

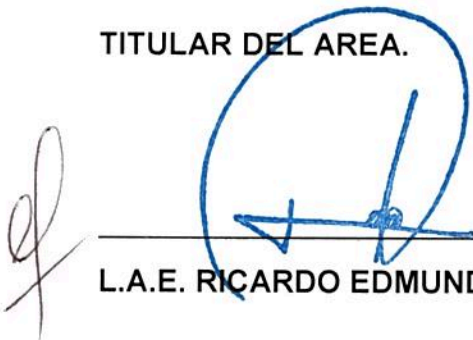
Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0191/01/18

Sección clasificada. – Páginas 4, 5 y 6 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.



L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 29/2018/SIPOT en la sesión celebrada el 04 de abril del 2018.



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

Suministradora de Plomo, Oro y Plata, S.A. de C.V. Cuencamé, Durango.

Manifestación de Impacto Ambiental
Sector Minero
Modalidad Particular

Índice

- I. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.
- II. Descripción del Proyecto.
- III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental y, en su caso, con la Regulación del Uso de Suelo.
- IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de influencia del proyecto.
- V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.
- VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.
- VII. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.
- Resumen Ejecutivo del MIA.
 - ❖ Anexo 1. Plano de Localización,
 - ❖ Anexo 2. Documentación Legal,
 - ❖ Anexo 3. Planos Temáticos,
 - ❖ Anexo 4. Programa General de Trabajo,
 - ❖ Anexo 5. Matriz de Impactos



Ingeniería Ambiental
Consultores
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SEMARNAT



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

I. Datos Generales del Proyecto



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es: "Construcción y Operación de una nueva Presa de Jales en la Mina El Chocolate".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una presa de jales con una superficie de 4 hectáreas, que estará ubicada en los terrenos pertenecientes a Suministradora de Plomo, Oro y Plata, S.A. de C.V., en el lado Oriente de la Planta de Beneficio de la mina El Chocolate; las coordenadas de la nueva presa son las siguientes: (**Ver Figuras I.1.2.1 y I.1.2.2**). Lo anterior, tendrá incidencia en el municipio de Cuencamé, Durango.

Las coordenadas de localización se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I.1.2.1 Coordenadas de localización del polígono de la Presa de Jales

Vértice	Coordenadas UTM (Zona 13)	
	Este	Norte
1	640 301.76	2 777 590.77
2	640 156.10	2 777 583.40
3	640 150.10	2 777 833.00
4	640 318.46	2 777 838.50
5	640 312.94	2 777 796.80
6	640 312.89	2 777 723.47
7	640 320.33	2 777 647.34
8	640 301.76	2 777 590.77

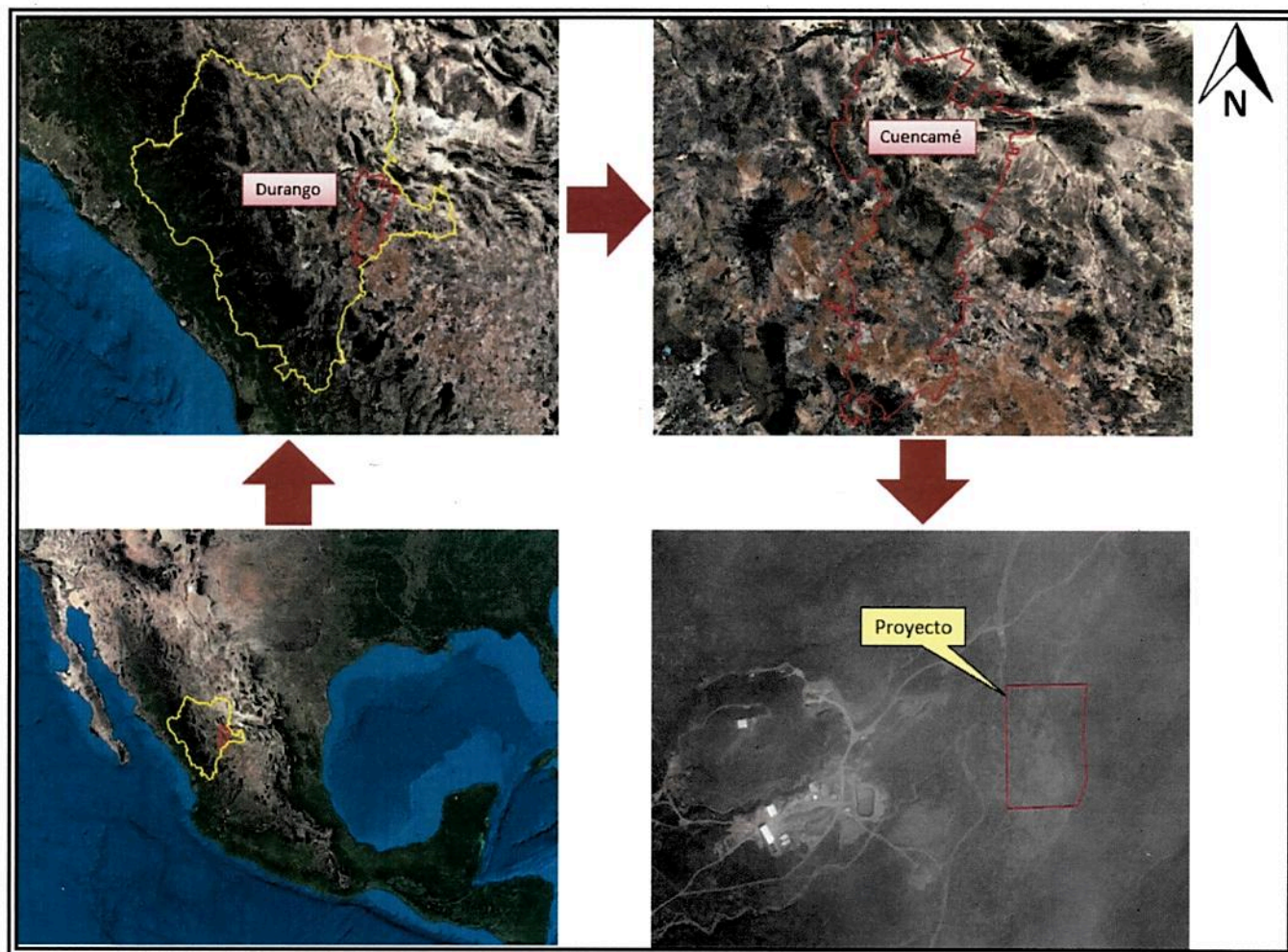


Figura I.1.2.1 Localización del proyecto

Ver en **Anexo 1**. Plano de localización.

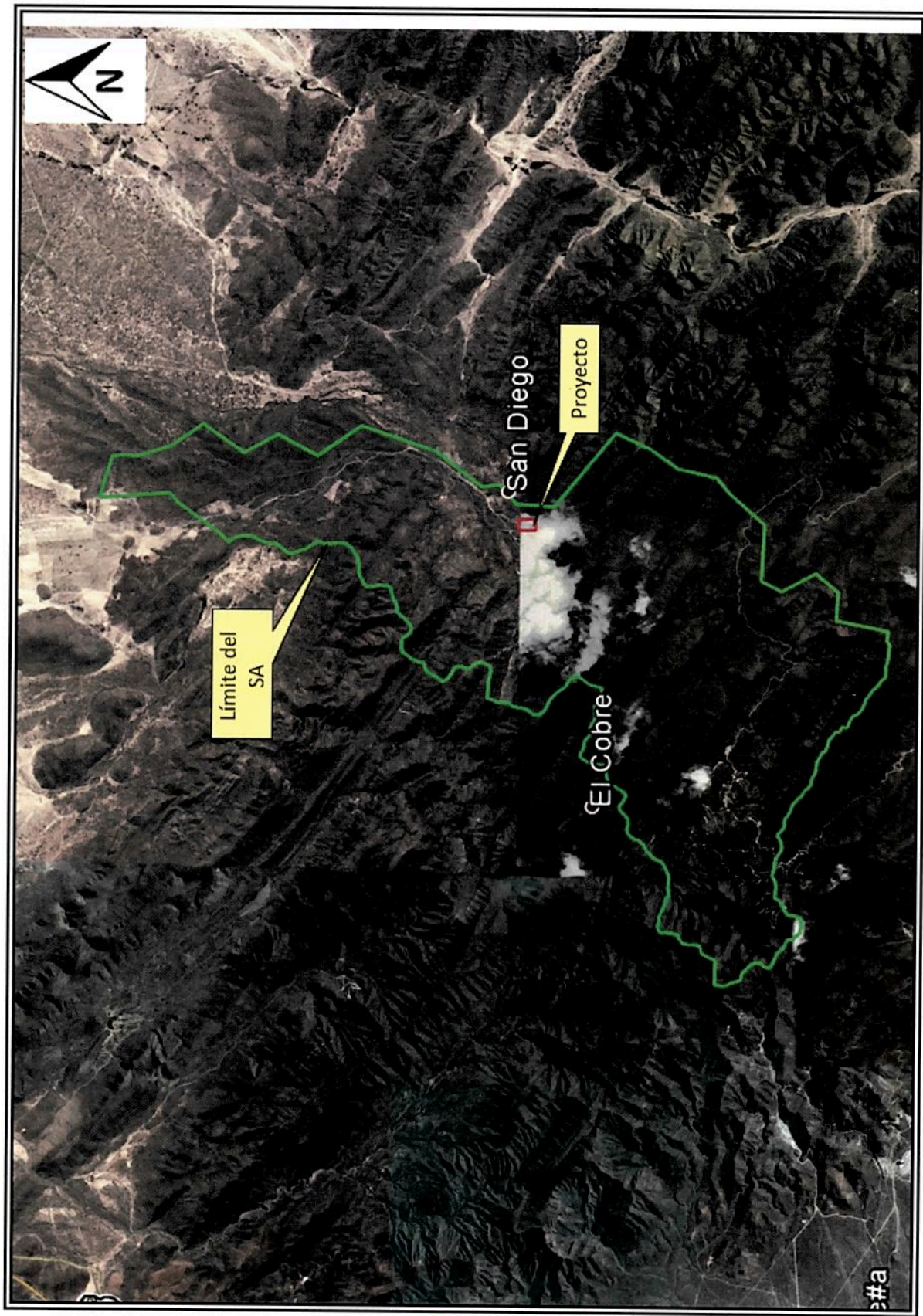


Figura I.1.2.2 Localización del Proyecto dentro de la microcuenca empleada para la delimitación del SA.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto será de 20 años, más uno adicional para la etapa de diseño y construcción, y uno más para la etapa de cierre de la presa y abandono del sitio. La vida útil se puede extender de acuerdo a los resultados de exploraciones y evaluaciones posteriores a la zona.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Ver Anexo 2. Documentación legal, en donde se incluye Copia del Acta Constitutiva y RFC de la empresa promovente.

