción parcial de la cobertura vegetal nativa, alteración de la regeneración natural de leñosas y sobreexposición puntual del suelo a la erosión eólica | Tipo: Negativo, indirecto.<br>Duración: Temporal.<br>Extensión: Regional.<br>Intensidad: Baja.<br>Efectos: Fragmentación menor del estrato vegetativo e incremento marginal de la tasa de pérdida de suelo superficial. |
| Ganadería extensiva de baja escala (subsistencia y menor) | Suelo, vegetación y fauna. | Compactación del horizonte edáfico por pisotón, reducción de la densidad del matorral por ramoneo/sobrepastoreo y perturbación puntual del hábitat faunístico. | Tipo: Negativo, indirecto.<br>Duración: Temporal.<br>Extensión: Regional.<br>Intensidad: Moderada.<br>Efectos: Pérdida gradual de la capa arable, encostramiento del suelo y disminución en la tasa de infiltración superficial. |

| Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica relacionadas con el Proyecto | Componente ambiental impactado | Impacto ambiental existente | Caracterización del impacto (tipo, duración, extensión, intensidad y efectos) |
|---|---|---|---|
| Agricultura de subsistencia y temporal | Suelo, vegetación y recurso hídrico | Pérdida definitiva de la cubierta vegetal original por desmonte, alteración del perfil topográfico/edáfico y modificación de las trayectorias de escurrimiento efímero. | Tipo: Negativo, indirecto.<br>Duración: Temporal.<br>Extensión: Regional.<br>Intensidad: Moderada.<br>Efectos: Avance de la frontera agrícola, erosión hídrica acelerada en eventos de lluvia estacional y fragmentación de microcuencas localizadas. |

## 4.2 Identificación de impactos adversos

La identificación de las medidas de mitigación y/o correctivas de los impactos ambientales se sustenta en la premisa de privilegiar la prevención sobre la corrección. Evitar los impactos antes de que ocurran resulta fundamental, ya que las medidas correctivas implican costos adicionales al proyecto y, en la mayoría de los casos, pueden ser prevenidas mediante un diseño adecuado y una planeación responsable.

Los impactos se reducen a través del enfoque ambiental incorporado al proyecto y del cuidado aplicado en cada una de sus etapas. La aplicabilidad de las medidas correctivas dependerá de factores específicos como el grado de afectación de la vegetación, la presencia de alteraciones en las corrientes naturales, la modificación de la geomorfología, entre otros. En este sentido, el diseño del proyecto adquiere relevancia no solo para la implementación de medidas, sino también como instrumento preventivo que evita la necesidad de incurrir en costos correctivos.

Las medidas establecidas en el presente capítulo se fundamentan en los resultados del análisis ambiental desarrollado en apartados anteriores y en las disposiciones de la Normatividad Ambiental Mexicana aplicables a cada factor ambiental. Cada medida descrita tiene como finalidad prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales, agrupadas en función de los distintos subsistemas evaluados.

Adicionalmente, se han considerado las disposiciones en materia de impacto ambiental emitidas por las distintas dependencias gubernamentales competentes, garantizando que las acciones propuestas se encuentren alineadas con los criterios regulatorios y con los objetivos de sustentabilidad que rigen la política ambiental nacional.

## 4.3 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales permite reconocer de manera clara los efectos que el proyecto puede generar sobre los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico. Este análisis es fundamental para dimensionar la magnitud de las alteraciones y establecer la importancia de atenderlas oportunamente.

En el caso del proyecto de extracción de material pétreo para la elaboración de yeso, los impactos se concentran principalmente en el suelo, al modificarse su estructura por el método de tajo a cielo abierto; en la vegetación y la fauna, debido a las actividades de desmonte y despalme; y en el paisaje, por la pérdida de cubierta vegetal y cambios en la belleza escénica.

Asimismo, el proyecto se ubica en un entorno hidrogeológico relevante, vinculado al Acuífero Principal de la Región Lagunera, donde las condiciones de recarga y flujo subterráneo hacen necesario considerar posibles afectaciones indirectas en el recurso agua.

La identificación de estos impactos constituye la base para valorar su alcance y definir las medidas de prevención, mitigación y compensación que permitan equilibrar los efectos negativos con los beneficios socioeconómicos derivados del proyecto.

## 4.4 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto constituye una etapa crítica dentro del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Este proceso se orienta, por un lado, a valorar la calidad ambiental del sitio donde se desarrollará la obra y, por otro, a determinar el daño o beneficio que cada actividad puede generar sobre los distintos componentes del ambiente.

La selección del método se realiza una vez conocida la naturaleza y dimensión de los impactos, lo que permite definir medidas de prevención, mitigación o compensación, así como valorar alternativas de aprovechamiento que reduzcan la magnitud e importancia de los efectos adversos.

En el caso del proyecto de extracción de yeso, resulta esencial determinar si las actividades previstas conllevan impactos significativos. Para ello, la condición de significancia se representa de manera clara en la **Matriz de Leopold**, donde la magnitud se expresa mediante valores numéricos: los más bajos corresponden a impactos de baja significancia y los más altos a impactos de alta significancia.

En la Matriz de Leopold Modificada, una vez identificadas las relaciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, se asignan calificaciones genéricas que distinguen impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidad de mitigación o no. Estas interrelaciones se complementan posteriormente con descripciones cualitativas que precisan su alcance.

El valor del impacto total, ya sea significativo o no, tiende a disminuir con la aplicación de medidas de mitigación. Sin embargo, ello no garantiza la viabilidad absoluta del proyecto, pues pueden persistir impactos relevantes sobre factores ambientales críticos. La identificación y valoración de los impactos, por tanto, constituye una etapa fundamental del estudio, al permitir reconocer tanto los efectos negativos como los beneficios potenciales de cada actividad sobre el medio ambiente.

### 4.4.1 Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es la de determinar, para cada componente ambiental, la magnitud de la alteración que recibe. Asimismo, permiten estimar los impactos del proyecto a través de la cuantificación de la magnitud de las alteraciones.

Con el propósito de detectar los cambios que supongan modificaciones positivas o negativas en la calidad ambiental del entorno, es necesario identificar los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto.

Para la definición de los indicadores de impacto se consideran los siguientes criterios:

1) Ser representativos del entorno afectado
2) Ser relevantes (portadores de información sobre la importancia y magnitud del impacto)
3) Ser excluyentes
4) De fácil identificación
5) De fácil localización
6) Susceptibles de ser cuantificados
7) Prever la legislación y las exigencias administrativas

Los componentes ambientales relevantes considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto, son los mismos considerados en la evaluación de la calidad ambiental del ecosistema:

- Suelo
- Aire
- Paisaje
- Vegetación
- Fauna
- Agua
- Infraestructura y servicio
- Socioeconómico

La metodología aplicada fundamenta su análisis en la identificación y evaluación de las interacciones generadas entre las distintas actividades operativas del proyecto y los componentes del medio ambiente, los cuales se encuentran debidamente ponderados y detallados en las correspondientes tablas de valoración de impactos.

Con el propósito de caracterizar con precisión las fuentes de cambio representadas por la infraestructura y operaciones proyectadas, se procedió a determinar el grado de alteración ocasionado por dichas actividades sobre el entorno. Para ello, se efectúo un examen exhaustivo y sistemático de la estructura y funcionamiento del sistema ambiental, así como

de cada una de las fases asociadas a la ejecución del proyecto. Este procedimiento permitió identificar las acciones específicas con capacidad potencial de causar afectaciones ambientales, sistematizándose en un total de **9 acciones principales generadoras de impacto**, las cuales se describen y detallan a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2 Acciones asociadas al proyecto susceptible de generar impactos ambientales**

| N° | Etapas | Actividades / Acciones del proyecto |
|---|---|---|
| **1** | Preparación del sitio | Delimitación |
| **2** | | Rescate y reubicación de flora y fauna |
| **3** | | Remoción de vegetación |
| **4** | | Despalme |
| **5** | Operación | Cortes (Tumbe de material) |
| **6** | | Carga y transporte |
| **7** | Abandono | Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados |
| **8** | | Reforestación progresiva en bancos agotados |
| **9** | | Retiro de equipos y maquinaria |

### 4.4.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Como se ha mencionado con anterioridad, los aspectos ambientales representan los elementos de una actividad o acción del proyecto que interactúan con el ambiente. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y el medio ambiente, se denotan entonces como impactos ambientales.

Los aspectos ambientales relevantes considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto, son los siguientes:

**Factores ambientales**

1. **Aire**
- Calidad del Aire
- Emisión de contaminantes
- Generación de Sólidos en suspensión

2. **Agua**
- Calidad del agua
- Sólidos suspendidos
- Calidad del agua subterránea
- Alteración de la capacidad de infiltración
- Obstrucción de cauces

3. **Suelo**
- Permeabilidad
- Contaminación del subsuelo
- Contaminación del suelo
- Erosión

4. **Vegetación**
- Densidad
- Cobertura
- Especies en estatus

5. **Fauna**
- Abundancia
- Cobertura
- Especies en estatus

6. **Paisaje**
- Relieve
- Calidad
- Visibilidad
- Fragilidad

7. **Sociales**
- Disturbios en actividades cotidianas
- Riesgos de accidentes
- Necesidades de la comunidad

8. **Economía**
- Ingresos del Sector Público
- Infraestructura carretera
- Empleos

### 4.4.3 Metodologías de evaluación

Para generar la Matriz ponderada de Impacto o Matriz de Leopold Modificada, se requiere de los siguientes valores.

1. Valorar los diferentes factores ambientales, de acuerdo a los sitios del proyecto, de esta forma se obtendrá el Estado Ambiental Respecto a su Estado Optimo Potencial (EAFRO) de cada uno de ellos.
2. Con el EAFRO se calcula el porcentaje de contribución con el estado ambiental general y de esto obtendremos la Unidad de Calidad Ambiental (UCA).
3. Se calcula el valor absoluto del impacto de cada factor, considerado para cada uno todas las actividades. Para ello se utiliza la fórmula para la cuantificación del impacto de cada actividad sobre cada factor ambiental, basándonos en los rangos numéricos establecidos para cada atributo.
4. Una vez obtenidos todos los valores anteriores se determina el valor total del impacto; se realiza la suma total de todos los impactos por actividad y a su vez de todos los valores, tanto absolutos, como relativos; pero únicamente de aquellos que representaban la suma de cada factor. Este proceso se realiza en la Matriz Ponderada de Impactos.

5. Las obras de mitigación poseen un valor positivo, por lo que deben sumarse al valor negativo del impacto final, el cual siempre permanecerá en negativo. Para ello se elabora la matriz de valores de las medidas de mitigación, a partir de la cual se obtiene el impacto final, expresado mediante la siguiente ecuación.

**Valor del impacto final** = -valor total ponderado + valor total de las medidas de mitigación.

### 4.4.4 Criterios de evaluación

- **Criterios**

Para valorar los impactos ambientales derivados de las acciones de las actividades de cambio de uso de suelo, implica caracterizar el proyecto y vinculando con la observación de campo para poder predecir sus posibles efectos a los factores del medio, mismos que bajo un análisis se tendrá información para poder actuar en la reducción de los mismos buscando que el proyecto esté en armonía con el medio ambiente que lo rodea.

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del componente afectado, de la importancia o contribución de éste a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen.

- **Obtención del valor del Estado Ambiental Respecto a su Estado Optimo Potencial (EAFRO):**

Después obtener la importancia del impacto, se procedió a determinar las unidades de calidad ambiental y para generar estos valores, primero se calculó los valores del estado ambiental de un factor dado con respecto a su estado “optimo potencial” (EAFRO).

El EAFRO se determina mediante parámetros referidos a la calidad de los factores que estamos evaluando, los cuales son: Suelo, aire, agua, vegetación, socioeconómico, paisaje y fauna. Estos factores tienen determinados parámetros que deben ser medidos para establecer el estado ambiental del lugar donde se hará el proyecto respecto al óptimo, el óptimo es el valor máximo que puede tener un factor ambiental de acuerdo a los parámetros medidos, es el valor de cada factor ambiental en el que un determinado organismo se desarrolla de la mejor manera posible (máxima descendencia) en condiciones naturales, es decir, teniendo en cuenta la competencia con otras especies.
Constituye la calidad del lugar en porcentaje respecto al 100, el cual es el óptimo, de acuerdo a los resultados se determina la afectación que va a sufrir los sitios, que tanto es importante conservarlo y las medidas de mitigación que serán necesarias.

Respecto a su Óptimo (EAFRO' s) basadas en Conesa F.V. (1997) Y Gómez O.D. (1999). El resultado obtenido se presenta en el **Anexo 2**.

.

Como ya se mencionó el valor que obtenemos es una proporción, es decir, que tanto se acerca al optimo se puede interpretar que para el factor Vegetación la condición en la que se encuentra es de un 57.89% respecto a su optimo y que por lo tanto se encuentra en un estado crítico, dado que los rasgos de calidad ambiental son muy bajos, aun así, se requiere considerar técnicas de mitigación de los impactos generados. En resumen, los factores con el valor más alto respecto al optimo son el aire y agua, y con menos valor es la fauna ya sea por sus características que son representativas de la región.

- **Obtención de las Unidades de Calidad Ambiental (UCA's):**

Para la obtención de las unidades de calidad ambiental, se utiliza los EAFRO de cada factor, la suma de estos EAFRO se le da un valor del 100%.

La suma de los EAFRO del documento de manifestación de impacto ambiental es 442.4, a este valor se le da el 100%.

A partir de esto se ponderan los valores de cada EAFRO con el valor de la suma total, con una regla de tres para así obtener el porcentaje de contribución con el estado ambiental general de cada factor. Utilizando el EAFRO obtenido de la vegetación, el porcentaje de contribución con el estado ambiental general para el factor Vegetación = (57.89*100)/442.4 = 13.09 y así sucesivamente con los demás factores.

Una vez obtenidos el porcentaje de contribución con el estado ambiental general, se procede a obtener las Unidades de Calidad Ambiental (UCA´s), estas se obtienen redondeando al valor más próximo, sea inferior o superior el valor del porcentaje de contribución con el estado ambiental general, en el factor vegetación se obtuvo porcentaje de contribución con el estado ambiental general de 13.09%, por lo tanto, su UCA es igual a 15% y así sucesivamente se realiza con los demás factores. En la siguiente tabla se presenta las UCA's de los demás factores.

**Tabla 3 Comparación de EAFRO's por factor y su contribución respectiva al Estado Ambiental**

| Medio | Factor | EAFRO (en %) | % de contribución con el estado ambiental general | UCAs |
|---|---|---|---|---|
| **Físico-Químico** | Suelo | 60.98 | 13.78 | 14 |
| | Agua | 71.79 | 16.23 | 16 |
| | Aire | 65.00 | 14.69 | 15 |
| | Paisaje | 75.00 | 16.95 | 17 |
| **Biótico** | Vegetación | 57.89 | 13.09 | 13 |
| | Fauna | 48.15 | 10.88 | 11 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Socioeconómico** | Infraestructura y servicios Sociocultural poblacional y económica | 63.64 | 14.38 | 14 |
| **Sumatoria** | | 442.4 | 100 | 100 |

- **Obtención del valor de importancia del impacto:**

El valor de la importancia es un parámetro que mide cualitativamente el impacto ambiental, su medición se realiza en función del grado de incidencia e intensidad de la alteración como resultado de una acción, así como de las características del efecto, que responden a una serie de atributos tipo cualitativo que son:

**a) Carácter (Signo)**
**b) Intensidad**
**c) Extensión**
**d) Persistencia**
**e) Efecto**
**f) Periodicidad**
**g) Reversibilidad**

Los criterios empleados en la evaluación de los impactos ambientales fueron los siguientes:

### a) Signo

Se refiere al carácter que toman las distintas acciones en cada etapa del proyecto; al carácter benéfico (+) o Adverso (-) de los impactos generados por las distintas actividades del proyecto.

### b) Intensidad

Se refiere al grado de severidad o destrucción de la acción sobre el componente en el aspecto específico en que actúa, de acuerdo a la siguiente escala.

La intensidad se considera Baja cuando las afectaciones sobre el componente ambiental se encuentran dentro de los límites existentes de variaciones naturales. En cambio, si se superan estos límites, más el impacto es recuperable de manera natural en su totalidad, la intensidad se clasifica como Media.
El grado de destrucción será Alto si el impacto provoca el daño a uno o más componentes ambientales, pero sigue siendo recuperable de manera natural.

La intensidad del impacto se definirá como Muy alta cuando las afectaciones ya no sean recuperables en su totalidad de manera natural y, si el impacto es irrecuperable en su totalidad, el impacto se clasificará como Total.

**Tabla 4 Intensidad**

| Intensidad (grado de destrucción) | |
|---|---|
| **Baja** | 1 |

| | |
|---|---|
| **Media** | 2 |
| **Alta** | 4 |
| **Muy Alta** | 8 |
| **Total** | 12 |

### c) Extensión

Se refiere al porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto; se valora como sigue: si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto teniendo una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, se tiene un impacto parcial (2) y extenso (4).

**Tabla 5 Extensión**

| Extensión (EX) (Área de influencia) | |
|---|---|
| **Puntual** | 1 |
| **Parcial** | 2 |
| **Extenso** | 4 |
| **Total** | 8 |
| **Crítica** | (+4) |

### d) Persistencia

También denominada permanencia del efecto, hace referencia a la escala temporal en que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras. Se valora como sigue: si la permanencia del impacto tiene lugar durante menos de 1 año, se considera que la acción produce un impacto fugaz, asignándole un valor de (1); si dura entre 1 y 10 años, temporal (2), y si el impacto tiene una duración superior a 10 años, se considera el impacto permanente asignándole un valor de (4).

**Tabla 6 Persistencia**

| Persistencia | |
|---|---|
| **Fugaz** | 1 |
| **Temporal** | 2 |
| **Permanente** | 4 |

### e) Efecto

Establece la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Se valora como sigue:

**Tabla 7 Efecto**

| Efecto | |
|---|---|
| **Indirecto (Secundario)** | 1 |
| **Directo** | 4 |

### f) Periodicidad

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo). Se valora como sigue:

**Tabla 8 Periodicidad**

| Periodicidad | |
|---|---|
| **Irregular** | 1 |
| **Periódico** | 2 |
| **Continuo** | 4 |

### g) Recuperabilidad

Se refiere a la capacidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, por medio de la intervención humana (medidas correctivas); por lo tanto, en impactos positivos no existe recuperabilidad.

Se valora como sigue:

Si el impacto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el impacto es mitigable y se le asigna un valor de (4); cuando el impacto es irrecuperable se le asigna un valor de (8); en el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de (4).

**Tabla 9 Recuperabilidad**

| Recuperabilidad | |
|---|---|
| **Recuperable inmediatamente** | 1 |
| **Recuperable a mediano plazo** | 2 |
| **Mitigable** | 4 |
| **Irrecuperable** | 8 |

Para poder evaluar el impacto que cada actividad del proyecto representa en los componentes del ecosistema antes indicados, se enlistaron los impactos en cuadros por actividad; de este modo puede evaluarse cualitativa y cuantitativamente cada actividad del proyecto con respecto a cada componente y aspecto ambiental.

Utilizando los criterios anteriormente descritos como indicadores del grado de impacto sobre los componentes ambiental, es posible realizar una correcta evaluación del daño provocado por las diferentes actividades del proyecto.

Cada aspecto ambiental presenta una importancia distinta, en cuanto mayor o menor sea su contribución a la situación ambiental. Considerando que cada uno representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo en el cual todos se puedan analizar en conjunto para tener una perspectiva de la situación general. Por este motivo es necesario llevar a cabo la ponderación de los impactos ambientales, teniendo en cuenta la contribución a la situación de los componentes ambientales, para así poder determinar el Impacto Ambiental Total.

Para cada factor ambiental se establece una medida de importancia relativa al entorno (IP); la asignación de los valores de importancia se realiza tomando en cuenta el criterio del grupo que desarrolló la Evaluación de Impacto Ambiental.

Para cuantificar la importancia de cada impacto deben tenerse en cuenta los criterios anteriormente descritos como indicadores del grado de impacto sobre los componentes ambientales. Siguiendo un procedimiento sistemático, es factible determinar la importancia de los impactos para su posterior comparación con el escenario original (sitio sin intervenir).

El impacto que el proyecto produce sobre un componente determinado es función tanto de su magnitud como de su importancia. La importancia del impacto trata de valorar el grado de influencia que tiene una determinada actividad sobre un componente en términos de calidad ambiental. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el siguiente modelo:

IP = + (3I+2EX+PE+EF+PR+MC)

Dónde:

- IP: importancia del impacto
- +: signo del impacto
- 3I: valor de la intensidad del impacto multiplicado por tres
- 2EX: valor de la extensión del impacto multiplicado por dos
- PE: persistencia
- EF: efecto
- PR: periodicidad
- MC: recuperabilidad (no aplica para impactos positivos).

Ya descrito los atributos mencionados anteriormente junto con el modelo de importancia de impacto, se aplicó este método en los factores ambientales para obtener los impactos generados sobre cada factor. Fueron 8 factores ambientales evaluados, lo cual 7 factores tuvieron un resultado negativo mientras que solo 1 (uno) factor resultaron positivos, como se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 10 Resumen de la importancia del impacto**

| Factor Ambiental | Impacto total sobre el factor |
|---|---|
| Suelo | -105 |
| Agua | -107 |
| Aire | -79 |
| Paisaje | -94 |
| Vegetación | -133 |
| Fauna | -115 |
| Infraestructura y servicio | -27 |
| Socioeconómico | 54 |

### 4.4.5 Justificación de la Metodología Propuesta.

Los métodos matriciales incorporan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían se afectadas. Al combinar estas listas como ejes horizontal y vertical de una matriz se logra la identificación de las relaciones causa –efecto entre actividades específicas e impactos.

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Las estimaciones cuantitativas son en muchos casos combinadas en un esquema ponderal que lleva a un “marcador de impacto total”.

El esquema ponderal está basado en el deseo de evaluar cuantitativamente el impacto y peso de ese valor por su importancia. La idea es que con este análisis se definan dos aspectos de cada impacto que podrían afectar al ambiente: su magnitud e importancia.

El termino magnitud se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre factores ambientales específicos. La importancia es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza.

Ventajas de utilizar matrices:

- En algunas aplicaciones del método de la matriz, la importancia relativa del criterio individual es reflejado en escalas numéricas.
- En esta metodología los juicios son explícitamente definidos en unidades medibles.
- En la conclusión final, los juicios pueden ser analizados mediante la sensibilidad del usuario.
- Son efectivas como un soporte ilustrativo, para mostrar los resultados de una evaluación de impacto ambiental.

La Matriz Ponderada contempla la ubicación tanto de las actividades del proyecto (generadoras de impacto) como la de los factores ambientales afectados. Asimismo, incluye una columna de UCA’s asignados según la importancia de cada factor. La matriz presenta celdas con subtotales que reflejan el impacto acumulado por cada actividad y para cada componente ambiental específico.

El valor absoluto resulta de la sumatoria de los valores de impacto generados por cada actividad y para cada factor ambiental.

El valor absoluto significa eliminar el signo negativo de un número y considerarlo siempre como positivo. Por ejemplo, el valor absoluto de +5 y de –5 es el mismo: 5. Cabe destacar que el valor absoluto se representa entre dos barras verticales, por lo que la notación correcta es |5|.

El valor relativo depende de la posición que ocupa un número dentro de una cifra: unidades, decenas o centenas.

Ejemplos:

- El valor relativo de 9 en 389 es 9, porque ocupa el lugar de las unidades.
- El valor relativo de 2 en 529 es 20, porque ocupa el lugar de las decenas.
- El valor relativo de 7 en 732 es 700, porque ocupa el lugar de las centenas.

La suma ponderada del valor del impacto en cada interacción indica los factores ambientales que contribuyen en mayor o menor medida a las consecuencias del funcionamiento de la actividad, considerando su peso específico, es decir, el grado de participación de dichos factores en el deterioro ambiental.

El modelo de suma ponderada, en función del peso específico de cada factor respecto a los demás, ofrece una aproximación suficientemente representativa de la realidad ambiental evaluada.

Los datos con que se alimenta la matriz proceden:

- Las rejillas de importancia de impacto, construidas para cada factor. Los valores corresponden a la importancia del impacto por actividad y para cada factor.
- La asignación de los UCA's en función de la tabla comparativa de EAFRO´s.
- El valor absoluto del impacto es la sumatoria (en filas) de los valores de importancia para cada interacción (factor actividad).
- El valor relativo considera el peso específico de cada factor. Se obtiene dividiendo el valor en UCA's designado al factor correspondiente entre 100 (optimo ambiental) y multiplicando el resultado por el valor absoluto.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales, sobre los sistemas ambientales y el impacto total causado por el proyecto.

Ya determinadas las medidas de mitigación que ayudaran a reducir los efectos negativos, se procede a determinar el impacto producido por el proyecto. El impacto final tiene como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto, entre las que se incluyen en las medidas de mitigación – corrección.