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Suministradora de Plomo, Oro y Plata S.A. de C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted]

Ver Anexo 2. Documentación legal del Promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El nombre del representante legal de la empresa Suministradora de Plomo, Oro y Plata S.A. de C.V. es el Lic. Rogelio de Vara Hernández, quien tiene el puesto de Director General de la Empresa.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), son los siguientes:

[Redacted]

Correo electrónico: [Redacted]

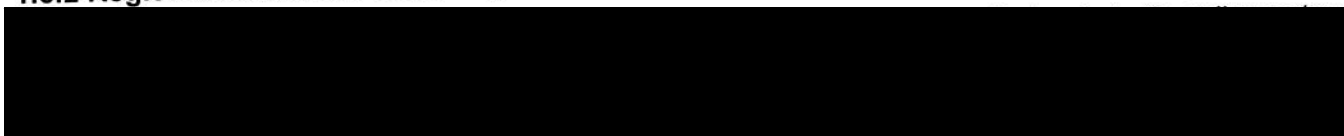
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

[Redacted]



1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP



1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Raúl García Meraz, quien tiene el cargo de Gerente Técnico en la empresa Ingeniería Ambiental Consultores S.A. de C.V., aprobado por el Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ) como Perito en Protección Ambiental #436.

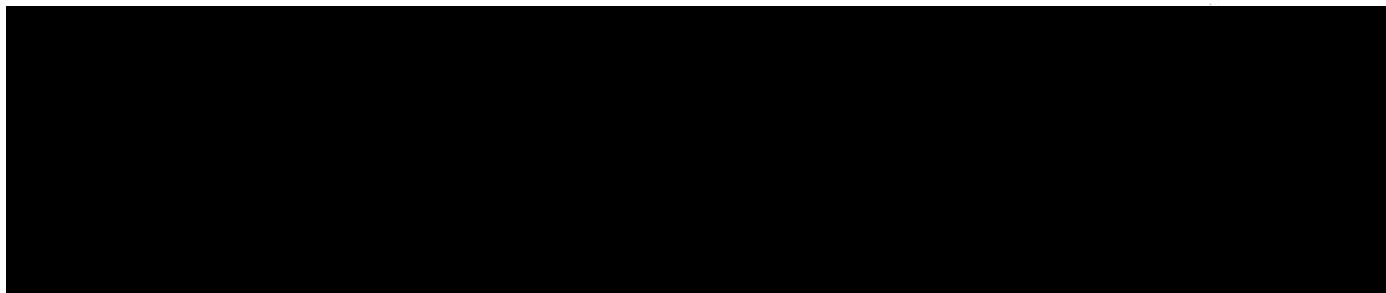
Ing. Raúl García Meraz

Gerente Técnico

RFC: GAMR510925LA8

CURP: GAMR510925HDGRRRL05

Cédula Profesional: 446799



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

II. Descripción del Proyecto



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Actualmente la empresa Suministradora de Plomo, Oro y Plata S.A. de C.V. opera una planta de beneficio, en el municipio Cuencamé, Durango. El proceso utilizado para el beneficio de los minerales de interés (oro y plata) es la flotación directa, por lo que se generan residuos de mineral denominados jales, los cuales son depositados en una presa de jales que se encuentra en la etapa final de su tiempo de vida útil, por estar próxima a ocupar su capacidad máxima de almacenamiento.

Con base a la necesidad de continuar con la disposición de jales provenientes de la planta de beneficio, la empresa Suministradora de Plomo, Oro y Plata S.A. de C.V. desarrolló el proyecto denominado "Construcción y Operación de una nueva Presa de Jales en la Mina El Chocolatín", que consiste en la construcción y operación de una nueva Presa de Jales con estricto apego a lo establecido en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

La nueva presa de jales se pretende ubicar aproximadamente a 430 metros en dirección Oeste de la planta de beneficio actualmente en operación y se conformará de cuatro obras principales: bordo iniciador, talud, corona y vaso. Cabe mencionar que, debido a que el área donde se realizará la construcción de la Presa de Jales, sustenta vegetación forestal, dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), se incluye información acerca del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) que se solicitará a la par de la presente, mediante la realización del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

II.1.2 Selección del sitio

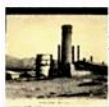
Los criterios de selección del sitio para la extracción de materiales pétreos son los siguientes:

Criterios ambientales:

- Que la presa se ubicará en el terreno con menor presencia de especies en la NOM 059 SEMARNAT-2010.
- Durante los muestreos no se encontraron especies enlistada en el área del CUSTF.
- De preferencia que el terreno ya hubiese sido desmontado.
- El terreno propuesto para el establecimiento de la presa ya había sido desmontado anteriormente y dedicado a actividades agrícolas y pecuarias. Presenta gran cantidad de pasto introducido y algunas especies del matorral desértico micrófilo, por ello la denominación de vegetación secundaria arbustiva del matorral desértico rosetófilo.

Criterios Técnicos:

- Que la Presa de Jales se ubicara cercana a la Planta de Beneficio.
- La distancia entre una y otra es de 330 mts.
- Que la presa se encontrara en un terreno con poco desnivel.
- Su ubicación se encuentra con el menor desnivel posible en el terreno.



- Que la presa se encontrara en un punto más bajo que la planta de beneficio para realizar la descarga de los jales por diferencia de nivel y no por bombeo, o si se requiere éste, que sea con el menor esfuerzo.
- La diferencia de nivel entre la planta de beneficio y el nivel mas alto de la presa es de 10 mts. La presa se encuentra en la cota de 1540 mientras que la parte más alta del nivel de la presa es de 1530 m.

Criterios socioeconómicos:

- Continuar con la generación de empleo a los habitantes del municipio de Cuencamé

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una presa de jales con una superficie de 4 hectáreas, que estará ubicada en los terrenos pertenecientes a Suministradora de Plomo, Oro y Plata, S.A. de C.V., en el lado Oriente de la Planta de Beneficio de la mina El Chocolatín; las coordenadas de la nueva presa son las siguientes: **(Ver Figura II.1.3.1)**. Lo anterior, tendrá incidencia en el municipio de Cuencamé, Durango.

Las coordenadas de localización se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I.1.3.1 Coordenadas de localización del polígono de la Presa de Jales

Vértice	Coordenadas UTM (Zona 13)	
	Este	Norte
1	640 301.76	2 777 590.77
2	640 156.10	2 777 583.40
3	640 150.10	2 777 833.00
4	640 318.46	2 777 838.50
5	640 312.94	2 777 796.80
6	640 312.89	2 777 723.47
7	640 320.33	2 777 647.34
8	640 301.76	2 777 590.77

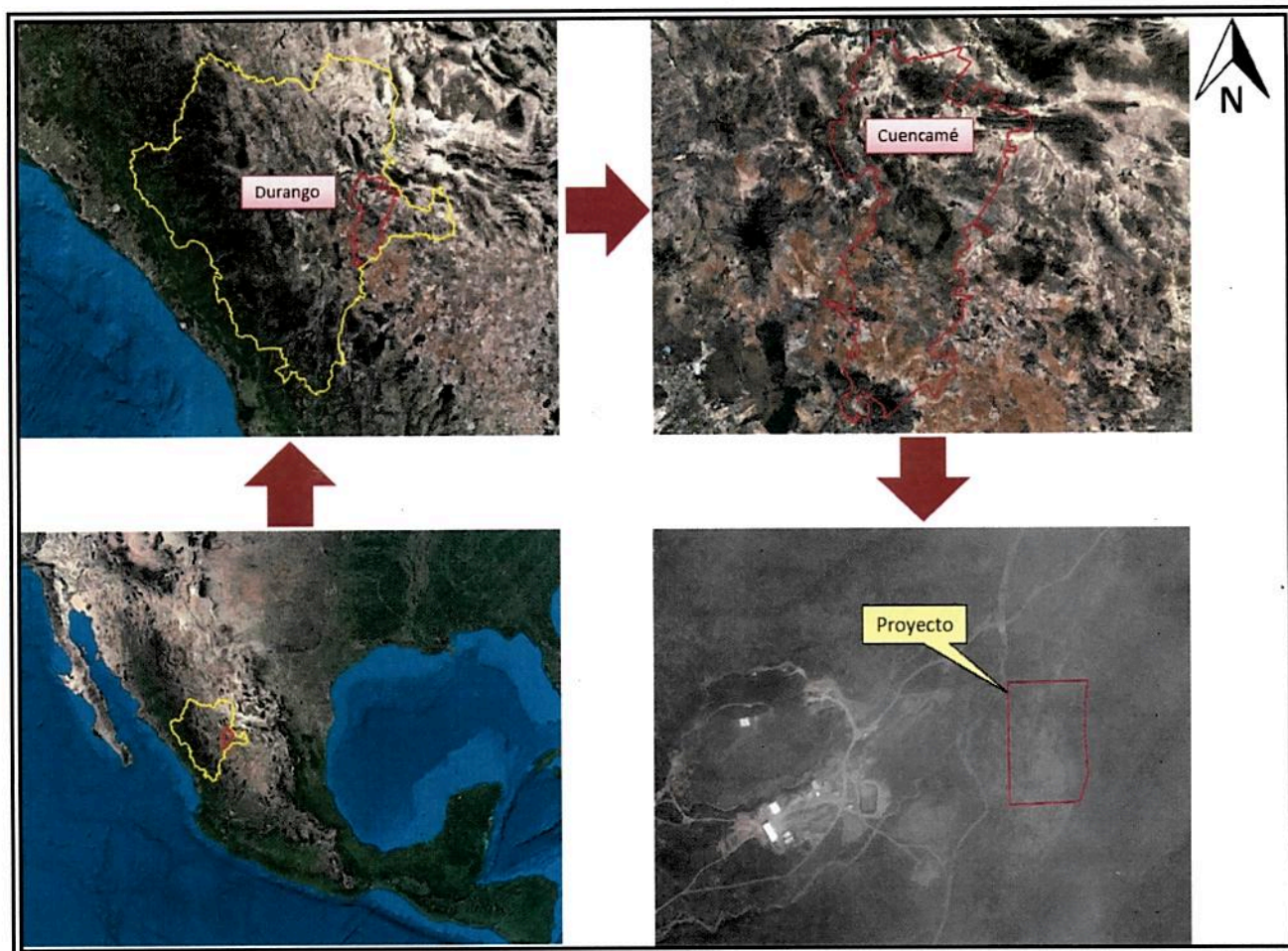


Figura II.1.3.1 Localización del proyecto

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión total del proyecto es de: \$ 1 500 000,00 M.N.

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

El periodo de recuperación de la inversión se justifica con la vida útil del proyecto, y está sujeto a la producción que se genere, por ello no se puede calcular el periodo de recuperación.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Se estima la aplicación de alrededor de \$800 000,00 (incluye el desarrollo del estudio de Impacto ambiental). El monto señalado considera también el desarrollo de las acciones de campo, es decir, la



aplicación de las medidas de mitigación y restauración del área a impactar por las obras o actividades inherentes al establecimiento del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) *Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m²).*

La superficie total del predio es de 40 000 m² (4 Has).

- b) *Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.*

La totalidad de la superficie del presente proyecto que es de 40 000 m², es lo que se pretende desmontar para la construcción de la Presa de Jales

- c) *Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.*

Como obra permanente solo se tiene la construcción de la Presa de Jales que ocupará una superficie de 4 hectáreas.

Tabla II.1.5.1 Clasificación de superficies para proyectos que requieran el Cambio de Uso de Suelo.