En la Evaluación de Impactos, se realizaron dos Matrices, la primera fue una Matriz de Impactos, donde se marcaron con una "X" todos aquellos indicadores de impactos que serían afectados por las actividades a realizar dentro del proyecto, la segunda matriz fue la Matriz Ponderada de impactos, para llenar esta matriz se obtuvieron los EAFRO's, UCA´s y la Importancia de Impactos

De acuerdo a la identificación de los factores en los cuales incidirá el proyecto se encontraron, que afectan 8 factores ambientales dentro de los 20 componentes que mediante la aplicación de 9 acciones que son requeridas para la implementación del presente proyecto.

La Tabla 11 se presenta la Matriz General Ponderada de Identificación (cualitativa), el cual identifica las posibles interacciones o impactos potenciales entre los diez (9) actividades asociadas al proyecto y los siete componentes ambientales susceptibles de verse afectados.

En total el análisis aportó la posibilidad de ocurrencia de 129 interacciones o impactos potenciales. Una vez determinados los aspectos ambientales, se procede a la elaboración de la valoración de los impactos ambientales, identificando su carácter benéfico (positivos) o perjudicial (negativos) al medio ambiente, que podrían ser generados por el proyecto, utilizando los criterios y metodología de evaluación que a continuación se describen.

## Tabla 11 Matriz General Ponderada de Identificación (cualitativa).

| "AMPLIACION SANTA MÓNICA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO, ESTADO DE COAHUILA" | | Aire | | | Agua | | | | | Suelo | | | | Vegetación | | | Fauna | | | Paisaje | | | | Sociales | | | Economía | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Calidad del aire | Emisión de contaminantes | Generación de sólidos en suspensión | Calidad del agua | Sólidos suspendidos | Calidad del agua subterránea | Alteración de la capacidad de infiltración | Obstrucción de cauces | Permeabilidad | Contaminación del subsuelo | Contaminación del suelo | Erosión | Densidad | Cobertura | Especies en estatus | Abundancia | Cobertura | Especies en estatus | Relieve | Calidad | Visibilidad | Fragilidad | Disturbios en actividades cotidianas | Riesgos de accidentes | Necesidades de la comunidad | Ingresos del Sector Público | Infraestructura carretera | Empleos |
| Preparación del sitio y Operación y mantenimiento | Delimitación | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 |
| | Rescate y reubicación de flora y fauna | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | |
| | Remoción de vegetación | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| | Despalme | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Cortes (Tumbe de material) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Carga y transporte | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | |
| Abandono de sitio | Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | |
| | Reforestación progresiva en bancos agotados | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | |
| | Retiro de equipos y maquinaria | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |

En la matriz general ponderada de identificación, las actividades de excavaciones, compactación y/o nivelaciones y cortes (tumbe de material), presentan con más números de interacciones en los factores ambientales en la matriz. Se procedió al llenado de la Matriz Ponderada de Impactos con los valores generados de la Importancia de Impacto y con los valores de UCA's. A continuación, se presenta la Matriz.

### Tabla 12 Matriz de Ponderación de Impactos

| **Proyecto: AMPLIACIÓN SANTA MONICA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO, ESTADO DE COAHUILA.** | | **UCAs (unidades de calidad ambiental)** | **Valor Impacto** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FACTORES Y PARAMETROS AMBIENTALES IMPACTADOS** | | | Delimitación | Rescate y reubicación de flora y fauna | Remoción de vegetación | Despalme | Cortes (Tumbe de material) | Carga y transporte | Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados | Reforestación progresiva en bancos agotados | Retiro de equipos y maquinaria | Absoluto | Relativo |
| FISICO-QUIMICO | SUELO | 14 | -9 | 13 | -30 | -42 | -44 | -32 | 15 | 15 | 9 | -105 | -14.7 |
| | AGUA | 16 | 9 | 9 | -42 | -42 | -44 | -29 | 10 | 13 | 9 | -107 | -17.12 |
| | AIRE | 15 | 9 | 19 | -30 | -42 | -44 | -32 | 9 | 23 | 9 | -79 | -11.85 |
| | PAISAJE | 17 | 9 | 16 | -42 | -42 | -44 | -27 | 12 | 15 | 9 | -94 | -15.98 |
| | SUBTOTAL | 62 | -42 | 57 | -144 | -168 | -176 | -120 | 46 | 66 | 36 | -445 | -275.9 |
| BIOTICO | VEGETACION | 13 | -9 | 16 | -46 | -42 | -44 | -41 | 9 | 15 | 9 | -133 | -17.29 |
| | FAUNA | 11 | 9 | 14 | -42 | -42 | -42 | -44 | 10 | 13 | 9 | -115 | -12.65 |
| | SUBTOTAL | 24 | 15 | 30 | -88 | -84 | -86 | -85 | 19 | 28 | 18 | -233 | -55.92 |
| SOCIO-ECONOMICO | INFRAEST. Y SERV. | 7 | -9 | -9 | -9 | -9 | -9 | 9 | 9 | -9 | 9 | -27 | -1.89 |
| | SOCIOCULTURAL P. Y E. | 7 | -9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 18 | 9 | 9 | -9 | 54 | 3.78 |
| | SUBTOTAL | 14 | -18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3.78 |
| | Total: | 100 | Valor del impacto total ponderado: | | | | | | | | | | -328 |
| IMPACTO POR ACCION: | | | -45 | 87 | -232 | -252 | -262 | -178 | 83 | 94 | 54 | | |

Actividad de más impacto

Factor más impactado

Impactos Significativos

De la Matriz ponderada de impactos se determinó lo siguiente:
Las actividades que más impactan son; remoción de vegetación, despalme, cortes (tumbe de material) con valores obtenidos de -232, -252 y -262 respectivamente. Estas actividades son prioridad dentro del proyecto, ya que la extracción de yeso consiste en la remover la vegetación y despalmar para obtener este material, después del despalme se tiene el

acondicionando el área para tumbar el material. Sin embargo, dichas actividades requieren de personal, por lo que se crearan fuentes de empleo para personas de las localidades cercanos.

El factor Suelo, agua, vegetación y el factor Fauna, son los más impactados con el proyecto, esto se debe a que se realizará remoción de vegetación, ahuyentando la fauna, dejando el suelo desnudo y afectando al igual el balance hídrico dentro de las actividades de preparación del sitio. Y para estas actividades se realizará afectaciones, pero también genera empleos.

Los impactos más notorios y residuales serán los que intervienen directamente con el factor suelo, aire y paisaje.

Se tienen impactos positivos y negativos, al sumar de estos obtenemos el valor de impacto total ponderado que es de -328. Al ser un numero negativo observamos que los impactos negativos son mayores que los positivos, pero esto se debe a que es una actividad de excavación para la extracción de material de interés y por ello la vegetación y el suelo se verá afectado, sin embargo, se tienen en cuenta las medidas de prevención y mitigación que tienen como propósito principal reducir los impactos negativos que se generara en el proyecto.

Con el propósito de aminorar los impactos negativos derivados de las actividades del proyecto, se estructuró una Matriz de Medidas de Mitigación y Correctivas. Dicha matriz evalúa las acciones mediante los mismos atributos empleados en la determinación de la importancia del impacto, incorporando explícitamente el criterio económico-costo. Este elemento se cuantifica en una escala numérica inversa (bajo = 3, medio = 2 y alto = 1), ponderando el principio de que a menor costo de implementación, mayor es la viabilidad de la medida propuesta

**Tabla 13 Matriz de medidas de mitigación y correctivas**

| **Factor: introducción de medidas de mitigación y correctivas** | **Signo** | **Intensidad** | **Extensión** | **Persistencia** | **Efecto** | **Periodicidad** | **Costo de medida** | **Importancia del impacto/actividad** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suelo** | | | | | | | | |
| Realizar obras de conservación de suelo en lugares aledaños al área del proyecto | + | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 17 |
| Conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados | + | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 13 |
| Vegetación | | | | | | | | |
| Delimitación del área del proyecto | + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 11 |
| El Promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación al medio ambiente por el personal. | + | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 13 |
| Reforestación progresiva en bancos agotados | + | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 14 |
| Se realizará actividades de rescate y reubicación de las especies de flora | + | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 16 |
| Agua superficial y subterránea | | | | | | | | |
| Obras de conservación de suelo y escorrentías | + | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 15 |
| Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo | + | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 12 |
| Aire | | | | | | | | |
| Riego de caminos y en áreas de maniobra | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 9 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Señalética de control de velocidad | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| Bitácora de mantenimiento | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| Fauna | | | | | | | | |
| Ahuyentamiento periódico en el sitio | + | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 14 |
| Programa de rescate y reubicación de fauna | + | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 19 |
| Paisaje | | | | | | | | |
| Posterior al abandono del sitio se realizará actividades de restauración ecológica | + | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 16 |
| Aspectos socioeconómicos | | | | | | | | |
| La contratación local del personal | + | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 16 |
| Valor Total: | | | | | | | | 201 |

Una vez obtenido el valor total de las medidas de mitigación y correctivas, se obtiene el valor del impacto final, con la siguiente formula:

VIF = -VTP + VTMM
Donde:
VIF= Valor del Impacto Final
VTP= Valor Total Ponderado
VTMM= Valor Total de las Medidas de Mitigación

Aplicando la formula anterior, obtenemos que para el aprovechamiento forestal el VIF es el siguiente:

Valor del impacto final =-Valor del impacto total ponderado + Valor total de las medidas de mitigación

= - 328 + 201 = -127 (**Bajo**)

Escalas para la determinación de los impactos:

- **Bajo** **-1 hasta -300**
- Moderado -301 hasta -600
- Alto -601 hasta -900

El valor obtenido corresponde al impacto negativo residual que persiste aun después de la aplicación de las medidas de mitigación y correctivas. En este marco de valoración, se establece que, previo a la incorporación de dichas medidas, el impacto proyectado se clasifica como MODERADO; mientras que, una vez consideradas y evaluadas conforme a la matriz de mitigación, su categoría se reduce a BAJO.

### 4.4.6 Descripción de los impactos ambientales identificados

La mayoría de los impactos tanto negativos como positivos tienen un valor moderado, así mismo estos impactos significan un daño al medio ambiente, los cuales pueden ser mitigados en su mayoría, y con ello no se compromete la estabilidad del sistema, dado que son impactos con recuperación a corto o mediano plazo, no se vislumbra valores de impacto severos y/o críticos que generen una inestabilidad del medioambiente.

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados por componente ambiental.

Se hace énfasis únicamente en los componentes impactos de manera negativa, dado que son estos los impactos que tendrán que ser prevenidos, mitigados o compensados con las medidas pertinentes para así poder abatir y contrarrestar los efectos negativos que pudieran presentarse sobre el medio ambiente.

- **Calidad del aire**

La calidad del aire en el área y los alrededores se verá afectada por la ejecución del proyecto, principalmente debido al incremento de partículas suspendidas y a la emisión de gases contaminantes y vibraciones por el desarrollo de las actividades que implican el uso de maquinaria y el movimiento de suelo.

- **Hidrología**

El impacto no se limita al vertimiento de contaminantes en la superficie, sino también al arrastre de residuos hacia los escurrimientos y su subsecuente contaminación de la calidad del agua superficial.

Se tienen dos impactos severos sobre este componente debido a la alteración del flujo de los escurrimientos y la alteración de la capacidad de recarga del manto acuífero. Al remover la vegetación, los escurrimientos dentro del área también cambian. En general, debido a la remoción de la vegetación, una menor cantidad de agua es capaz de infiltrarse, por lo que aumenta el volumen de escurrimientos, alternado la capacidad de la recarga del manto acuífero. Sin embargo, con la implementación y mantenimiento de obras para la conservación de suelo, las actividades de reforestación es posible mejorar la recarga de acuíferos en otras áreas previamente seleccionadas, de tal manera que se compensa el impacto ambiental generado por el proyecto.

- **Suelo**

El suelo, al igual que el componente hidrológico, se ve afectado en mayor medida. Como se pudo apreciar en la evaluación de los impactos ambientales, las afectaciones principales son: las propiedades y la erodabilidad, al incrementarse la erosión con ello la pérdida de suelo y quizás además la posible contaminación por la generación de residuos y contaminación por derrame de grasas y aceites. De igual manera no podemos dejar de lado la pérdida de funciones del suelo en su entorno actual, impacto no mitigable que se deberá compensar.

Para este componente se tiene solo un impacto severo, presentándose durante la actividad de remoción de vegetación y el despalme. La implementación del proyecto propicia la erosión dejando desprotegida a la capa superficial de suelo, lo cual facilita el transporte de material edáfico por la acción del agua (erosión hídrica) y el aire (erosión eólica).