Zona	Clasificación	Superficie en Ha.
Zonas de conservación y aprovechamiento Restringido	Áreas naturales protegidas	0
	Superficie arriba de los 3 000 msnm	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0
	Superficies con vegetación de Manglar o bosque mesófilo de montaña	0
	Superficie con vegetación en galería	0
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	4
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0



Zona	Clasificación	Superficie en Ha.
	Terrenos con degradación media	0
	Terrenos con degradación baja	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso de suelo de acuerdo a la Carta uso de suelo y vegetación Serie V INEGI 2013 de la zona donde se ubicara el proyecto corresponde al uso de suelo Matorral Desértico Rosetófilo. (Ver Figura II.1.6.1).

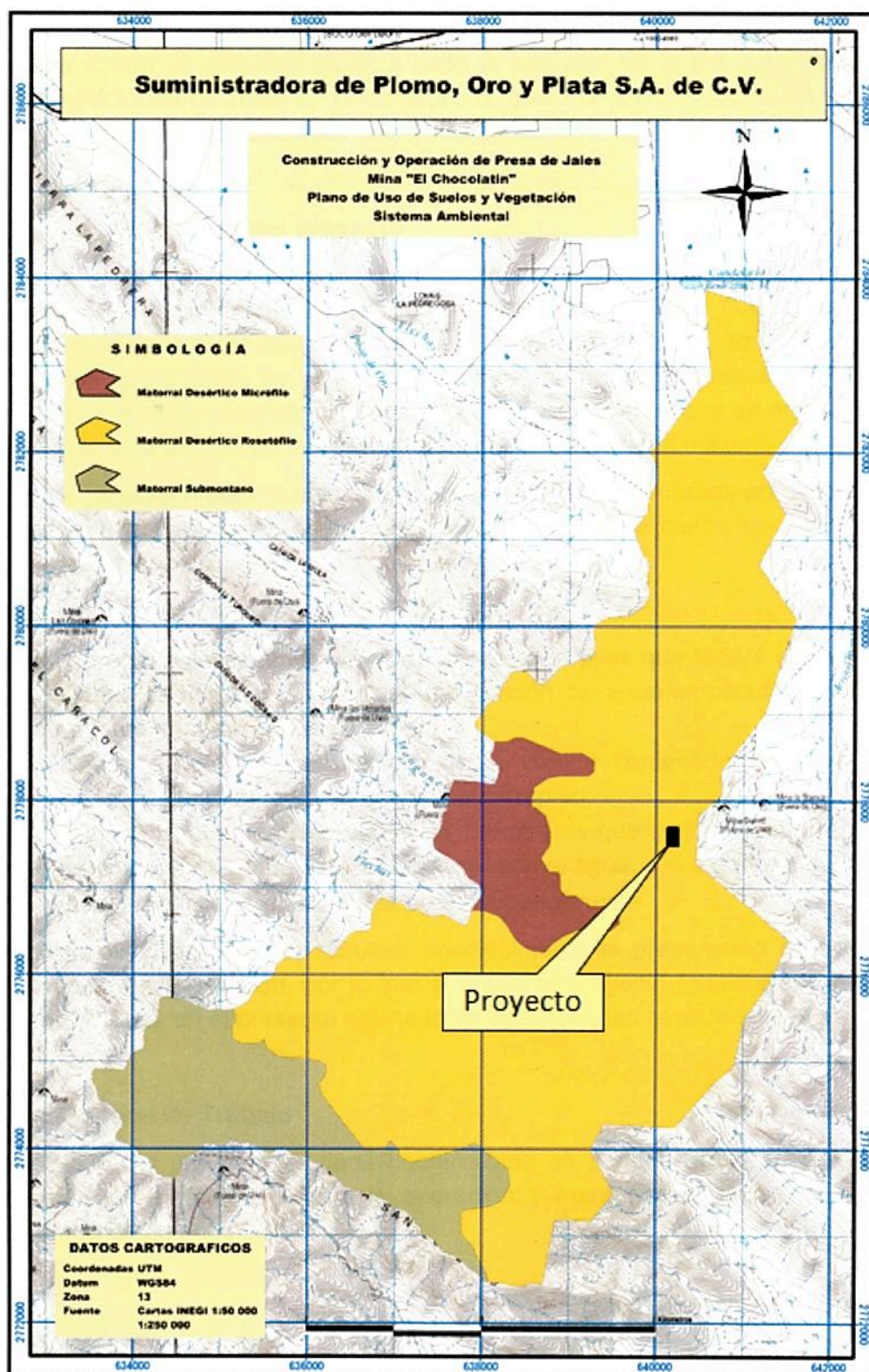


Figura II.1.6.1 Uso de suelo en el área del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI

Para mayor detalle, Ver Planos Temáticos en el **Anexo 3**.



II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

La carta de uso de suelo y vegetación del INEGI en su versión V establece que el proyecto se encuentra en un área con vegetación secundaria arbustiva del Matorral Desértico Rosetófilo que muestra indicios de haber sido intervenida para fines agrícolas y ganaderas.

Los muestreos arrojaron que en efecto, el área está cubierta por vegetación secundaria arbustiva del Matorral Desértico Rosetófilo. En la siguiente tabla se muestran las especies encontradas, sus densidades, sus características medias (altura y diámetro de copa) y el número de individuos a remover.

Tabla II.2.1.1.1 Resultados de muestreos de vegetación.

Estrato	Nombre		Altura	diam medio	Densidad	
	Científico	comun			ha	custf
Arbustivo	Acacia berlandieri	Guajillo	196.7	278.3	25	100
Arbustivo	Acacia constricta	Chaparro prieto	195.2	167.7	358	1433
Arbustivo	Acacia crassifolia	Huizache	140.0	225.0	8	33
Arbustivo	Agave asperima	Agave aspero	55.4	61.3	358	1433
Arbustivo	Agave lecheguilla	Lechuguilla	55.7	55.7	508	2033
Arbustivo	Castela texana	Chaparro prieto	63.3	70.0	25	100
Arbustivo	Eysenhardtia polystachya	Palo azul	130.6	172.7	67	267
Arbustivo	Flourensia cernua	Hojasen	117.9	106.9	133	533
Arbustivo	Forestiera angustifolia	Panalero	173.0	198.0	42	167
Arbustivo	Gymnosperma glutinosum	Escobilla	78.2	55.3	442	1767
Arbustivo	Jatropha dioica	Sangre grado	55.7	56.5	242	967
Arbustivo	Larrea tridentata	Gobernadora	98.6	134.9	2225	8900
Arbustivo	Leucophyllum frutescens	Cenizo	84.8	84.3	50	200
Arbustivo	Lippia graveolens	Oregano	120.0	86.5	17	67
Arbustivo	Parthenium argentatum	Guayule	83.0	68.8	17	67
Arbustivo	Prosopis laevigata	Mezquite	218.0	253.4	42	167
Arbustivo	Senna wislizeni	Carrozo	200.0	245.0	0	0
Arbustivo	Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	88.0	32.3	17	67
Arbustivo	Tiquilia greggii	Hierba del cenizo	108.3	73.8	33	133
Arbustivo	Viguiera stenoloba	Hoja de esqueleto ojo dorado	123.4	137.3	83	333
Arbustivo	Yucca torreyi	Palma china	157.5	139.4	92	367
Cactacea	Corynopuntia schottii	Perrito	8.2	8.5	50	200
Cactacea	Cylindropuntia imbricata	Cardenche	87.3	52.4	33	133
Cactacea	Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	67.5	60.4	1183	4733
Cactacea	Echinocereus stramineus	Pitaya	34.0	50.0	25	100



Estrato	Nombre		Altura	diam medio	Densidad	
	Cientifico	comun			ha	custf
		sanjuanera				
Cactacea	Mammillaria heyderi	Biznaga china	6.7	10.0	25	100
Cactacea	Mammillaria pottsii	Chilitos	7.0	10.0	8	33
Cactacea	Opuntia rastrera	Nopal rastrero	50.5	77.6	125	500
					6233	24933

Las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalde y remoción (manual, uso de maquinaria)

Las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio tienen que ver con las actividades previas a la remoción de la vegetación y las que se llevan a cabo durante la remoción misma. Estas incluyen el ahuyentamiento de la fauna, el rescate de especies de lento desplazamiento en el caso de fauna y aquellas de lento crecimiento en el caso de la flora, principalmente del grupo de las cactáceas, y su reubicación en sitios ya establecidos. Para lo cual se contempla realizar las siguientes acciones:

Tabla II.2.1.1.2 Actividades previas Cambio de Uso de Suelo.

Actividad	Descripción
Capacitación para realizar el ahuyentamiento de fauna y el rescate de flora y fauna silvestre	Esta actividad que considera la capacitación concientización del personal involucrado en el cambio de uso de suelo es previo a la ejecución de los trabajos de campo, el personal técnico dará capacitación teórica al personal de campo respecto de la forma de llevar a cabo las actividades para el cambio de uso de suelo como son: la remoción de la vegetación, protección de la fauna, manejo y almacenamiento temporal de los productos del cambio de uso de suelo; a fin de prevenir y mitigar en lo posible los impactos ambientales.
Acciones de rescate de flora y fauna silvestre	Previamente a las etapas de preparación del sitio se ejecutarán acciones de rescate de especies de flora y fauna especialmente de aquellas con algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies de flora de lento crecimiento y especies de fauna de lento desplazamiento (medida de mitigación).
Desmonte y despalde	Se realizarán actividades de remoción de vegetación y despalde. Los materiales vegetales producto del desmonte serán trozados y esparcidos en aquellas áreas que no vayan a ser desmontadas con el fin de que no se pierda el germoplasma y la capa orgánica del suelo. El desmonte estará fundamentalmente concentrado en trabajar en las zonas con vegetación autorizada para esta actividad. La técnica a emplear para el desmonte mediante Bulldozer y desbroce en el suelo de ramas menores. Los productos residuales del desmonte serán triturados y mezclados con el suelo orgánico para posteriormente esparcirlo sobre áreas contigua al CUSTF. Para esta actividad se usarán equipos pesados que permitan realizar el movimiento de suelos, los que típicamente podrán ser: • Bulldozer, CAT D6 D7 o similar.



A) Presentar un Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-ECOL-2001, en dicho programa deberá de identificar aquellas áreas que presenten mayor densidad poblacional de estas especies y su posible segregación de las obras y actividades en dichas áreas.

El Programa mencionado se encuentra inmerso en el Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora. Las especies encontradas en el área del CUSTF se reubicarán en sitios en donde se les proporcionaran las medidas necesarias para lograr su sobrevivencia.