- **Vegetación**

La vegetación es uno de los rubros mayormente impactados. La remoción de la vegetación provoca afectaciones sobre la biodiversidad, cambios en la abundancia de especies, disminución de la cobertura forestal y la fragmentación del ecosistema. Es en este componente donde se halló una mayor cantidad de impactos.

Si bien a primera vista es posible pensar que las severas afectaciones sobre la vegetación hacen del proyecto con un elevado impacto ambiental, es importante analizar primero la situación actual del área y establecer si la vegetación del predio es representativa o no de la vegetación que pudiera encontrarse en áreas mejor conservadas.

Una vez que se considera esta información, el impacto ambiental sobre la vegetación disminuye en importancia, mientras que las medidas de rescate y reubicación de flora, así como la conservación de la vegetación rescatada hacen viable la ejecución del proyecto.

- **Fauna**

Si bien es posible encontrar ejemplares de distintas especies principalmente roedores y reptiles, la tendencia dentro del área es la disminución de la biodiversidad en comparación con el sistema ambiental. Sin embargo, la remoción de vegetación conlleva la disminución del hábitat para las especies de fauna que aún pudieran habitar en el área, ya que cabe señalar el actual proyecto es la ampliación de uno inicial, por lo que la presencia de personas y maquinaria en el sitio han provocado el ahuyentamiento de la fauna de un tiempo atrás. Los impactos ambientales sobre la fauna se pueden mitigar mediante el rescate y reubicación de los ejemplares que se encuentren en el área. Los ejemplares rescatados se reubicarán en la zona especificada para ello. Asimismo, el mantenimiento de la vegetación rescatada y reubicada permite mejorar las condiciones de otros hábitats en zonas donde la conservación y supervivencia de la fauna es mucho más factible, lo cual se cumple en las inmediaciones.

- **Paisaje**

La ejecución del proyecto implica un cambio significativo en la calidad paisajística del área, sin embargo, es de aclarar que en los sitios ya existe la actividad que ha fragmentado el hábitat y el actual proyecto significa la secuencia de la misma actividad por lo no representa un paisaje de calidad.

Es también importante apuntar que se pudo observar un impacto por la modificación de la naturalidad con que la unidad de gestión ambiental en la que se encuentra el proyecto, y que por ello mismo es necesario establecer medidas para su ejecución armónica con el paisaje.

## 4.5 Delimitación del Área de Influencia del Proyecto.

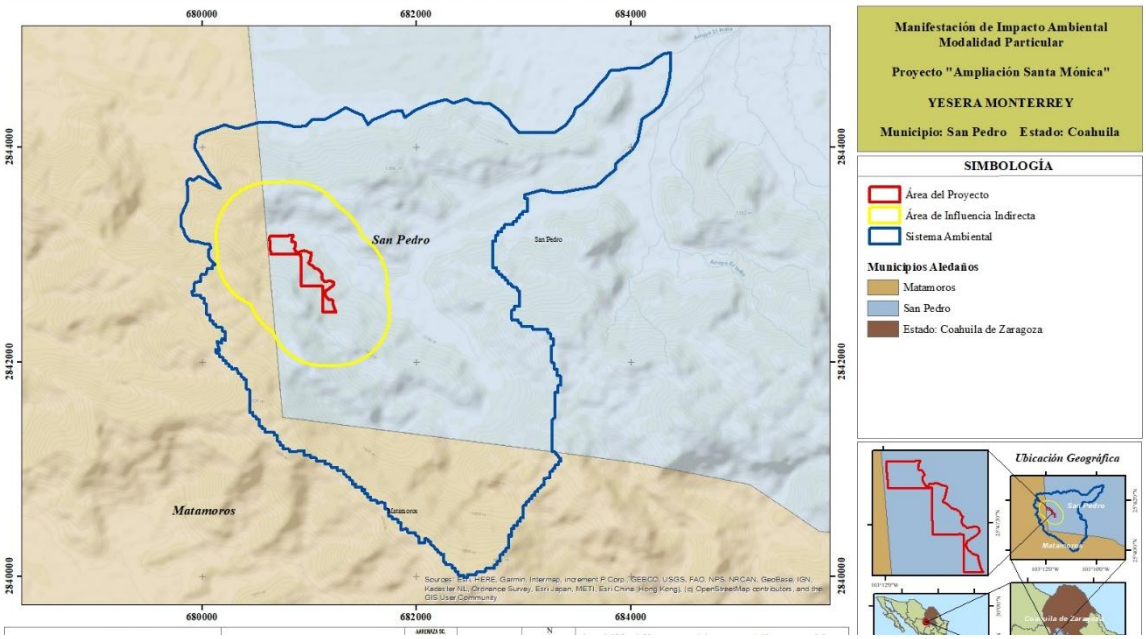
La delimitación del Área de Influencia del Proyecto se realizó considerando la magnitud, extensión e intensidad de los impactos ambientales identificados, así como el comportamiento de los impactos significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales evaluados. Particularmente por el contexto de esta definición, nos estamos refiriendo al Área de influencia indirecta (AII).

La delimitación del AII se consideró mediante la definición de un buffer ponderado de 500 metros alrededor del polígono del área de aprovechamiento, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La justificación de este criterio metodológico se fundamenta en que:

- Define un límite espacial razonable para captar impactos indirectos como emisión de polvo, propagación de ruido y vibraciones, tránsito de maquinaria pesada, y alteraciones menores en escurrimientos superficiales.
- Permite incluir elementos del entorno inmediato (caminos rurales, parcelas agropecuarias, vegetación adyacente y asentamientos cercanos) que, aunque no se localicen dentro del polígono del proyecto, pueden verse influenciados por su operación.
- Se encuentra en concordancia con rangos aplicados en proyectos similares de extracción de materiales, donde se adoptan distancias entre 250 y 1,000 m según las características del medio físico y biótico.

El AII corresponde entonces a una superficie de **192.56 hectáreas**, lo que constituye el marco espacial de análisis para la identificación de impactos indirectos sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del entorno.
En este contexto, el análisis de impactos indirectos consideró los principales componentes ambientales potencialmente afectados:

- **Suelo,** susceptible a procesos erosivos por eliminación de la cubierta vegetal.
- **Agua,** en cuanto a la modificación puntual de escurrimientos aguas abajo.
- **Fauna silvestre,** que podría desplazarse hacia hábitats circunvecinos debido a la perturbación del área de explotación.
- **Flora,** cuya integridad funcional no se ve comprometida, dado que las especies presentes poseen una amplia distribución regional.
- **Socioeconomía,** con énfasis en la población cercana, la cual se espera resulte beneficiada por la generación de empleo y dinamización de actividades locales.




## Tabla 14 Medidas de mitigación y Área de Influencia

| Impacto ambiental | Naturaleza del efecto | Alcance estimado | Medidas de mitigación | Criterio para la delimitación del Área de Influencia |
|---|---|---|---|---|
| **Emisión de polvos fugitivos y partículas suspendidas** | Dispersión atmosférica local por despalme, molienda y tránsito vehicular (agravada por vientos de 160-190 km/h en la región). | 500 m. | Riego periódico de caminos y áreas de maniobra dos veces por semana, control de velocidad y establecimiento de una barrera viva perimetral con individuos rescatados (*Yuca rigida* u Ocotillo). | Es el impacto con mayor dispersión superficial fuera del tajo minero. Define técnicamente el límite del **Área de Influencia Indirecta (AII)**, fijado mediante un buffer de 500 metros en torno al polígono de aprovechamiento. |
| **Ruido y vibraciones por voladuras (tumbe) y maquinaria** | Propagación acústica directa y ondas de choque mecánicas por el uso de explosivos y operación de equipo pesado. | 300 m a 500 m. | Uso de silenciadores en motores de combustión interna e implementación obligatoria de un Protocolo de ahuyentamiento Acústico y Visual Activo 30 minutos antes de cada evento de tronada. | Las emisiones sonoras son atenuadas de forma natural por la topografía accidentada de la sierra. El impacto queda confinado dentro de la AII (500 m) sin afectar a poblaciones humanas debido a la lejanía de las comunidades. |
| **Pérdida de la cubierta edáfica e incremento de erosión** | Degradación física directa del suelo por remoción de vegetación (matorral desértico | Restringido al polígono de intervención (10.68 ha). | Realizar el desmonte de forma paulatina, ejecutar obras de conservación de suelo, acordonamiento con piedra y reforestación | Al tratarse de una remoción física directa e irreversible del relieve para extraer el mineral de yeso, la pérdida del suelo se limita estrictamente a la huella de afectación directa (**Área de** |

| Impacto ambiental | Naturaleza del efecto | Alcance estimado | Medidas de mitigación | Criterio para la delimitación del Área de Influencia |
|---|---|---|---|---|
| | rosetófilo) y despalme. | | compensatoria de 10.0 ha. | **Influencia Directa o AID** de 10.68 ha). |
| **Alteración del patrón de escurrimiento superficial** | Modificación del balance hídrico por pérdida de cobertura vegetal e incremento del coeficiente de escurrimiento del 42% al 72%. | Localizado dentro de la subcuenca. | Construcción de micro-represas de piedra acomodada o gaviones en las cabeceras de los escurrimientos efímeros y obras de restauración de suelos. | La pérdida puntual de infiltración ocurre en las 10.68 ha del AID. Sin embargo, la alteración de los flujos pluviales efímeros se analiza bajo el marco del **Sistema Ambiental (SA)** de 1,151.83 ha debido a la dinámica de la microcuenca Río Nazas - Canal Santa Rosa. |

## 4.6 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este apartado se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada fase y etapa de su desarrollo (preparación del sitio, operación y mantenimiento).

Este conjunto de medidas se ha diseñado con el propósito de prevenir, en la medida de lo posible, la generación de impactos ambientales adversos derivados de la construcción y ejecución del proyecto para evitar modificaciones innecesarias respecto a la condición original en la que se encuentran los ecosistemas del territorio. La descripción de cada una de estas medidas se presenta por factor ambiental dentro de cada subsistema y están ordenadas numéricamente de forma ascendente. Después de la descripción de las diferentes medidas de mitigación, se presenta un programa calendarizado para su correcta y adecuada aplicación.

### 4.6.1 Descripción de medidas

Para clarificar el sentido de la denominación de las medidas es preciso describir cada grupo. Para presentar las medidas de mitigación se consideró, en primer lugar, su agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y la temporalidad u orden cronológico de aplicación. A continuación, se presenta su definición y descripción aplicada:

Medidas preventivas

El artículo 3°, fracción XIII del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define las medidas de prevención como:

> *Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente".*

Su finalidad es la de anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran tener lugar debido a la realización de la(s) actividad(es) en cualquiera de las etapas del proyecto. En éstas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto u obra y su forma de ejecución, a fin de evitar o disminuir los impactos ambientales provocados. Ya que siempre es mejor no producir impactos que remediarlos cuando llega a suponerse una remediación total, las medidas preventivas conforman el grupo más importante.

Medidas de mitigación

El artículo 3°, fracción XIV del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA, define las Medidas de mitigación como:

> *El 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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.*

Estas medidas pretenden amortizar o disminuir los impactos adversos manifestados aún y con la aplicación de medidas preventivas. Los impactos que, generalmente, requieren de este tipo de medidas son los que acontecerán de manera inevitable. Un ejemplo de este tipo de sucesos tiene lugar durante las labores de desmonte de la vegetación, ya que la afectación a las cactáceas de difícil regeneración se puede mitigar realizando un rescate y reubicación de éstas previo a las labores de desmonte y despalme.

Medidas de restauración

El artículo 3°, fracción XXXIV de la LGEEPA define las Restauración como:

> *Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.*

Tienen como propósito el de recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y, por tanto, será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es justamente después de que terminen las actividades que propiciaron la modificación o alteración de los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

Medidas de compensación

Estas medidas pretenden equilibrar el daño provocado de manera irremediable a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde éstas se realicen preferentemente en el AII del proyecto (por ejemplo, la restauración de una superficie igual a la desmontada permanentemente por el proyecto en áreas adyacentes).

### 4.6.2 Medidas o Programa de Medidas de Mitigación por Componente Ambiental

Para la formulación de la estrategia de mitigación, se tuvieron presentes los lineamientos establecidos en la Normatividad Ambiental que incluye las Leyes Generales, Reglamentarias y Normas Oficiales Mexicanas, además de otra normatividad aplicable para el caso específico del Proyecto **"Ampliación Santa Mónica".**

En las Tablas 4.13 a la 4.14 se presentan los factores ambientales que serán impactados y sobre el cual actuará cada una de las medidas formuladas. Adicionalmente, al final de cada tabla, se presenta la medida de prevención y mitigación.

**Tabla 15 Medidas aplicables al factor Aire durante el desarrollo del proyecto**

| Aire | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Emisiones de gases, generación de partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo, maquinaria. | (a) Preparación del sitio<br>(b) Operación del proyecto | Remoción de vegetación, despalme, uso de explosivos, tumbe de material y carga, transporte |
| **Descripción de las medidas aplicables: Preventivas y de mitigación** | | |
| • Todo el equipo con motores de combustión interna y que se utilizada dentro del proyecto, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.<br>• Aplicación de mantenimiento preventivo de equipo y vehículos utilizados.<br>• La maquinaria y equipo deberá contener silenciadores para evitar el ruido generado por los motores de vehículos que puedan afectar a las localidades aledañas a la zona del proyecto.<br>• Se propone establecer una barrera viva perimetral en la periferia del polígono de aprovechamiento utilizando individuos rescatados de ***Yuca rigida*** u Ocotillo (***Fouquieria splendens***). Esta pantalla forestal actuará como un filtro natural de retención para los polvos fugitivos antes de que salgan del predio y suavizará el impacto visual negativo del tajo minero a cielo abierto.<br>• Restauración de bancos agotados<br>• Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o generación de polvo.<br>• Colocado de señaléticas<br>• Se realizan aplicaciones de riego con agua en las áreas donde se llevan a cabo las actividades 2 veces por semana (se propone esa frecuencia para un uso más responsable del agua). | | |

**Tabla 16 Medidas aplicables al factor Hidrología superficial y subterránea durante el desarrollo del proyecto**

| Hidrología superficial y subterránea | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Alteración de acuíferos<br>Obstrucción de cauces<br>Alteración de la capacidad de infiltración | (a) Preparación del sitio<br>(b) Operación | Remoción de vegetación, despalme, construcción de rampa. |
| **Descripción de las medidas aplicables: Preventivas y de mitigación** | | |
| • Se prohíbe verter residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua.<br>• Aplicación de mantenimiento preventivo de equipo y vehículos utilizados, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles.<br>• Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores. | | |

| |
|---|
| • Construcción de micro-represas de piedra acomodada o gaviones en las cabeceras de los escurrimientos efímeros del predio. Esto frena la velocidad del agua en época de lluvias, reduce la erosión en cárcavas (que ya se detectó como problema moderado) y eleva drásticamente la tasa de infiltración local hacia el acuífero sobreexplotado<br>• Se propone la reforestación de una superficie de **10.0 hectáreas**, acompañadas de obras de restauración de suelos, acordonamiento con piedra (**Anexo 11**)<br>• Restauración de bancos agotados |

## Tabla 17 Medidas aplicables al factor Suelo durante el desarrollo del proyecto

| **Suelo** | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Propiedades del suelo<br>Erodabilidad | (a) Preparación del sitio<br>(b) Operación | Remoción de vegetación, despalme. |
| **Descripción de las medidas aplicables: Preventivas y de mitigación** | | |
| • No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en el proyecto<br>• Manejo de residuos de material que no cumple con especificaciones.<br>• Restauración de bancos agotados.<br>• Evitar las reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de la obra y en general en el área del proyecto.<br>• El promovente deberá establecer tambos de 200 litros con tapadera, para el almacenamiento de residuos que se pudieran generar, para su posterior confinamiento de acuerdo al tipo previa clasificación.<br>• Se propone la reforestación de una superficie de 10.0 hectáreas, acompañadas de obras de restauración de suelos, acordonamiento con piedra (Anexo 11) | | |

## Tabla 18 Medidas aplicables al factor Paisaje durante el desarrollo del proyecto

| **Paisaje** | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Cambio<br>Visibilidad<br>Fragilidad | (a) Preparación del sitio<br>(b) Operación | Remoción de la vegetación, despalme, tumbe de material, carga, transporte. |
| **Descripción de las medidas aplicables: Prevención, Mitigación y Restauración** | | |
| • No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en el proyecto<br>• Manejo de residuos de material que no cumple con especificaciones.<br>• Restauración de bancos agotados.<br>• Manejo de residuos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.<br>• Se propone la reforestación de una superficie de 10.0 hectáreas, acompañadas de obras de restauración de suelos, acordonamiento con piedra (**Anexo 11**)<br>• La realización de la remoción de vegetación en forma paulatina. | | |

## Tabla 19 Medidas aplicables al factor Flora durante el desarrollo del proyecto

| **Flora** | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Pérdida de biodiversidad<br>Fragmentación del hábitat | (c) Preparación del sitio | ✓ Remoción de vegetación |
| **Descripción de las medidas aplicables: Prevención, Mitigación y Restauración** | | |
| • Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora.<br>• Establecer reglamentaciones internas para el respeto de la vegetación dentro y fuera del proyecto.<br>• No realizar actividades fuera de áreas no contempladas en este proyecto.<br>• Se propone la reforestación de una superficie de 10.0 hectáreas (**Anexo 11**)<br>• Restauración de bancos agotados | | |

### Tabla 20 Medidas aplicables a la Fauna durante el desarrollo del proyecto

| Fauna silvestre | | |
|---|---|---|
| **Impacto identificado** | **Etapa del proyecto** | **Actividad que lo propicia** |
| Abundancia y especies en estatus | (a) Preparación del sitio<br>(b) Operación | Rescate y reubicación de flora y fauna, remoción de la vegetación, despalme, explosiones, tumbe de material, carga, transporte. |
| **Descripción de las medidas aplicables: Prevención, mitigación y compensación.** | | |
| • Establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el Promovente) que eviten cualquier afectación al medio ambiente.<br>• Moderación de la velocidad de los vehículos, maquinaria y equipo dentro y fuera del área.<br>• Ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna: Implementar un Protocolo de Ahuyentamiento Acústico y Visual Activo 30 minutos antes de cada evento de tronada (uso de silbatos de alta frecuencia o detonaciones de fogueo menores). Esto asegurará que la fauna con movilidad en la periferia se desplace a zonas seguras antes de la explosión principal, reduciendo la mortandad accidental.<br>• Realizará acordonamiento de sitio en caso de localizar nidos de aves durante la ejecución de actividades, en tanto los infantes hayan madurado.<br>• **P**ermitir el desplazamiento de la fauna a otras zonas.<br>• Realizar acompañamientos con la maquinaria al momento del desmonte y/o remoción de vegetación para evitar atropellamientos.<br>• Ejecutar un programa de rescate de fauna.<br>• Se propone la reforestación de una superficie de 10.0 hectáreas<br>• Restauración de bancos agotados | | |

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias está sustentadas en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Normas Oficiales Mexicanas, además de otra normatividad aplicable al presente proyecto.

Cabe señalar en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular que la responsabilidad del cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación consideradas durante las etapas de preparación y aprovechamiento dentro del área del proyecto, estarán a cargo directamente de la empresa Yesera Monterrey.

### 4.6.3 Medidas para la protección del hábitat.

Prevención y control de incendios forestales.

De acuerdo a las prolongadas sequias y la presencia de lugareños de los centros de población cercanos, podemos considerar que el riesgo de incendio es alto. Por lo anterior serán aplicadas medidas para prevenir posibles conflagraciones y en su caso combatir y controlar este tipo de eventos, considerando que el principal factor causal son los descuidos del humano. Bajo este contexto, la función primordial consistirá en aplicar acciones preventivas y de control, las cuales se mencionan en la Tabla 21.

### Tabla 21 Control de incendios

| Factor de riesgo | Tipo de medida | Medida aplicable |
|---|---|---|
| **Uso del fuego** | Preventiva | Restricción de uso del fuego para la eliminación de la vegetación y/o de residuos vegetales y/o domésticos |
| **Presencia de un Incendio** | Combate | Aviso oportuno a las autoridades correspondientes |
| | | Disponibilidad permanente de un stock de herramienta manual para labores de combate |

| | | |
|---|---|---|
| | | Contar con una brigada capacitada y equipada (brigada de protección civil) para efectuar el ataque Inicial de cualquier conflagración y que coadyuve con la brigada oficial del gobierno. |

## 4.7 Impactos residuales

Aún y cuando serán aplicadas aquí las medidas antes descritas para mitigar al máximo los impactos a generar por el proyecto hacia el medio ambiente, seguirán prevaleciendo los impactos residuales en las características de; topografía, aire, fauna y la vegetación. De los impactos que se generaran durante el desarrollo y ejecución del proyecto, aquí se han propuesto medidas ya sea para mitigarlos o eliminarlos. Sin embargo, existen otros impactos que no podrán ser reducidos en su totalidad o a una menor magnitud, o que sus efectos podrían ser permanentes en el sitio del proyecto. Por lo tanto, a continuación, se mencionan dichos impactos.

A continuación, se presentan los impactos residuales que se generarán partir de la ejecución del proyecto.

### 4.7.1 Medio Abiótico

**a) Aire**

A lo largo de la ejecución del proyecto, se generarán partículas suspendidas en el aire, por las actividades propias, el uso de la maquinaria y equipo, partículas que quedaran depositadas en diferentes sitios de la superficie del proyecto, teniendo como impacto residual un aire contaminado con la presencia de tolvaneras generadas por los vientos en cierta época del año que se presentan en la región.
El impacto residual negativo, en su mayoría, temporal y compensado naturalmente durante las diferentes etapas del proyecto, permaneciendo solamente la emisión de gases contaminantes y efectos sonoros por el tránsito de vehículos.

No obstante, es de esperar que parte de los impactos no sean permanentes, se considera local y reversible.

En la etapa de Preparación del Sitio y operación, la presencia de maquinaria pesada y camiones de transporte de material que utilizan diésel y gasolina como combustible, serán los principales emisores y representan las principales fuentes generadoras de gases con efecto invernadero y ruido.
El impacto negativo generado por el ruido será mitigado después de haber implementado adecuadamente las medidas: preventivas, de mitigación. El impacto residual se conservará durante toda la vida útil del proyecto, considerando además que el nivel de ruido estimado, ya mitigado, deberá ser bajo además de que no existe población aledaña que se afecte.

Durante la Etapa de Operación, se presenta alteraciones de bajo impacto y magnitud en la calidad del aire, debido a la emisión de gases con efecto invernadero por la circulación de vehículos automotores que ingresan al área del proyecto para la caga de material rocoso con contenidos de yeso , incrementándose como bajo a moderado.

**b) Agua**

Existirá un impacto permanente, debido a que en el área de extracción se afectaran las propiedades fisicoquímicas del suelo por efecto del arrastre de partículas a su paso en época

de lluvias, así mismo, se reducirá de manera significativa su infiltración por efecto de la perdida de vegetación generando mayores escurrimientos.
Los patrones de escurrimiento e infiltración serán modificados, conduciendo las aguas pluviales hacia las partes más bajas. Debido a la ubicación altitudinal y tipo de suelo de la superficie del proyecto, no se advierten situaciones de riesgo por inundaciones. Con base en la naturaleza del proyecto, la fase de desmonte tendrá impactos esperados de bajo a moderados, con un efecto negativo por el aumento de los volúmenes de escurrimiento en la superficie sin vegetación, en donde la infiltración será disminuida con baja significancia, debido a la superficie impermeable.

La modificación del patrón de drenaje puntual es un impacto poco significativo debido al efecto impermeable de la superficie de proyecto.

La hidrología subterránea se caracteriza por un impacto bajo o ligero, local y permanente. Sin embargo, acciones de conservación de suelo y agua, tendrán un efecto de compensación del proyecto.

Los impactos ambientales en la Hidrología Superficial y Subterránea se califican como de bajo a moderado impacto.

**c) Suelo.**

En relación al impacto del uso del suelo, se estima que las medidas preventivas, de mitigación y de compensación aplicables permitirán de manera reducida mantener dichas funciones, pero la imposibilidad de sostener vegetación forestal, sin embargo, esta condición es puntual.
La superficie física afectada de manera definitiva se considera con un impacto severo, siendo el objetivo del proyecto.

**d) Paisaje**

Impacto residual producido sobre la calidad visual debido a la eliminación de la vegetación y a la modificación del relieve, efectos negativos que persistirán con una importancia alta tras la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.
Impacto residual producido sobre la calidad visual debido a la eliminación de la vegetación, despalme, tumbe de material, carga el transporte, tendrá un valor en su mayoría irrelevante, ya que seguirá permaneciendo a las características propias del entorno.

En materia de generación de residuos urbanos, peligrosos y de manejo especial, el impacto adverso identificado se verá significativamente mitigado mediante la adecuada ejecución de las acciones de manejo y control mencionadas en las medidas de mitigación.