B) Presentar un Programa de Rescate de Flora y Fauna que deberá instrumentarse previamente a las actividades de despalme, desmonte y/o remoción, en dicho programa se identificarán aquellas especies arbóreas que deberán preferentemente conservarse in situ o bien, sean integradas al diseño de áreas verdes de acuerdo al proyecto de que se trate, de igual manera se identificarán aquellas especies biológicas de especial interés como cactus, bromelias y orquídeas, susceptibles de trasplante, así como de especies que cuenten con algún tipo de valor regional o biológico

❖ **Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna Silvestres**

La idea fundamental de un Programa de rescate de especies, obedece a la necesidad de contribuir a las acciones del cuidado del medio ambiente a través de la conservación de la diversidad biológica que pudiera verse afectada por actividades de modificación de los ecosistemas a través del cambio del uso de suelo. La conservación *in situ* de las especies, a través de su rescate y reubicación, es una buena estrategia para conservar la biodiversidad debido a que a través de ésta, se mantiene la variabilidad genética de las especies dentro de los ecosistemas. Asimismo, los planes de rescate son una buena alternativa para el manejo de fauna en situaciones de pérdida irrecuperable del hábitat, y debieran ser utilizados para las especies de vertebrados de movilidad baja, en este caso de reptiles y mamíferos de tamaño pequeño.

Actualmente se presenta un incremento paulatino del número de especies que se encuentran en peligro de extinción y/o necesitan de medidas legales para su protección y conservación. La riqueza natural de México constituye un privilegio y un enorme potencial para su desarrollo, pero también representa una gran responsabilidad social ante el mundo. Una de las medidas preventivas para la afectación de especies de vida silvestre es la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna en el área para el CUSTF implementado antes de la fase de modificación de cualquier obra que pudiese afectar o alterar un ecosistema natural. Por ello la importancia de realizar labores de rescate de flora y fauna dentro del área de maniobras para reubicarlas, posteriormente, en emplazamientos que presenten condiciones ecológicas similares para garantizar el mayor porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados.

El Programa de rescate de flora y fauna que se propone para el proyecto de la presa de jales de la mina El Chocolate se enfoca principalmente en especies forestales con las más bajas densidades relativas en las áreas para CUSTF.



Objetivos y alcances

Objetivo general

El objetivo principal del Programa es implementar un plan de rescate y reubicación de la flora y la fauna silvestre que se encuentra en la zona de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el establecimiento del Proyecto la presa de jales de la mina El Chocolate

Objetivos específicos

- A) Aplicar actividades de conservación y protección de especies mediante un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de especies forestales de menor densidad relativa en las áreas de CUSTF que de acuerdo a nuestros análisis de afectación requerirán de su rescate, así como de aquellas especies consideradas de lento crecimiento o de baja movilidad localizadas en el área.
- B) Capacitación de personal para la identificación, monitoreo y manejo de ejemplares de fauna silvestre de rescatadas en las áreas para CUSTF.
- C) Fomentar una conciencia ambiental colectiva entre los trabajadores de la empresa Triturados CRIBISSA, y para los pobladores vecinos del área propuesta para CUSTF, respetando la vida silvestre en todas sus formas.
- D) Establecer un programa de monitoreo de sobrevivencia y mantenimiento de las especies e individuos a rescatar.

Alcances

De acuerdo con los objetivos planteados anteriormente, el presente programa tiene como metas: conocer las especies vegetales y de fauna que se encuentran dentro del área donde se desarrollará el proyecto, así como, proteger y conservar sus poblaciones con el fin de preservar el material biológico que se encuentra dentro de la zona del proyecto. Las técnicas de colecta y manejo de los organismos vegetales y de fauna ayudarán a garantizar que la sobrevivencia de los organismos sea alta y se puedan reintegrar estos organismos a su hábitat natural.

Metodología

La selección de especies a rescatar y/o reubicar, estará basada en especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT 2010, en especies de lento crecimiento o de baja movilidad, observados en el área del CUSTF, y estará basada también en el resultado del análisis de afectación considerando a las especies menos abundantes de acuerdo a las densidad relativa en cada tipo de vegetación observado en las tablas de valores de importancia y su comparación entre lo observado en la Microcuenca y el área propuesta para el CUSTF.

En el caso de flora, en esta región del país, por ser una zona semiárida, de matorrales desérticos, con precipitaciones anuales promedio de 450 mm y temperaturas promedio anual de 20.8 °C, con elementos secos y semiaridez, el rescate fundamentalmente se centrará en especies de vegetación



forestal debido a la gran cantidad de especies en categorías de riesgo que hay en las zonas semiáridas del país como el caso del Norte; no obstante a pesar de que durante los muestreos de flora no se registraron especies consideradas como de lento crecimiento en el área del CUSTF, no se descarta la posibilidad de encontrar individuos con estas características en categoría de riesgo.

Las especies de fauna silvestre susceptibles a ser rescatadas corresponden a aquellas especies que de acuerdo a su distribución, se pudieran presentar en el área de influencia de la Subcuenca RH36Da Río Aguanaval - Nazareno, particularmente a las especies registradas en el área del trazo para CUSTF, sin embargo, considerando los muestreos de fauna, las especies de lento desplazamiento y las especies en categoría de riesgo más comunes son los reptiles como la serpiente de cascabel de diamante, el camaleón real, la culebra chirrionera, la lagartija espinosa, entre otras, y las especies de roedores como la rata cambalachera de patas blancas, el resto de especies registradas en los muestreos como el coyote, la liebre y el conejo de desierto, son especies con mayor capacidad de desplazamiento, que de manera individual podrán dispersarse a sitios adjuntos por si solos, en la medida que la cobertura vegetal sea modificada. En el caso de las aves, por su capacidad de vuelo y movilidad, podrán moverse con mayor facilidad que el resto de las especies de fauna silvestre.

Programa de rescate

El programa de rescate de especies estará dividido en varias fases, que iniciarán con la impartición de talleres de capacitación en el manejo de viveros y producción de plantas, otro taller de capacitación para la extracción de plantas para rescate o reubicación y otro sobre capacitación para la identificación, monitoreo y manejo de ejemplares de fauna silvestre a ser rescatadas. Una vez aplicados los talleres de capacitación, se ubicarán ejemplares de especies seleccionadas que pudieran rescatarse previo a la apertura de la vegetación, y siguiendo el protocolo utilizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en sus programas de rescate a nivel nacional, en el cual, las plantas se extraen del suelo con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata: y consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídas son transportadas de inmediato a un sitio apropiado y cercano a las áreas del CUSTF, las cuales serán colocadas en el suelo tal como fueron extraídas, y se les de los cuidados necesarios de riego y mantenimiento, antes de ser reubicadas en los sitios destinadas para esto.

Para el caso de la fauna, previo al desmonte y a la modificación del hábitat por la apertura del trazo para el CUSTF, se harán búsquedas de ejemplares durante la mañana y tarde, así como búsquedas nocturnas. Durante las mañanas se instalarán trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos medianos y pequeños (de diversos tamaños), cercanas a madrigueras y en áreas con evidencias de presencia animal, como dormideros, en veredas utilizadas por los propios animales, en sitios con rastros, huellas, restos de piel o huesos, excretas, rascaderos, plumas, restos de nidos, echaderos. Durante las noches se harán recorridos a través del trazo con el uso de faros. En el caso de reptiles y pequeños mamíferos, se revisarán piedras, rocas y troncos caídos. Para el manejo físico de ejemplares se utilizará equipo de campo para captura como pinzas herpetológicas, guantes de carnaza, jaulas tipo Kennel, Jaulas medianas, sogas de algodón grueso, cintas adhesivas, bastón manipulador, bolsas de tela o sacos de henequén, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziplock perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles,



linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, Laptop y equipos de comunicación (teléfonos celulares y radios de dos bandas). El manejo de los ejemplares se hará con el mayor sentido humano posible, es decir, con cuidado de no maltratar o amputar algún miembro a los animales capturados.

Identificación de especies a rescatar

En base al análisis comparativo de los parámetros observados en las Microcuencas y el área para CUSTF, se observó que las especies que pudieran verse afectadas en su densidad debido a la modificación del hábitat por el cambio de uso de suelo, serían la lechuguilla, la candelilla, el huizache, el mezquite, , gobernadora, orégano, , sangre de drago, uña de gato, , y con el fin de compensar la remoción de estas especies y evitar cambios en la estructura de la vegetación, se propone mitigar estos efectos rescatando las especies de cactáceas (Biznaga espinoso, B. arcoíris, B. chilitos) y aplicando reforestación con las especies arbustivas. No se propone el rescate de estas últimas debido a que no es posible asegurar su sobrevivencia a la reubicación.

Las densidades de las especies a rescatar por tipo de vegetación se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla II.2.1.1.3 Especies a rescatar.

Especie		Tipo de vegetación
Nombre común	Nombre científico	Matorral Desértico Rosetófilo
Alicoche	<i>Echinocereus stramineus</i>	100.00
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	100.00
Chilitos	<i>Mammillaria pottsii</i>	33.33
Total		233

Cabe aclarar que durante los muestreos realizados a lo largo del área del CUSTF no se encontraron especies de cactáceas enlistadas en la NOM 059, sin embargo en los recorridos para ubicar las parcelas de muestreo dentro de las microcuencas se observaron algunas cactáceas que pudieran entrara en alguna categoría de conservación, aunque con baja densidad, por lo que no se descarta que se pudieran encontrar algunos individuos a lo largo del área del CUSTF. En caso de encontrarse, estos serán rescatados y reubicados en estas áreas, y se incluirán en los reportes correspondientes.

Acopio y lugar de extracción de especies para rescate

Con la finalidad de contar con áreas apropiadas para el manejo de plantas de rescate, se utilizaran las áreas que se propondrán para establecer las obras de restauración de. Estos espacios se establecerán dentro de la misma comunidad ejidal donde se ubica la mina. Las acciones que se aplicarán para el programa de rescate implican entre otras actividades, la extracción de individuos de las áreas donde se aplicará el CUSTF, su mantenimiento temporal y posterior trasplante. Para la



fauna, una vez colectado o atrapado algún ejemplar de animal, estos serán liberados de inmediato en áreas contiguas al área del CUSTF, en la misma microcuenca.

Los ejemplares de fauna silvestre capturados para su rescate se liberarán lo más rápido posible, con la idea de mantenerlo cautivo solo durante el tiempo indispensable para su traslado. El programa de rescate de fauna no considerará el mantenimiento ni la reproducción de especies en cautiverio.

Localización y sitios de ubicación de especies a rescatar

Para la reubicación de ejemplares de vegetación se utilizarán las áreas en donde se establecerán las obras de restauración de suelos con el fin de asegurar su mantenimiento. Se reubicarán las especies de lento crecimiento o especies en categorías de riesgo de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT 2010 (Tabla 8.1.13).

Acciones a realizar para mantenimiento y sobrevivencia de ejemplares para rescatar

Los ejemplares de plantas extraídos para reubicación serán mantenidos en el área habilitada hasta que su condición sea la mejor para trasplantarlos. Durante el trasplante de los individuos extraídos y en el proceso de reforestación, se aplicará Hidrogel en agua al suelo donde se colocarán las plantas, con el fin de incrementar el tiempo de permanencia de humedad en el suelo mientras se adaptan a su sitio final. Se hará una evaluación mensual de los individuos trasplantados, durante los dos primeros años, reponiendo los individuos perdidos, ya sea con plantas adquiridas de viveros locales o de áreas cercanas al área del CUSTF. Se aplicarán riegos de auxilio si es necesario, una vez que se hagan las evaluaciones mensuales de sobrevivencia de las plantas.