### 4.7.2 Medio biótico

En cuanto a los impactos residuales relacionados con el medio biótico, se identificaron los siguientes impactos:

**a) Vegetación**

Al igual que los impactos negativos al suelo, se encuentra la eliminación de la vegetación, situación imposible de mitigar, su compensación se busca mediante la restauración con

plantas nativas y recuperación de una superficie similar en un ecosistema de igual o mayor importancia, sin embargo, el impacto es puntual, La recuperación de especies, reubicación y restauración permitirán mantener la continuidad del ecosistema y sus funciones biológicas.

Aún tras la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes el impacto residual persistirá, ya que la cobertura vegetal establecida no será igual a la existente en un inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación, poco a poco se irá reduciendo al ocurrir la colonización natural mediante una restauración con comunidades secundarias que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo siendo un proceso sucesiones natural de especies en comunidades.

**b) Fauna**

El retiro de la vegetación se deberá realizar por etapas con el fin de permitir el desplazamiento paulatino de la fauna que pudiera permanecer en el área del proyecto, con la finalidad de mitigar el impacto.

Las especies con amplio rango de distribución como mamíferos, reptiles y aves, sufrirán una afectación relativa temporal por la remoción de la vegetación y otras actividades que generan ruido, el movimiento de personas y por las actividades cotidianas durante la ejecución del proyecto.

En la etapa de Operación, los impactos sobre este componente ambiental son calificados como bajos en contraste con las condiciones iniciales del sitio ya que la fauna de la zona se ha desplazado desde los inicios del proyecto que se pretende ampliar, a pérdida el hábitat.

### 4.7.3 Medio socioeconómico

Con respecto al medio socioeconómico se identifica como impacto residual la limitación en el uso del suelo, como consecuencia de las restricciones en su uso por la ejecución del proyecto. De acuerdo con las medidas establecidas para el manejo del impacto, estas se encuentran encaminadas a la compensación en dinero del valor estimado del terreno, sin embargo, al tratarse de un único pago durante la vida útil del proyecto, se presenta una residualidad en el impacto por las restricciones permanentes en el uso del predio para las actividades pecuaria, aprovechamiento de recursos forestales no maderables, así la categoría de importancia como severa.

Los impactos identificados como positivos inherentes al proyecto, como el empleo, economía de la región, calidad de vida, se verán significativamente elevados una vez implementadas las medidas de mitigación propuestas en este documento, compensando y rebasando ampliamente los impactos negativos que se darán por el desarrollo de este proyecto.

.

### 4.7.4 Impactos Ambientales Sinérgicos.

Definido por el Reglamento de la LGEEPA EN Materia de Impacto Ambiental como: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas en forma aislada.

Los diferentes tipos de interacción sinérgica identificadas son las siguientes:

1.- La sinergia entre los impactos de la remoción de la vegetación y la Fauna Silvestre aun cuando es muy reducida su presencia, este factor puede tener una disminución mayor de la dispersión de semillas y como consecuencia se tendría poca abundancia de Flora.

2.-La sinergia del impacto de la remoción de la vegetación y despalme con el paisaje es que una vez eliminada la vegetación pueda aparecer otro impacto visual no contemplado.

3.- Así mismo dentro de esta misma sinergia puede ser que al retirar los residuos derivados de las acciones de la remoción de la vegetación y despalme se puedan encontrar otros impactos que hayan permanecido ocultos, como muerte de fauna.

4.- Otra sinergia de impactos derivado del acumulamiento de materiales y uso de combustibles puede provocar derramamientos accidentales y por ende contaminación a otros factores en el sitio del proyecto.

5.- Otra sinergia de impactos derivado del acumulamiento de materiales vegetales producto de la remoción puede provocar la incidencia de incendios y por ende contaminación a otros factores en el sitio del proyecto.

### 4.7.5 Impactos Ambientales Acumulativos.

Como se define en el reglamento de la LGEEPA

En Materia de Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionadas por la interacción con otros que se efectuaron con anterioridad y que están ocurriendo en el presente.

De acuerdo a la metodología empleada para la valoración de la importancia de los impactos ambientales desarrollada, se consideraron diversos impactos ambientales, aun cuando el área no tiene grado extremo de impacto por su uso al que se encuentra el área sujeta de estudio, siendo estos sobre los cuales se pudo llevar a cabo un análisis de interacción acumulativa.

Por tal motivo se enumeran los impactos ambientales significativos que presentan la capacidad de acumularse con otros impactos.

1.- La acumulación del mayor impacto en el sitio es por el uso de caminos requerirán mantenimiento continuo por su uso cotidiano.

2.- La acumulación del impacto para la operación del proyecto al tener mayor cantidad de personas y el desarrollo de actividades, ocasionara el ahuyentamiento de la poca fauna del lugar y evita su regreso a su hábitat natural.

3.-El impacto acumulativo de la eliminación de la vegetación dará como resultado mayor cantidad de área desprovistas de vegetación con lo cual se incrementará la erosión eólica e hídrica y los incrementos de temperatura por no existir el amortiguamiento natural además de los escurrimientos de agua en época de lluvias, ausencia de fauna.

4.-Otro impacto acumulativo con referencia a la vegetación lo será la reducción de densidades de poblaciones de especies con un estatus especial dentro de la NOM 059-SEMARNAT 2010, que pudieran existir en el área del proyecto.

5.- La relación de impacto acumulativo en lo referente al suelo en el sitio del proyecto es la pérdida de suelo orgánico que puede darle sustento a la vegetación existente aun cuando es baja su densidad y cobertura pero que sirve como regulador de impactos atmosféricos.

6.- El impacto acumulativo con respecto a la operación del proyecto modificará el paisaje natural, aun cuando no tiene una proyección sustentable para algún otro tipo de actividad de la región su modificación será notoria e irreversible en largo plazo.

La ejecución del proyecto “Ampliación Santa Mónica” implica la ampliación de superficie desnuda mediante la eliminación de la vegetación, lo que conlleva la pérdida de áreas de infiltración, el incremento en la fragmentación del hábitat y, en consecuencia, una menor presencia de fauna silvestre. No obstante, se mantiene la fuente de trabajo como beneficio socioeconómico para la comunidad.

## 4.8 Pronósticos y en su caso, evaluación de alternativas

La evaluación del impacto ambiental provocado por este desarrollo, obliga al cumplimiento de la identificación de los impactos, la predicción y evaluación de los mismos y la información de las conclusiones obtenidas previo inventario y valoración del medio físico sujeto a modificación.

El Proyecto que se propone es el área donde se pretende llevar a cabo presenta un alto nivel de afectación antropogénico característico de la propia actividad.

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto “Ampliación Santa Mónica”, la vegetación que sustenta esta superficie es el tipo de Matorral Desértico Rosetófilo, la cual será afectada debido a su eliminación, debido a que se requiere la remoción total o parcial de la cobertura vegetal.

Cabe mencionar que las especies de flora y fauna susceptibles a rescate serán reubicadas en lugares cercanos al área del proyecto, y deberán ubicarse en zonas con características y condiciones similares al lugar de donde fueron encontrados, esto con la finalidad de asegurar un mayor porcentaje de supervivencia de las especies.

En el aspecto social y económico, el proyecto mantendrá la fuente de empleo actual, promueve la actividad económica de la región y proporciona seguridad en los trabajos que se realizaran en las actividades realizadas durante las fases de preparación del sitio, operación y mantenimiento y finalmente abandono del sitio.

En el sitio del proyecto, se advierte un escenario modificado en la totalidad de la superficie proyectada con la cual inicia con la delimitación del área, y actividades más fuertes como lo son remoción de vegetación y la tumbe de material.

El escenario natural de la periferia del predio en estudio, se mantiene como tierras de uso forestal y minero.

La remoción de la vegetación del área será llevada a cabo tomando en cuenta que se deberán rescatar y reubicar las especies de flora que se hallen bajo status en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su caso especies adicionales no listadas en dicha norma.

En lo que respecta a la actividad de tumbe de material, esta se considera una de las más impactantes sobre los componentes ambientales. Su ejecución incrementa la emisión de partículas suspendidas en el aire, genera ruidos y vibraciones, modifica de manera significativa el paisaje y provoca el desplazamiento de fauna silvestre.

La emisión de partículas es una actividad que se mitigara a corto plazo, debido a que su alcance no compromete a zonas urbanas.

Permanece la actividad económica y los empleos permanentes y los ingresos para los habitantes de las zonas cercanas en el municipio de San Pedro.

Con el fin de estar en concordancia con lo que establece el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila** se tomaran en cuenta los Criterios de regulación ecológica, considerados, principalmente los criterios CUS2 (Cambio de uso de suelo), así mismo los referentes a la actividad de la Minería No Metálica (MiNM).

La selección del sitio del proyecto de “Ampliación Santa Mónica”, es acertada en función de que el **POEGT,** considera la región con una política ambiental Aprovechamiento Sustentable y Preservación, teniendo como Coadyuvantes de desarrollo; Ganadería-Minería.

Los pronósticos para los principales factores ambientales afectados una vez que el Proyecto haya sido realizado serán los que se muestran en la Tabla

**Tabla 22 Pronóstico de escenarios**

| Sin proyecto | |
|---|---|
| Debido a la existencia de instalaciones destinadas a las actividades mineras, practicas agrícola de temporal, aprovechamiento de recursos naturales forestales, el Sistema Ambiental se seguirá degradando poco a poco, ya que como se ha señalado en párrafos anteriores, en el predio existen pasivos ambientales que se han acumulado a través del tiempo por las actividades mineras que se han venido realizando por otras empresas en la zona. | |
| **Factor** | |
| **Aire** | Seguirá existiendo la presencia de gases y humos provenientes de las actividades mineras que se realizan en el predio. |
| **Agua** | Las afectaciones en los escurrimientos e infiltraciones seguirán en aumento. |
| **Ruido** | Existirá como parte del medio ambiente por las actividades propias del proyecto. |
| **Paisaje** | Seguirán existiendo las afectaciones, por la destrucción de la vegetación, presencia de maquinaria, tumbe y extracción de material, etc. |
| **Suelo**<br>**Vegetación** | La existencia del hombre en el predio ha provocado frecuentes cambios de uso de suelo que a la larga han provocado problemas de contaminación del agua y suelo, pérdida de suelo y su fertilidad,<br>Los suelos desprovistos de vegetación están propensos a la erosión por un aumento en la velocidad de los escurrimientos cuando se presenta un evento de lluvia, la cual acarrea partículas sueltas infiltrándose solo una mínima cantidad. |
| **Fauna** | Seguirá ausente y propensa a daños.<br>Se podrá afectar, mediante la captura, extracción o muerte de ejemplares de animales por parte de personal presente en el sitio.<br>Afectación mediante muerte accidental por el movimiento de vehículos |
| **Socioeconomía** | Desaparece la actividad y con ello la perdida de la fuente de empleo, del desarrollo económico. |

| Con proyecto y sin medidas de prevención y mitigación | |
|---|---|
| Tendrá un aceleramiento el deterioro del Sistema Ambiental con el incremento de las actividades mineras que hasta el momento se realizan en la zona. | |
| **Factor** | **Medidas** |
| **Aire** | Permanecerán los niveles de emisiones de gases y humos a la atmosfera provenientes del uso de la maquinaria y equipo por las actividades mineras que se realizarán hasta la vigencia de la autorización. |
| **Agua** | Las afectaciones en los escurrimientos e infiltración seguirán incrementando. |
| **Ruido** | Permanecen los niveles de ruido. |
| **Paisaje** | Las afectaciones se incrementarán sumándose a las existentes, con el incremento de generación y del manejo de residuos, destrucción de la vegetación, maquinaria, suelos desnudos, aire contaminado, etc. |
| **Suelo** | Se incrementa las superficies desnudas, los daños y a pérdida de fertilidad.<br>Quedarían desprovisto de vegetación y el suelo permanecería defloculado (en polvo) por el paso de la maquinaria y personal. |
| **Vegetación** | Se perderá parcialmente la diversidad biológica. |
| **Fauna** | Seguirá ausente y probablemente se incrementarán los riesgos de daños. |
| **Socioeconomía** | El desarrollo económico de la zona pudiera ser afectado su crecimiento, si se llegara a contratar personal foráneo además de la demanda de servicios públicos. |