No se harán actividades de mantenimiento para la fauna silvestre, sin embargo, anualmente, en el periodo de Septiembre a Noviembre (terminando la época reproductiva de las aves, e iniciando la llegada de especies migratorias, y considerando los últimos meses con clima cálido antes del invierno y el resguardo de muchas especies de reptiles y mamíferos) se hará un monitoreo de fauna en el área del trazo, con la finalidad de estimar el uso de hábitat en la zona del CUSTF.

Programa de actividades de rescate de especies (Cronograma).

Para llevar a cabo todas las actividades planteadas en el programa, es necesario cumplir con cada una de ellas de manera ordenada (Tabla II.2.1.1.4). Una vez autorizada la solicitud para el CUSTF, se iniciarán las actividades de rescate de especies, con la impartición de talleres de capacitación en el manejo de ejemplares de rescate de flora y fauna. La extracción de ejemplares de plantas se llevará a cabo poco antes del inicio del proceso de desmonte. Dentro de la programación de actividades, se incluirá el mantenimiento y cuidado de las plantas para reubicar.



Tabla II.2.1.1.4 Cronograma de actividades del Programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna en el área propuesta para CUSTF.

Actividades	Mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Talleres de capacitación de personal para rescate y manejo de especies de flora y fauna												
Habilitación de espacio para reubicación de plantas												
Extracción de especies de flora y fauna												
Acarreo, reubicación, trasplante y liberación de especies en áreas de conservación contiguas al área para CUSTF												
Mantenimiento y evaluación de la condición de las plantas												
Monitoreo anual de ejemplares reubicados (Sep-Nov 2018-2022)												
Preparación de informes de actividades												

Evaluación del rescate. Indicadores de éxito.

Monitoreo mensual de las plantas reubicadas llevando un registro de la condición de las plantas, para programar la sustitución de nuevos individuos y riegos de auxilio durante un año. Los indicadores de éxito será el establecimiento de las plantas, y la sobrevivencia de las mismas, que estimamos sea arriba del 80% durante el primer año.

Con el uso de las coordenadas tomadas en las áreas de reubicación de las especies de fauna, se harán monitoreos en los sitios y facilitará la posibilidad de evaluar la efectividad del rescate. Aunque no se marcarán animales para estimar captura y recaptura, se evaluará la presencia de las especies animales en esas zonas, con lo que se podrá estimar índices de diversidad de especies en las zonas de reubicación, con el fin de evaluar o conocer la estructura de las comunidades en zonas de reubicación de especies.

Informe de acciones o actividades.

Se programarán informes semestrales para evaluar las condiciones de los individuos rescatados, con la finalidad de darle seguimiento a su establecimiento durante los primeros dos años después de su rescate.

Anualmente se harán monitoreos de fauna cuyos resultados serán dados a conocer durante los informes semestrales de las actividades de rescate de flora al siguiente año. Se planea entregar al menos 4 informes anuales de 2018 a 2022. Los informes incluirán el número de especies rescatadas en los dos primeros años y condición de la comunidad de fauna en las áreas de reubicación

Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial de los suelos. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima



permisible de erosión. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 ton/ha (toneladas por hectárea); siendo que mayores pérdidas significan degradación.

Para estimar la erosión hídrica del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$E = R * K * LS * C * P$$

Donde:

E = Erosión del suelo (ton/ha año).

R = Erosividad de la lluvia (Mj/ha mm/hr).

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

P = Factor de prácticas mecánicas.

La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación:

$$E_p = R K LS$$

Los factores se consideran como inmodificables.

La erosión actual se estima utilizando la ecuación

$$E = R * K * LS * C * P$$

que considera los factores inmodificables R K LS. Los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar.

A continuación se presenta la forma en que se pueden calcular cada una de las variables de ambas formulas

Erosividad (R).- La estimación de "R" se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas de lluvia, utilizando la ecuación de $E_c = mv^2/2$; donde "m" es la masa de la lluvia y "v" la velocidad de caída de las gotas de lluvia.

Para el cálculo de "R" es complicado cuando no se cuenta con datos de intensidad de la lluvia; por esta razón se buscó correlacionar los datos de precipitación anual con los valores de "R" estimados en el país, utilizando la información de intensidad de la lluvia disponible (Cortés y Figueroa, 1991). De acuerdo con este procedimiento, se elaboraron modelos de regresión donde, a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de "R" de la EUPS, estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país. En la Tabla 4.8 se muestran las ecuaciones para las diferentes regiones del país (Figura 4.5).

Tabla II.2.1.1.5 Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.

Región	Ecuación	R ²
I	$R = 1.2078p + 0.002276p^2$	0.92
II	$R = 3.4555p + 0.006470p^2$	0.93
III	$R = 3.6752p + 0.001720p^2$	0.94



Región	Ecuación	R ²
IV	$R = 2.8559p + 0.002983p^2$	0.92
V	$R = 3.4880p + 0.00088p^2$	0.94
VI	$R = 6.6847p + 0.001680p^2$	0.90
VII	$R = -0.0334p + 0.006661p^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967p + 0.003270p^2$	0.98
IX	$R = 7.0458p + 0.002096p^2$	0.97
X	$R = 6.8938p + 0.000442p^2$	0.95
XI	$R = 3.7745p + 0.004540p^2$	0.98
XII	$R = 2.4619p + 0.006067p^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427p + 0.00108p^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005p + 0.002640p^2$	0.05

Para estimar el valor de erosividad para la región donde se ubica el área del CUSTF se puede aplicar la ecuación de la región II.

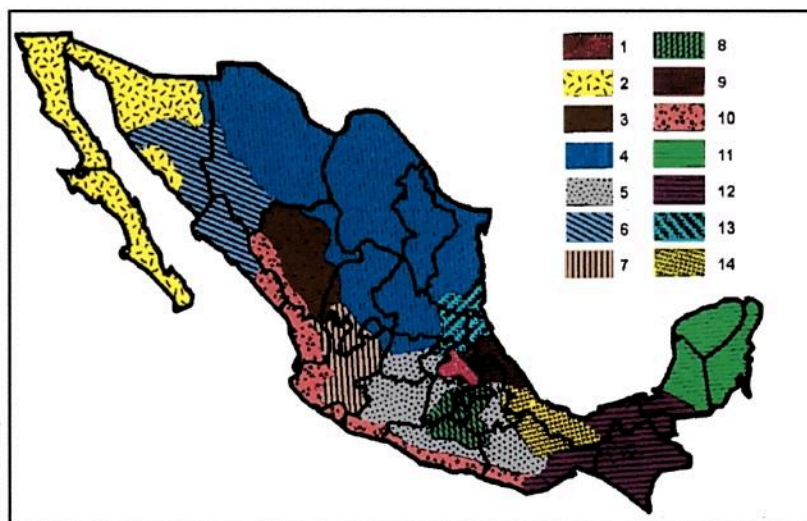


Figura II.2.1.1.1 Mapa de regiones con erosión en la República Mexicana.

Erosionabilidad (K).- La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, así como de la estructura, en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad. Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; para condiciones de campo se recomienda el uso de que la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad (K). Es importante destacar que a medida que el valor de "K" aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse (Tabla II.2.1.1.6).

Tabla II.2.1.1.6 Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).

Textura	% de Materia Orgánica		
	0.0 – 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arcillo arenosa	0.140	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002



Textura	% de Materia Orgánica		
	0.0 – 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.380	0.300
Limo	0.600	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021

Longitud y grado de pendiente (LS). Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

Para calcular LS (el factor de longitud y grado de la pendiente) se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:

LS = Factor de longitud y grado de la pendiente.

λ = Longitud de la pendiente.

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

El factor de protección de la vegetación (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura de suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0.



La cobertura vegetal, cuando cubre una proporción suficiente de la superficie del suelo, puede jugar un papel importante en la reducción de la erosión. La cubierta forestal con sotobosque o materia orgánica es la más efectiva pero una densa cubierta herbácea puede tener casi la misma eficiencia y se obtiene más rápidamente. La eficacia protectora de los cultivos agrícolas varía según su estado de desarrollo y la cantidad de suelo desnudo expuesto a la erosión.

Con el fin de facilitar el cálculo de C se utiliza la siguiente tabla (Tabla 4.10) la cual es una adaptación del manual USLE.

Tabla II.2.1.1.7 Valores de C Adaptado del manual USLE de Wischmeier y Smith (1978) con correcciones por USDAARS.

Cobertura aérea Tipo y altura	% de cobertura aérea	Cobertura superficial en contacto con el terreno						
		% de suelo cubierto						
		Tipo	0	20	40	60	80	95
No apreciable		G	0.45	0.20	0.10	0.042	0.012	0.003
		W	0.45	0.24	0.15	0.091	0.043	0.011
Herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0.90 m.	25	G	0.36	0.17	0.09	0.038	0.013	0.003
		W	0.36	0.20	0.13	0.083	0.041	0.011
	50	G	0.26	0.13	0.07	0.035	0.012	0.003
		W	0.26	0.16	0.11	0.076	0.039	0.011
Arbustos o matorrales con altura media de caída de gotas de 1.95 m	75	G	0.17	0.10	0.06	0.032	0.011	0.003
		W	0.17	0.12	0.09	0.068	0.038	0.011
	25	G	0.40	0.18	0.09	0.04	0.013	0.003
		W	0.40	0.22	0.14	0.087	0.042	0.011
	50	G	0.34	0.16	0.08	0.038	0.012	0.003
		W	0.34	0.19	0.13	0.082	0.041	0.011
	75	G	0.28	0.14	0.08	0.036	0.012	0.003
		W	0.28	0.17	0.12	0.078	0.040	0.011

G = La cubierta superficial está compuesta por pasto o material en descomposición.

W = La cubierta superficial está compuesta de herbáceas con poca cobertura radicular o residuos no descompuestos.



Estimación de la erosión actual en el área propuesta para el cambio de uso de suelo predio.

Para estimar la erosión actual es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal para reducir la erosión de tal forma que si a la ecuación $E_p = R \cdot K \cdot LS$ le incluimos el factor C, entonces se puede estimar la erosión actual utilizando la siguiente ecuación:

$$E = R \cdot K \cdot LS \cdot C$$

Tomando como base que la cubierta vegetal se trata de un matorral con un 75% de cobertura aérea y cobertura de la superficie de pastos se toma el valor de 0.12 como el valor de C de la tabla presentada anteriormente. En la **Tabla II.2.1.1.8** se presentan los valores para aplicarlos a la fórmula:

Tabla II.2.1.1.8 Valores para la fórmula.

Parámetro	Área de CUSTF
R	919.59881
K	0.013
LS	1.09140
C	0.032

Por lo que:

Área de CUSTF

$$E = (919.59881) \cdot (0.020) \cdot (1.09140) \cdot (0.32)$$

$$E = 0.417522 \text{ Ton/ha/año}$$

Este resultado indica que la erosión actual es del orden de 0.417522Ton/ha/año bajo el amparo de la vegetación actual, y tomando en cuenta el tamaño del área del CUS en el predio la erosión de las 4 has la **erosión actual es de 1.67 ton/año**

Estimación de la erosión potencial derivada de la implementación del cambio de uso de suelo en el predio propuesto.

El cambio de uso de suelo en el área propuesta representa un efecto negativo en los servicios ambientales que se presentan en el predio. Ya que con esto se pierde suelo, vegetación, fauna, disminución en la recarga de mantos acuíferos y el azolve de arroyos y ríos cercanos al lugar, pérdida de paisaje escénico, entre otros servicios.

Aplicando la metodología de la ecuación universal de pérdida de suelo se estima la Erosión Potencial (E_p) sustituyendo estos valores en la ecuación

$$E_p = R \cdot K \cdot LS.$$

Los valores utilizados son los siguientes:



Parámetro	Área de CUSTF
R	919.59881
K	0.013
LS	1.09140

Por lo que:

$$E = (919.59881) * (0.013) * (1.09140)$$

$$E = 13.04756 \text{ Ton/ha/año}$$

Este resultado indica que la erosión actual es del orden de 13.04756 Ton/ha/año bajo el amparo de la vegetación actual, y tomando en cuenta el tamaño del área del CUS en el predio la erosión de las 4 has la erosión actual es de 52.1902 ton/año

C) Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución

Con el fin de mitigar la erosión provocada por el establecimiento del proyecto se proponen cuatro hectáreas de restauración de suelos con el establecimiento de bordos en curvas a nivel.

D) Pronóstico de la pérdida de suelo con la realización del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación.

En la evaluación complementaria del PROCOREF en su ejercicio 2011 realizada por la Universidad autónoma Chapingo se asienta que la obra propuesta mantienen los niveles de retención de azolves de 16.67 ton/ha, por lo que el resultado del establecimiento de la obra de restauración de suelos propuesta permitirá captar un total de 66.68 ton/ha/año (tabla siguiente), lo que supera las 52.1902 ton/ha/año que se perderían con la implementación del proyecto

Tipo de obra	Cantidad de azolves retenidos en promedio por tipo de obra (ton/ha/año)	Cantidad de obra propuesta	Cantidad de suelo retenido Ton/ha/año
Bordos en curvas a nivel	16.67	4	66.68

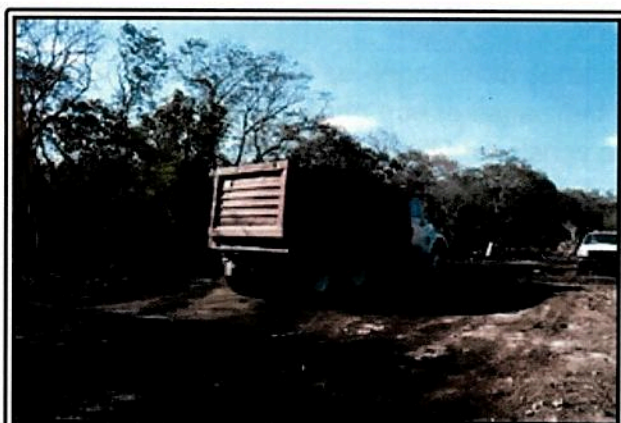


II.2.2 Preparación del sitio

Se procederá primeramente a desmontar y despallar el terreno que es el retiro de toda la vegetación y arbustos nativos existentes en toda el área especificada para la construcción con la utilización de equipo diésel como bulldozers, excavadoras, retroexcavadoras y camiones, las cuales arrancaran toda la vegetación existente hasta llegar a un estrato libre de raíces y materia vegetal, este procedimiento implica el trabajar un estrato de aproximadamente 1 m de espesor, el residuo que se junte de plantas, arbustos y basura se cargara en camiones materialistas para su depósito en tiraderos autorizados por la entidad ecológica autorizada por el municipio de Cuencamé (Ver las siguientes fotografías como ejemplo de dichas actividades)



Fotos II.2.2.1 y II.2.2.2 Ejemplo de las actividades de desmonte.



Fotos II.2.2.3 y II.2.2.4 Ejemplo de las actividades de desmonte.



- **Remoción de la Vegetación**

En esta etapa se realizarán las actividades correspondientes a la remoción de la vegetación existente en el área donde se ubicará la presa de jales, que de acuerdo a la clasificación de Rzedowski pertenece al tipo de vegetación conocida como Matorral Xerófilo

Dichos trabajos se realizarán según los dueños o poseedores del predio, de forma manual, utilizando o palas, picos, machetes y ocasionalmente maquinaria.

No se eliminarán ejemplares de especies de riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se pretende llevar a cabo un rescate y reubicación de cactáceas existentes en el área de extracción para su posterior colocación en lugares adecuados.

- **Despalme**

Consiste en la eliminación de la pequeña capa de suelo, con el fin de descubrir la roca o material de interés, esta actividad se realizará en la totalidad de la superficie del proyecto.

Las actividades de preparación del sitio se realizarán mediante el uso de maquinaria pesada, consistente principalmente en tractores D8, payloader, retroexcavadora y camiones de volteo, con la finalidad de realizar el movimiento del material y pipa para riego, para evitar la dispersión de polvos.

II.2.3 Construcción de obras mineras

El proyecto no cuenta con exploración, exportación o beneficio de minerales, únicamente con la construcción de una presa de jales.

La Superficie a ocupar por la presa de jales es de 40 000 m², los jales que se depositarán serán los residuos generados durante el proceso de extracción de minerales proviniendo que la capacidad de la planta de beneficio será de 60 toneladas de molido diario y con una expulsión de 57 toneladas a la presa.

El diseño propuesto considera los siguientes puntos:

Incorpora un revestimiento con membrana de polietileno de alta densidad de (HDPE), que impermeabilizará el sitio, sin comprometer la capacidad de drenaje natural de la zona.

Se establecerán obras de desvío y descarga para mantener la hidrología natural del área. Todas las aguas serán recicladas al proceso empleando un circuito cerrado, por lo tanto no habrá disposición de éstas a los sistemas naturales de la región, reduciendo el riesgo de contaminación a acuíferos.

Existirán sistemas de detección y control de fugas, cercos de protección perimetral para la fauna silvestre y capacidad para la retención y control de aguas de tormenta de acuerdo con el modelo de pronóstico.

Al término de vida útil de la mina, se procederá a realizar obras de mitigación que serán acordonadas con la autoridad y comunidades. Además, durante la etapa de minado y después del cierre, habrá programas de monitoreo continuo.



El diseño de la presa de jales se adapta a lo indicado en la NOM-141-SEMARNAT-2003. Bajo el diseño denominado aguas arriba, de acuerdo a lo mostrado en esta norma el diseño es como se muestra a continuación.

- **Sistema de conducción de soluciones de proceso de jales:** La línea de conducción de jales partirá desde los bancos de flotación empleando una bomba marca Galiger de 3", con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg²) de 3" de diámetro. La solución de arrastre de los jales se retoma a los tanques de almacenamiento de agua cruda para recircularlos al proceso empleando tubería de iguales características, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido.
- **Acequias de contingencia:** Los jales serán descargados como una corriente por medio de una tubería dentro de las obras de contención y el punto final de descarga se moverá tal como sea requerido para facilitar la colocación de los jales y la construcción de playa contra la presa. Una acequia de demasías y un drenaje pluvial.
- **Servicio médico y respuesta a emergencias:** Solo se contará en el sitio, con un botiquín de primeros auxilios, camilla, inmovilizador, medicamentos básicos y vehículo para transportar al personal en caso de un incidente a la Ciudad de Gómez Palacio, Durango.
- **Instalaciones sanitarias:** Se construirá fosa séptica de 2,5 x 2,5 (cuadrada) con una profundidad de 3 m aproximadamente para 3 sanitarios, para el uso de los trabajadores y así evitar descargas al medio ambiente con desechos fisiológicos, al cual le dará un mantenimiento mínimo mensualmente.
- **Bancos de material:** El presente proyecto no requiere de la explotación de bancos de material en ninguna de sus etapas por tal motivo este apartado no se desarrolla.
- **Planta de tratamiento de aguas residuales:** Se prevé, para el caso de un incidente de derrame la construcción de una pileta de demasías, en el área de concentrados, la cual contempla el retorno del derrame al proceso.
- **Abastecimiento de energía eléctrica:** La energía eléctrica se suministrará por CFE a 500 KVA para alimentación de motores de 50 h.P. y 70 h.P. que corresponde a la quebradora primaria y secundaria y 5 motores de 7.5 h.P. que corresponden a las bandas transportadoras y un motor de 50 h.P. que corresponde al molino de bola. La utilización será de 2 horas diarias.
- **Helipuertos, aeropistas y otras vías de comunicación:** Esta infraestructura no es necesaria para el desarrollo de este proyecto por tal motivo no se desarrolla este apartado.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se requiere la construcción de obras asociadas o provisionales ya que la infraestructura adicional requerida para el proyecto la existe en la mina El Choclatín.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Por la naturaleza del proyecto la presa de jales se va construyendo al mismo tiempo que se va operando, ya que la conformación de los taludes se va dando conforme se van depositando los jales.



El proceso de operación de la presa de jales consiste principalmente en la depositación de los jales, en este proyecto se utilizara el cicloneo, esta técnica consiste en distribuir los jales gruesos o de mayor tamaño en la periferia de la presa, permitiendo conformar los taludes, al principio de la operación los jales gruesos será guiada por el bordo iniciador, sin embargo una vez conformado el primer talud los demás se desarrollaran mediante el mismo cicloneo de los jales, asimismo los jales finos se van depositando en el vaso o zona central de la presa, los cuales le van ir dando soporte a los taludes y permitirán acumular el agua que trae contenidas para que pueda ser recuperada a través del sistema de decantación que se tendrá en el centro de la presa (torres de decantación o chinos) y conducida hasta las piletas de recuperación. Donde se reenviara a proceso, este sistema permite recuperar y recircular el agua de manera casi infinita.

En estos trabajos se requiere de la participación de 2 o 4 trabajadores por turno para realizar las actividades de limpieza, vigilancia y control. Asimismo, se tiene previsto que la construcción de los taludes se vaya realizando el arroje o protección de los mismos.

Las actividades de mantenimiento a considerar corresponden básicamente a los trabajos predictivos, preventivos y/o correctivos a realizar a los equipos empleados en la depositación de los jales, los cuales básicamente son equipos de bombeo.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

Al término de la vida útil del proyecto, es decir, en la etapa de post operación se tiene contemplado concluir el recubrimiento total de la presa de jales, el cual consistirá básicamente en recubrir el ultimo talud y vaso de la presa, ya que los demás taludes se pretender recubrir durante la operación de la misma, asimismo se le dará a la presa de jales una estabilidad de inclinación de los taludes de 45 y al vaso de la presa se le configuraran canales de conducción de agua para evitar la acumulación por agua de lluvia.

El recubrimiento de la presa de jales consistirá en utilizar material estéril (tepetate) para cubrir la presa en su totalidad con una capa de 15 cm, posteriormente se colocara material vegetal con un grosor de 10 a 20 cm., ambos materiales se obtendrán de los que se recuperen en la etapa de preparación del sitio.