| Con proyecto y medidas de prevención y mitigación | |
|---|---|
| Las actividades mineras se desarrollarán en forma ordenada y cumpliendo la normatividad ambiental vigente teniendo como objetivo el mínimo deterioro ambiental. | |
| **Factor** | |
| **Aire** | La generación de emisiones a la atmosfera por el equipo y maquinaria, contaran con medidas de prevención, disminuyendo las emisiones.<br>Mediante el programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria, además de la sustitución de los mismos con menor emisión de gases y humos, no se observarán las salidas de emisión de contaminantes a la atmósfera, es decir no se observará gases de color oscuro |
| **Agua** | Las obras se realizarán respetando las superficies propuestas a utilizar por el proyecto. |
| **Ruido** | Los niveles de ruido serán controlados mediante métodos y aplicación de procedimientos. |
| **Paisaje** | El orden a las actividades propias de la actividad se reflejará en una disminución en la calidad visual.<br>Se implementa un programa de rociado o riego por las áreas donde se da mayor movimiento de vehículos y personal, lo que disminuirá la pérdida de suelo por acción del viento.<br>El paisaje en el sitio presentará una morfología diferente a la original, se observarán los cortes del área y el suelo con actividades de restauración, principalmente de aquellos bancos que llegaron a su término de vida útil.<br>Se realizará el acopio y clasificación de los residuos de manera adecuada en patios y almacenes para su deposición final en centros especializados. |
| **Suelo** | Se incrementa las superficies desnudas y así mismo las restauradas en forma ordenada mediante un programa de restauración (conformación de taludes, terrazas, trincheras y gaviones, en bancos agotados) y reforestación. |
| **Vegetación** | A las especies con algún estatus, como medida de mitigación, serán rescatadas mediante la aplicación del programa de rescate de flora y reubicadas en otro espacio.<br>Recuperación de coberturas vegetales con acciones de reforestación. |
| **Fauna** | Aunque seguirá ausente al inicio de las actividades con el ahuyentamiento se disminuyen los riesgos de daños. |

| Con proyecto y medidas de prevención y mitigación | |
|---|---|
| | En la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente ejecutará el programa de rescate de fauna, protegiendo las especies de fauna que pudieran tener presencia.<br>Se realizará capacitación al personal que labore en el proyecto, se aplicarán reglamentos y procedimientos para evitar que los empleados capturen especies de fauna nativa en el sitio y sus alrededores.<br>La fauna regresará poco a poco a las áreas intervenidas quizás la original y otro tipo que encontrará refugio en el hábitat modificado, principalmente los roedores y aves. |
| **Socioeconomía** | El desarrollo económico continuara, se incrementa el número de empleos temporales y la contratación de personal local. |

## 4.9 Pronóstico ambiental

Respecto del análisis previo y la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, se pronostica el siguiente escenario modificado para el proyecto **"Ampliación Santa Mónica"**. Actualmente, el Sistema Ambiental (SA) y el Área de Influencia Directa (AID) presentan un deterioro ambiental previo debido a actividades antropogénicas (ganadería intensiva y minería). La vegetación natural es dominada por pocas especies, lo que refleja una baja riqueza específica tanto de flora como de fauna (principalmente mamíferos).

El sitio se ubica sobre abanicos aluviales con rocas yesíferas formados por el arrastre de sedimentos. La escasa cobertura vegetal propicia la erosión hídrica y eólica, exponiendo la roca, aumentando la escorrentía e impidiendo la infiltración de agua, lo que limita el desarrollo vegetal.

**Acciones de Manejo y Mitigación Operativa**

- **Caminos y Accesos:** Se utilizarán los caminos existentes para evitar la apertura de nuevas vías y minimizar impactos.
- **Flora y Fauna:** Previo a las actividades, se ejecutará el programa de rescate y reubicación de ejemplares en sitios aledaños aptos, priorizando las especies de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Se rescatarán plantas para reforestación y se realizarán labores de ahuyentamiento de fauna para proteger especies de lento desplazamiento o que habiten en madrigueras/nidos.
- **Emisiones y Polvo:** El uso de maquinaria pesada generará emisiones de combustión y polvo en caminos y zonas de maniobras; esto se controlará mediante un programa de mantenimiento preventivo y maquinaria en buen estado.
- **Residuos y Combustibles:** No se generarán grandes volúmenes de residuos peligrosos. Los desechos peligrosos y domésticos se confinarán en sitios autorizados mediante empresas especializadas. El combustible se suministrará a través de proveedores externos contratados.
- **Paisaje:** La remoción de suelo y vegetación generará un impacto visual residual apreciable a corta distancia desde el camino de acceso de Yesera Monterrey. Para compensarlo, la reubicación de flora nativa buscará integrarse estéticamente con el entorno natural.

**Impactos Esperados y Compensación**

La Evaluación Integral del Proyecto identifica un potencial de afectación en cinco factores: **vegetación, fauna, paisaje, agua y suelo**.

1. **Agua y Suelo:** La pérdida de infiltración por la alteración del relieve se compensará mediante la **reforestación de 10.0 ha** en áreas desprovistas de vegetación, acompañada de obras de conservación de suelo.
2. **Paisaje:** Presentará mayor fragmentación y pérdida de calidad visual temporal por la remoción de la cubierta vegetal dominante.
3. **Socioeconómico (Positivo):** Se generará empleo local e ingreso económico para las comunidades cercanas, contribuyendo a la demanda laboral estatal.

**Conclusión del Escenario**
Aunque se generarán impactos severos y puntuales —como la pérdida de cobertura vegetal, la modificación del relieve y la presencia de partículas suspendidas—, la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y restauración a largo plazo garantizará que los **impactos residuales resulten poco significativos** y controlables durante y al término del proyecto.
.

## 4.10 Programa de Vigilancia Ambiental

Con base en los resultados del presente Capítulo, en el que ya se han descrito los impactos ambientales identificados por la puesta en marcha del proyecto, se determina la necesidad de establecer medidas de control y vigilancia para que en el futuro las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y Abandono del sitio, se adopten medidas y prácticas de mitigación de los impactos identificados, incluso, de impactos no considerados en este estudio y que se detecten con el fin de aprender y complementar medidas de mitigación detectadas posteriormente.

Con el objeto de asegurar la vigilancia oportuna y eficaz, el Promovente y el responsable técnico del proyecto, se elabora un Programa de seguimiento para Medidas de Mitigación con el cual se establece un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, de las medidas de protección y las correctivas contenidas en este estudio de impacto ambiental; así como las que resulten como consecuencia de la evaluación que se haga a este estudio. Asegurando así que éste, como Promovente y operador del proyecto, cumplan con el paquete de medidas y por componente que sean señalados y en su caso, con las medidas que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado vaya a instruir y observar en la resolución que emita luego de la Evaluación de los impactos ambientales que aquí se describieron. (Anexo 11)

El mecanismo de vigilancia de cumplimiento, consistirá en la presentación de informes y bitácoras del responsable técnico del proyecto, sobre la aplicación de cada medida de mitigación específica por componente.

## 4.11 Conclusiones

• El desarrollo del proyecto se fundamenta en un enfoque de **aprovechamiento sustentable**, orientado a la utilización responsable de los recursos naturales y a la minimización de los impactos ambientales asociados. Este principio rector asegura que las actividades se conduzcan bajo criterios de eficiencia, prevención y cumplimiento normativo.

• Se contemplan acciones específicas de conservación de suelo, agua, flora y fauna. Mediante la aplicación de medidas de **mitigación** y **compensación**, el proyecto se establece como ambientalmente compatible, económicamente viable, técnicamente apropiado y socialmente aceptable, en concordancia con los lineamientos de la LGEEPA y demás disposiciones aplicables.

• Con base en los recorridos de flora y fauna realizados en campo, se confirma que la ejecución del proyecto no afectará especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, garantizando la protección de la biodiversidad conforme a la legislación vigente.

• Las medidas de restauración y compensación se diseñan para mitigar los impactos ambientales derivados de la extracción, asegurando que al concluir las actividades el área pueda destinarse a usos productivos acordes con sus características biofísicas y socioeconómicas, promoviendo la resiliencia del ecosistema.

• Los impactos benéficos identificados contribuyen a la permanencia de la fuente de empleo y al fortalecimiento socioeconómico de las comunidades cercanas, al generar alternativas laborales, dinamizar sus actividades productivas y consolidar un modelo de desarrollo regional sostenible.

• Los impactos ambientales asociados a la extracción de materiales rocosos con contenido de yeso son de carácter drástico por la naturaleza de la actividad; sin embargo, se consideran **localizados**, manifestándose únicamente en el área de intervención sin afectar zonas o poblaciones aledañas.

• El aprovechamiento genera impactos significativos e irreversibles principalmente en suelo, paisaje y flora, con pérdida de cubierta edáfica, vegetación, biodiversidad y belleza escénica, así como desplazamiento de fauna. Estos efectos se reconocen como inherentes al método de extracción a cielo abierto.

• En términos de valoración global, el impacto ambiental del proyecto se clasifica como MEDIO, al conjugar efectos negativos relevantes pero acotados espacialmente, con beneficios socioeconómicos que equilibran parcialmente la afectación y medidas de mitigación que reducen su intensidad.

• La empresa asume el compromiso de cumplir íntegramente las medidas establecidas en el presente estudio, con el propósito de disminuir los impactos negativos y garantizar que el proyecto se desarrolle bajo criterios de sustentabilidad, sin comprometer el medio ambiente ni la población humana, en apego a la normatividad ambiental aplicable.

## 4.12 Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

El detalle de los instrumentos metodológicos aplicados en el presente estudio, se detalla a continuación:

## 4.13 Formatos de presentación

Para realizar la caracterización del medio físico, biótico, social y económico del Proyecto Primera “Ampliación Santa Mónica”, se desarrollaron diferentes acciones para evaluar la información ambiental del área de estudio. A continuación, se describe brevemente cada una de ellas:

- Recopilación bibliográfica de información
- Trabajo de campo
- Elaboración de un sistema de información geográfica
- Generación de elementos de salida

A continuación, se presenta una breve descripción de la evaluación ambiental del área de estudio:

**a)** Recopilación bibliográfica de información

Para la caracterización de los aspectos físico, social y económico se realizaron mediante la recopilación de publicaciones artículos de revista (journal), libros, cartografía impresa y cartografía digital mediante la información vectorial de INEGI y CONABIO, Censos de población y vivienda, el Servicio Geológico Mexicano, Servicio meteorológico Nacional entre otros. La información en diferentes formatos (SHP, .XLSX, .PDF, .JPG, etc.) se obtienen en los portales oficiales de gobierno, en la Tabla 23 se enlistan las principales direcciones electrónicas.

**Tabla 23 Portales oficiales de consulta de información**

| Instancia | Nombre del portal | Dirección electrónica |
|---|---|---|
| INEGI | Cartas temáticas en escala 1:50,000, 1:250,000 y 1:1,000,000, | http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/topografia/Mapa digital.http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/. |
| | Censo de Población y Vivienda 2010 | http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/ |
| CONAGUA | Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas | http://siga.conagua.gob.mx/repda/Menu/MenuKMZ.html |
| CONABIO | Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre biodiversidad | http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ |
| CENAPRED | Centro Nacional de Prevención de Desastres | http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ |
| GEOINFOMEX | Sistema de Consulta de información Geo científica Geoinfomex del Servicio Geológico Mexicano | https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/ |

| Instancia | Nombre del portal | Dirección electrónica |
|---|---|---|
| SEMARNAT | Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) | http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/# |

**b)** Trabajo de Campo

La evaluación en campo fue mediante recorridos por el predio, con la finalidad de obtener información que permita identificar la problemática del área, la superficie donde se realizaran las actividades, además de identificar y localizar las zonas de distribución de las poblaciones naturales de los recursos forestales, para posteriormente con apoyo de cartografía ubicarlos y planificar el levantamiento de datos de las variables elegidas. El muestreo mediante el uso de cuadrantes de una dimensión de 50x20 metros, que corresponde a una superficie de 1000 $m^2$, siendo el más conveniente para este tipo de vegetación.

Para el levantamiento de la información de campo, se utilizó un formato elaborado previamente, mismo que considera información física y biótica tomando en consideración los siguientes aspectos según la especie a evaluar: vegetación, exposición, pendiente, altitud, topo forma, textura del suelo, especies florísticas, abundancia, diámetro de cobertura, altura, distribución, frecuencia, vigor, condiciones generales del hábitat, observaciones que permitan identificar los posibles impactos a generar en el medio ambiente.

**c)** Proceso digital de la información en gabinete

Se utilizaron las cartas en formato vectorial editadas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en sus diferentes temas: topográfica, geológica, edafológica y uso del suelo, en la escala antes descritas, sobre las cuales se delimitó el predio para conocer las características propias del predio bajo estudio en base a los planos y datos obtenidos proporcionados por la empresa, donde se delimitó el predio en el programa Arc Map 10.3 de ESRI.

Con la información obtenida en campo, de los muestreos y los recorridos, mediante el uso de receptores GPS (Sistema Global de Posicionamiento), se procesaron en los programas Base Camp de Garmin (para el GPS), Google Earth PRO y el Arc Map 10.3 de ESRI.