Como medida compensatoria se tiene propuesto, que una vez concluidos los trabajos de recubrimiento de la presa, se realice la reforestación con especies propias de la región. La selección de especies para llevar a cabo las actividades de reforestación deberán cumplir algunos requisitos y condiciones que permitan el éxito de las plantaciones, así como:

- Recuperación de paisaje
- Mejoramiento de las condiciones ambientales
- Protección contra factores adversos como la erosión.

Para conseguir el éxito en las actividades de reforestación, las especies seleccionadas deberán ser de naturaleza tal que una vez que sean plantadas se adapten a las condiciones de clima y suelo.



Antes de analizar la siembra ase debe de analizar el requerimiento de agua de cada especie, que estas presenten un cierto grado de rusticidad, esto con la finalidad de que no requieran mucho mantenimiento.

Al establecer la cobertura arbórea en los terrenos deteriorados, se ayuda a reducir el flujo rápido de aguas de lluvia, regulando, de esta manera, el caudal y mejorando la calidad de agua, reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales (erosión). Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, previniendo la lateralización del suelo.

II.2.7 Utilización de explosivos

De acuerdo a las características del proyecto, no se hace necesario el uso de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos:

- Residuos peligrosos, derivado del mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado, se cuenta con almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se retiran cada 6 meses a través de empresas debidamente autorizadas para tal fin.
- Residuos no peligros, derivados principalmente por los trabajadores (restos de comida, envolturas y envases, etc.)

Generación de emisiones a la atmosfera:

- Gases y polvos generados por el tránsito de la maquinaria pesada y movimiento de material
- polvos fugitivos de los taludes de la presa.

La secuencia de los trabajos para la realización del proyecto conlleva una serie de actividades que por sí mismas generan residuos de diferentes tipos, estos serán manejados considerando que su manejo y disposición final no provoque efectos adversos al ambiente.

Los residuos a generar pertenecen principalmente al grupo de residuos de tipo no peligros, los cuales son susceptibles de control; siendo principalmente residuos de alimentos, basura orgánica generada por los trabajadores, que consiste normalmente en envolturas, envases, restos de alimentos, etc. Este tipo de residuos serán dispuestos en contenedores y manejados con los residuos de este tipo que se generan en la Planta de Beneficio.



II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos Sólidos Urbanos

Todos los residuos sólidos urbanos generados en las diferentes etapas se dispondrán de manera conjunta con los generados en la planta de beneficio, los cuales son recogidos por el servicio de limpieza municipal.

Residuos Peligrosos

Para un mejor manejo de los residuos peligrosos generados se cuenta con un almacén temporal que consiste en la contención temporal de los residuos en un depósito especialmente acondicionado, a la espera de reciclaje, tratamiento o disposición final. Su diseño y construcción cumple con los criterios generales citados en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

- Construido de block
- Malla ciclónica para la ventilación adecuada
- Techumbre de lámina galvanizada.
- Pisos impermeables y resistentes estructuralmente
- Sistema de recolección de líquidos contaminados
- Correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga
- Salidas de emergencia
- Rotulación sobre ubicación de residuos en forma separada

II.2.10 Otras fuentes de daños

El proyecto no generará otras fuentes de daños.

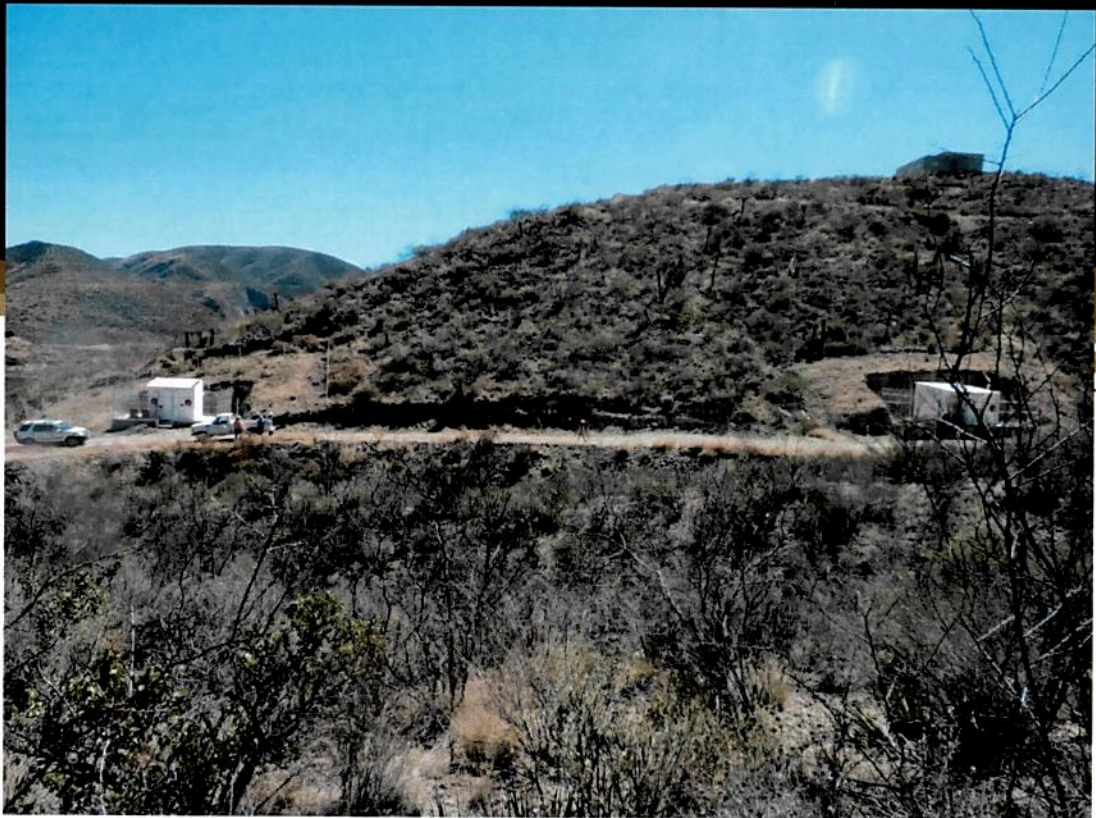
SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.

Por una Industria Limpia y Segura



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

Este capítulo tiene el objetivo de demostrar que las actividades que serán realizadas en el proyecto son congruentes con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resulten aplicables, a fin de cumplir con lo dispuesto por el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y 12 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

Por lo anterior, para el desarrollo del presente capítulo se consideraron:

- ❖ Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorio (POET) decretados, de las zonas donde se localizará el proyecto,
- ❖ Programas de Desarrollo Urbano y Planes de Desarrollo (Nacional y Municipales),
- ❖ Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOMs),
- ❖ Decretos y programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

❖ Programas de Ordenamiento Ecológico (POET).

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico establece, en su Artículo 3, que una **Unidad de Gestión Ambiental (UGA)** es una unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas. En ese contexto, la delimitación de las UGA es una tarea que integra la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos

Políticas Ambientales específicas para las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's).

Las actividades que se realicen dentro y fuera del proyecto estarán condicionadas estrictamente a las políticas y criterios establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental UGA's, donde se ubique el predio.

A continuación se definen las políticas que rigen a cada una de las UGA y la descripción de cada una:

Aprovechamiento. Promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica. Con esta política se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.

Restauración. Promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer



las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

Conservación. Promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que ésta implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA donde se aplique. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes en la UGA.

Protección. Promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa estipulada en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

De acuerdo a la **Figura III.1**, el proyecto incide con la Unidad de Gestión Ambiental No. 102, la cual tiene establecida una política de Conservación (C) y un uso de suelo de Pago por Servicios Ambientales (PSA), por lo que el promovente deberá ajustarse a los criterios ecológicos establecidos en dicha UGA para promover la conservación del ecosistema.

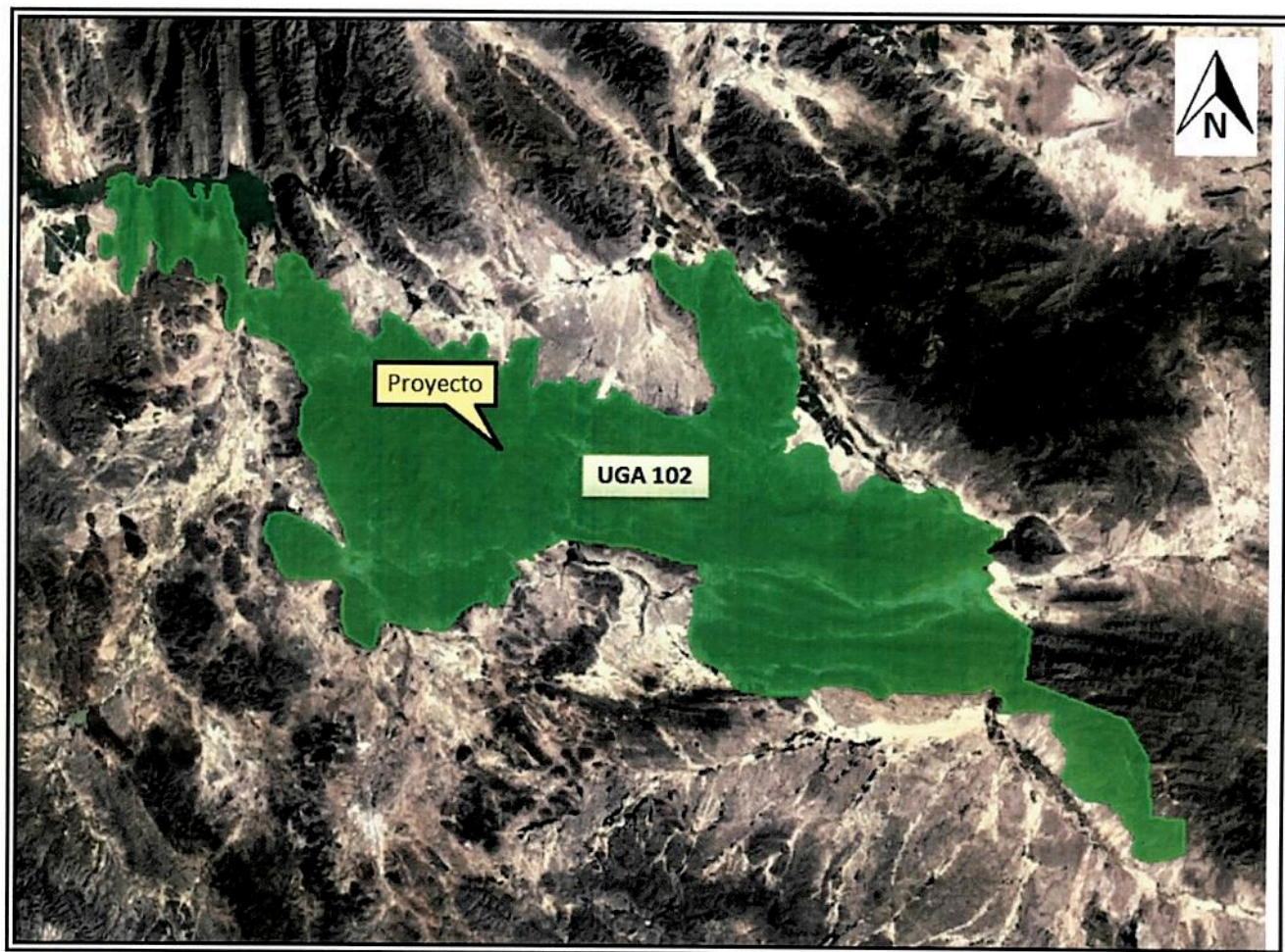


Figura III.1 Localización del Proyecto dentro de la UGA 102.