**d)** Generación de elementos de salida

La información recopilada aunado con los datos obtenidos en campo, permitieron la elaboración de materiales cartográficos en el programa Arc Map 10.3 de ESRI, con los que se crearon mapas temáticos en formato de imagen (.jpg) en las escalas más adecuadas para cumplir con la normatividad vigente.

Además, se obtienen archivos de salida en formato vectorial (.shp) o en formato de google Earth (kmz) donde se pueden observar las áreas de interés.

## 4.14 Planos definitivos

Tal como se explicó anteriormente, el Sistema de Información Geográfica (SIG), permitió la generación de cartografía de baja escala que fue empleada para elaborar los anexos correspondientes.

El sistema se diseñó para presentar información geográfica en forma de planos, para lo cual se crearon layouts para impresión. El sistema permitió también presentar la información en forma de tablas, gráficas, imágenes digitales, así como exportar e importar información en programas como AutoCAD y AutoCAD MAP.

En el presente Capítulo (Tabla 24) se presenta la lista de Anexos (planos y documentos) de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto.

## 4.15 Fotografías

En el **Anexo 10** se presenta un resumen fotográfico de la zona de estudio, así como de la flora y fauna del lugar.

## 4.16 Videos

No se tomaron videos.

## 4.17 Listas de flora y fauna

En el Capítulo IV del presente documento, se incluyen las listas de especies identificadas en los estudios de Flora y Fauna detectados en el Área de Influencia.

## 4.18 Lista de anexos

En la Tabla 8.2 se enlista los Anexos que integran el presente documento.

**Tabla 24 Anexos de este presente documento**

| Anexo 1 | Documentación legal del promovente |
|---|---|
| **Anexo 2** | Documentación legal del responsable técnico |
| **Anexo Mapas** | Ubicación municipal y estatal<br>ANP Federales, ANP estatales, RTP, RHP, AICA´S<br>UGA<br>AID y AII<br>Unidades climatológicas<br>Geología<br>Modelo de elevación digital<br>Fallas y fracturas<br>Zonas sisimicos<br>Peligro por sismos<br>Edafología<br>Textura de suelo<br>Corrientes superficiales<br>Acuíferos<br>Uso de suelo y vegetación |
| **Anexo Flora y Fauna** | Análisis de diversidad fauna.xlsx<br>Índices de diversidad flora.xlsx<br>MUESTREO 20-05-2026.xlsx<br>Tablas vegetación |
| **Anexo PVA** | Programa de vigilancia ambiental |
| **Anexo Fotográfico** | Imágenes de los muestreos de flora y fauna y de las condiciones del predio |

## 4.19 Glosario

**Abiótico:** Aquello que no forma parte o no es producto de los seres vivos. Se dice del medio en que no es posible la vida.

**Acuíferos:** Reservorios de agua que están ubicados debajo de la superficie terrestre. Estos acuíferos permiten la circulación del agua a través de diversas grietas y de la porosidad de su estructura.

**ANP:** Área Natural Protegida. Porciones del territorio nacional, terrestres o acuáticas, representativas de los diferentes ecosistemas en donde el ambiente original no ha sido modificado en su esencia por la actividad del hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

**Aprovechamiento forestal:** La extracción realizada en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

**Arbustivo (estrato):** Porción de la masa de la comunidad vegetal clasificado por su altura, determinado por la vegetación que cubre la parte media, constituida por arboles jóvenes y arbustos.

**Arbóreo (estrato):** Porción de la masa de la comunidad vegetal clasificado por su altura, determinado por la vegetación que cubre la parte superior, constituida principalmente por árboles.

**Banco de extracción**: excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material.

**Biodiversidad:** Se entiende por toda la variedad de especies animales y vegetales en su ambiente.

**Biomasa:** Es la cantidad de materia de un ser vivo, la cual se acumula en los diferentes niveles de un ecosistema (individuo, comunidad, población).

**Brecha cortafuego:** Consiste en abrir líneas o franjas de 2 a 3 metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica. Con la apertura de las brechas se busca eliminar todo el material combustible que se encuentre en las zonas críticas de la plantación para evitar que pueda provocar un incendio. Con este trabajo se logra aislar y proteger las áreas reforestadas.

**Buffer:** Polígono que encierra el “área de influencia” resultante de dar una determinada distancia en torno a un punto, línea o polígono. Es un área que se encuentra “envolviendo” a otra, y que le sirve de amortiguamiento contra los impactos externos.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Caminos de acceso:** Camino privado para acceder a una calle o carretera.

**Campamentos:** actividad en la cual los individuos disponen una vivienda temporal transportable o creada in situ.
**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Carga de material:** recogida de la roca arrancada del suelo, y su traslado al medio de transporte.

**Compensación ambiental:** Obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

**Degradación de suelos**. - Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

**Desmonte:** remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**Disponibilidad de agua.** Volumen total de agua renovable superficial y subterránea que ocurre en forma natural en una región.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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

**Impacto ambiental 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.

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

**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.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce 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.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el Sistema Ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Impactos al Medio Físico**

**Impacto mayor:** Deterioro en la calidad del aire, agua o suelo en donde los estándares u objetivos ambientales serán excedidos la mayor parte del tiempo o una pérdida permanente o alteración de un componente físico.

**Impacto moderado:** Un deterioro temporal en la calidad del aire, agua o suelo con una violación ocasional (una pequeña proporción del tiempo) de los parámetros u objetivos ambientales.

**Impacto menor:** Un deterioro temporal en la calidad del aire, agua o suelo en donde los estándares u objetivos ambientales serán excedidos o una fluctuación fuera de los niveles de variación temporal normales.

**Impacto despreciable:** Un deterioro temporal en la calidad del aire, agua o suelo indistinguible de fluctuaciones normales en las condiciones naturales históricas o una variación que ocurre dentro de las variaciones temporales normales.

**No impacto:** Significa que no hay alteración entre el proyecto y la calidad del aire, agua o suelo o que la interacción no tiene efecto.

**Impactos en la comunidad biológica**

**Impacto mayor:** Aquel que afecta una población entera o especies en magnitud suficiente para causar una disminución en su abundancia y/o cambios en la distribución más allá del

cual el reclutamiento (reproducción, inmigración) no retornaría esa población de especies, o cualquier población dependiente de ésta, a su nivel anterior después de varias generaciones.

**Impacto moderado:** Aquel que afecta una porción de la población que puede resultar en un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones de esa porción de la población dependiente de ésta, pero que no cambia la integridad de cualquier población en su totalidad. Puede ser localizado.

**Impacto menor:** Aquel que afecta a un grupo específico de individuos en una población en un área localizada y/o por un período corto de tiempo (una generación o menos), pero sin afectar otros niveles tróficos o la integridad de la población en sí.

**Impacto despreciable:** Aquel que afecta la población o un grupo específico en un área localizada y/o por un período corto de tiempo con un efecto similar a pequeños cambios al azar en la población debido a variaciones ambientales, pero sin tener un efecto medible en la población en su totalidad.

**No impacto:** Significa que no hay interacción entre el proyecto y la población o que la interacción no tiene efectos.

**Línea eléctrica:** infraestructura para la transmisión de energía eléctrica, con cables subterráneos.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al Sistema Ambiental a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Marina turística:** es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

**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 el impacto ambiental 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.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al Sistema Ambiental a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del Proyecto.

**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 el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Mina a Cielo Abierto**: Las minas a cielo abierto, o minas a tajo abierto, son aquellas cuyo proceso extractivo se realiza en la superficie del terreno, y con maquinarias mineras de gran tamaño

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**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.

**Plantilla de barrenación:** consiste en colocar barrenos diseñados adecuada e individualmente dentro de una relación geométrica entre ellos y la cara libre.

**Política ambiental:** Conjunto de disposiciones y lineamientos orientados a la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

**Rampa**: vía por una faja de terreno con un plano de rodadura especialmente dispuesto para el transito adecuado de vehículos y está destinada a comunicar entre si los frentes de explotación con los botaderos y centros de acopio

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Tumbe de material**: conjunto de operaciones necesarias para separar la roca del macizo rocoso donde se encuentra. En la mayoría de las ocasiones es necesario, además, romper la roca en trozos suficientemente pequeños para facilitar los procesos posteriores (carga y transporte).

**Sistema Ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el Proyecto.

**Superficie total:** Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

**Superficie por tramo:** Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

## 4.20 BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía consultada se cita enseguida:


- ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE. (18 de 01 de 2016). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN*.
- Aguiló. (1992). *Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico.* Madrid: MOPT.
- Calvin, J. K., & J. Walter., E. (1990). *Surface Blast Desing.* Reviews.
- CENAPRED (2017). *Atlas Nacional de Riesgos*. Recuperado de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
- Cottam, G., & Curtis, J. (1956). *The use of distance measures in phytosociological sampling.* Ecology.
- Google earth . (2017). *Gloogle earth*. Recuperado de: https://www.google.com.mx/intl/es/earth/
- INEGI (2013). *Conjunto de datos de Perfiles de suelos. Escala 1:250 000. Serie II.* Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
- INEGI (2008). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas* . Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
- INEGI (2015). *Conjunto de datos espaciales o producto: ZONA HIDROGEOLÓGICA REGIÓN LAGUNERA.* Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
- INEGI. (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I (Subprovincias fisiográficas)*. Recuperado de: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267599
- INEGI. (2005). *Datos vectoriales carta geologica, escala 1:1000000*. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/default.aspx
- INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020.* Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
- INEGI. (2014). *Conjunto de datos vectoriales Perfiles de suelos. Escala 1:1 000 000*. Recuperado de: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267636
- INEGI. (2015). *Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000*. Recuperado de: http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825205409
- INEGI. (2017). *conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie vi (Conjunto Nacional)*. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/
- Litton, R. (1973). *Landscape Control Points: A procedure for Predicting and Monitoring visual.* Barley, California: USDA Forest Service Research Paper.
- Moreno. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). Zaragosa: M&T–Manuales y Tesis SEA.
- Smardon, R. (1986). *Foundations of visual proyects analysis.* New York: Wiley Ed.
- Yeomans. (1986). *Visual Impact Assessment: Changes in natural y rural environment.* New York: John Wiley and sons.
- Bolaños, N.; Cardoza, R.; García, J.S.; Guerrero, J.A.; Lira, M. de L.; Nieves, J.L; Rodríguez, F.A y Tejeda, D. (2016). Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Jalisco, México. CONAFOR.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Diario Oficial de la Federación, México. 28 de enero de 1988, última reforma publicada 09

de enero de 2015. Recuperado de: http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf

- Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, México. 03 de julio de 2000, última reforma publicada 19 de enero de 2018. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. 21 de febrero de 2005, última reforma publicada Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. 05 de junio de 2018. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_050618.pdf. última reforma publicada Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024
- Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México. 01 de diciembre de 1992, última reforma publicada 08 de mayo de 2023. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en la materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación, México. 30 de mayo de 2000, última reforma publicada 31 de octubre de 2014. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México. 08 de octubre de 2003, última reforma publicada 19 de enero de 2018. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf. última reforma publicada 08 de mayo de 2023.
- Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación, México. 06 de junio de 2012, última reforma publicada 02 de marzo de 2015. Recuperado de: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf. última reforma publicada 01 de abril de 2024.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Diario Oficial de la Federación, México. 07 de junio de 2013. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf.
- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido" Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Diario Oficial de la Federación, miércoles 17 de abril de 2002.
- Características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente" Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Diario Oficial de la Federación, viernes 23 de junio de 2006.
- Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo*"* Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Diario Oficial de la Federación, martes 9 de diciembre de 2008.
- Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire, y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición" Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-1993. Diario Oficial de la Federación, viernes 27 de mayo de 1994.
- Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible" Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Diario Oficial de la Federación, lunes 3 de julio de 2006.

- Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas" Norma Oficial Mexicana NOM-043-ECOL-1993. Diario Oficial de la Federación, lunes 23 de abril de 2003.
- Establece los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible" Norma Oficial Mexicana NOM-077-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación, lunes 13 de noviembre de 1995.
- Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición" Norma Oficial Mexicana NOM-079-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación, jueves 12 de enero de 1995.
- Establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de las fuentes fijas y su método de medición" Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación, viernes 13 de enero de 1995.
- Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación" Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Diario Oficial de la Federación, martes 29 de marzo de 2005.
- Protección ambiental de especies de flora y fauna silvestres nativas de México, las categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo" Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación, jueves 30 de diciembre de 2010.
- Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y el equipo que se utilice en los centros de trabajo" Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Diario Oficial de la Federación, lunes 31 d mayo de 1999.
- Señales y avisos de seguridad e higiene" Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-1994. Diario Oficial de la Federación, viernes 27 de mayo de 1994.