Número de UGA	102
Clave de UGA	C / PSA
Política	Conservación
Uso de Suelo:	Pago por Servicios Ambientales

Lineamientos ecológicos		Relación con el Proyecto
Clave	Descripción	
SA1	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de captura de carbono como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales, en los sitios elegibles en base al Acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de pagos del programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-SABSA), Diario Oficial de la Federación del 24 de Noviembre de 2004.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
SA2	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de producción de agua como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales en los sitios elegibles en base al Acuerdo, que establece las bases de operación para el otorgamiento de pagos del programa de pagos de servicios ambientales hidrológicos, Diario Oficial de la Federación del 03 de Octubre de 2003.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
UMA1	Promover la realización de estudios para la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Estos estudios deben contemplar la especie o especies a aprovechar, el desarrollo tecnológico para el cultivo o la tasa de aprovechamiento y el mercado potencial a donde se vendería este producto. Una vez definido las especies a aprovechar, se debe de establecer la modalidad (cacería deportiva, ecoturismo, educación ambiental, campismo, cría de fauna silvestre, etc). Obteniendo el permiso correspondiente ante la SEMARNAT.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT1	Fomentar las actividades de ecoturismo.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT2	Promover la creación de reglamentos para	El presente proyecto no incide con



Lineamientos ecológicos		Relación con el Proyecto
Clave	Descripción	
	actividades turísticas a cielo abierto (motocross, 4x4, ciclismo de montaña, etc.).	estos criterios de regulación.
ECT3	Promover la creación de reglamentación de las actividades de ecoturismo para actividades de bajo impacto en sitios con fragilidad alta y muy alta.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT4	Fomentar que en el desarrollo de proyectos ecoturísticos se mantengan los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, encinares, ciénega, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT5	Observar que en el desarrollo de los proyectos ecoturísticos no se alteren los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT6	Impulsar el diseño e implementación de un programa turístico integral considerando el potencial rural y escénico del paisaje.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT7	Incentivar actividades de ecoturismo en áreas silvestres desarrollando su programa de manejo en áreas con fragilidad de muy baja a alta y grado de modificación bajo y muy bajo.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT9	Promover el establecimiento de centros ecoturísticos.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT10	Promover estudios que evalúen la factibilidad de uso turístico de las minas abandonadas.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT11	Establecer sitios para observación de aves migratorias y locales.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.
ECT12	Implementar un sistema de vigilancia de la calidad de las aguas utilizadas recreativamente, a fin de observar la normatividad vigente.	El presente proyecto no incide con estos criterios de regulación.



❖ **Programas de Desarrollo Urbano y Planes de Desarrollo.**

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 - 2022. DURANGO, MÉXICO.

Cabe mencionar, que en la revisión del presente Plan de Desarrollo no se identificaron criterios que se opongan a la ejecución del presente proyecto, por lo que a continuación se presentan extractos de relevancia que se incluyen en el plan.

El Presente Plan de Desarrollo se centra en los siguientes Ejes:

EJE 1.- Transparencia y Rendición de Cuentas: Ética gubernamental, Transparencia, Acceso a la información pública, Gobierno abierto, Rendición de cuentas e Impulso a la democracia para fortalecer las instituciones y fortalecimiento municipal

EJE 2.- Gobierno con Sentido Humano y Social: Combate a la pobreza y desigualdad social, Grupos vulnerados, Desarrollo Social Inclusivo, Salud, Educación y Cultura para el Desarrollo, Vivienda, Asistencia Social, Mujeres, Jóvenes, Migrantes, Activación física y deporte.

EJE 3.- Estado de Derecho: Procuración y Administración de Justicia, Derechos humanos, Certeza jurídica, Seguridad pública y Protección civil.

EJE 4.- Desarrollo con Equidad: Desarrollo Industrial, Minero, Forestal y Agropecuario; Desarrollo Urbano e Infraestructura; Uso y manejo sustentable del agua; Recursos Naturales y Medio Ambiente; Empleo y Relaciones Laborales; Turismo; Ciencia, Tecnología e Innovación; y Fuentes alternativas de energía.

Siendo el **Eje 4**, el que se ajusta a las actividades del proyecto que pretende llevar a cabo la Promovente, mismo que se describe a continuación:

La principal riqueza de Durango radica en sus hombres y mujeres, por lo que su bienestar social y económico, es una prioridad para el presente Gobierno. Sin duda, en la medida que se genere empleo en todas las ramas de la economía, no sólo estará garantizada la buena marcha del mercado interno estatal, sino que también se elevará la calidad de vida de las y los trabajadores y sus familias.

Ahora bien, para desplegar un desarrollo económico general de la entidad en forma sostenible, en donde no se comprometan los recursos naturales de las generaciones futuras, el Gobierno impulsará actividades estratégicas que enlacen sólidamente los procesos de producción, distribución y consumo locales, regionales, municipales y estatales.

De esta manera, se ampliará la infraestructura de comunicaciones y de servicios; se apoyará a los productores en diferentes ámbitos, especialmente a los micro, pequeños y medianos; se promoverá la investigación científica y tecnológica vinculada a los procesos productivos; se estrecharán vínculos con universidades; se estimulará la profesionalización de cuadros gerenciales de las industrias duranguenses; se incrementará el capital humano en el ámbito de la producción pecuaria y forestal, impulsando además, el fortalecimiento de cadenas productivas locales y el comercio justo.



OBJETIVO, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

1. Incrementar la competitividad del aparato productivo estatal y el atractivo del Estado como destino de inversión.

2. Acelerar el desarrollo industrial de los sectores económicos del Estado.

2.1. Incentivar la industrialización de Durango mediante empresas tractoras, nacionales o extranjeras, que propicien la transferencia de conocimiento y tecnología al aparato productivo local.

- Prospección de industrias y empresas estratégicas para el escalamiento industrial de las actividades primarias y de bajo valor agregado en el Estado.
- Atracción de empresas tractoras potenciadoras del desarrollo regional a destinos clave que representen ventajas competitivas a la inversión.
- Generar esquemas para la rápida transferencia del conocimiento y la tecnología.
- Gestionar recursos para el financiamiento de Mipymes y mejorar su desempeño a través de capacitaciones.
- Crear sistemas que otorguen alto valor agregado a los bienes y servicios que se producen en el Estado.
- Alinear el capital humano para que atienda las necesidades del sector productivo.

2.2. Propiciar el uso cotidiano de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en las empresas duranguenses como acelerador de su crecimiento.

- Apoyar el desarrollo local de productos innovadores y diferenciados, mediante técnicas productivas más efectivas y eficientes que mejoren su calidad y precio.
- Financiamiento a empresas que desarrollen nuevos o mejorados productos, procesos o servicios basados en tecnología.
- Conformar las asociaciones Industria-Gobierno-Academia (Triple Hélice).
- Conducir la alineación de la oferta de educación superior y de capacitación técnica con sectores económicos estratégicos para el desarrollo.
- Conformar un banco de proyectos, ideas e iniciativas empresariales de alto potencial de crecimiento e impacto económico.
- Colaboración de inversionistas mentores que aporten su experiencia y capital económico a nuevos proyectos.

3. Impulsar la industria minera en el Estado.

3.1. Fortalecer la minería

- Difundir y promocionar el potencial geológico-minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.
- Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería.



- Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.
- Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- Otorgar valor agregado a productos mineros.

4. Fomentar un empleo de calidad para todos.

Fuente: Plan Estatal de Desarrollo, Durango.

Cabe mencionar que, el presente Programa no establece criterios o acciones que vayan en contra de la realización del proyecto.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO. CUENCAMÉ, DURANGO.

Debido a que el municipio de Cuencamé, no cuenta con portal electrónico y en la búsqueda en internet no se localizó el Plan Municipal de Desarrollo ni el Programa de Desarrollo Urbano, se solicitaron vía telefónica y por correo electrónico al municipio sin tener respuesta, por lo que la vinculación de las actividades a desarrollar para la construcción y operación de la Planta de Beneficio, se realizarán con apego a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo, con el objeto de que las actividades a realizar estén encaminadas a promover un proyecto acorde a las políticas de desarrollo del Estado de Durango, sin que contravenga ninguna disposición.

Aunado a lo anterior, se aplicarán estrictamente las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de cumplir con los lineamientos específicos en materia de contaminación atmosférica, del agua, suelo y subsuelo, generación de residuos y riesgo ambiental.



❖ **Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's),**

Disposición Legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 28 fracciones III y VII y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5, inciso R), del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	En virtud de que dichos preceptos legales, establecen que quienes pretendan llevar a cabo actividades de extracción, principalmente, entre otros, deberán de contar con autorización en materia de impacto ambiental a través de la presentación de una manifestación de impacto ambiental; por lo que, con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el proyecto pretendido, ante la autoridad ambiental competente, para que ésta esté en posibilidades de evaluar el impacto ambiental que dichas obras y actividades pueden generar y con ello determinar su autorización o negación. Resultando la presentación del manifiesto la vinculación de las obras y actividades a desarrollar, con lo dispuesto en los preceptos legales referidos.
Artículo 113 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 28 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente , en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.	Dichos artículos establecen que en las emisiones a la atmósfera deberán ser observadas las previsiones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de sus disposiciones reglamentarias, así como las normas oficiales mexicanas y de que las emisiones de partículas a la atmósfera, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que establezcan las normas; y considerando que las emisiones provendrán de fuentes móviles consistentes en maquinaria y equipo para la exploración, el proyecto se ajustará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas para este tipo de fuentes de emisión de contaminantes. No obstante, dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se establecen las acciones preventivas y correctivas, en su caso, para evitar los efectos nocivos de tales emisiones al ambiente, además de que en el sitio donde se prevén realizar las emisiones no existen zonas críticas decretadas. Por lo que el proyecto se ajusta a los citados preceptos legales, debido a que no se rebasará ningún límite máximo permisible y de que se aplicarán medidas preventivas y correctivas, para que en su caso las emisiones se efectúen al límite mínimo posible. Resultando con la falta de regulación citada y la aplicación de dichas medidas la vinculación de la actividad con los preceptos legales aludidos.



Disposición Legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 91 BIS de la Ley de Aguas Nacionales .	En este Artículo se establece que no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización correspondiente. Durante la operación del proyecto no se generarán aguas residuales ya que se instalarán sanitarios portátiles para el uso personal de los trabajadores del promovente, y el mantenimiento a dichas instalaciones estarán a cargo de la propia empresa que prestará el servicio.
Artículo 155 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas Oficiales Mexicanas, y 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.
Artículos 42, 43, 45 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos , artículos 46, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .	Debido a que dichos artículos establecen que los generadores y poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo con empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, además de notificar a dicha Secretaría de su generación, identificar y clasificar sus residuos, así como la prohibición de almacenar de manera temporal residuos peligrosos por un periodo mayor a seis meses; cabe mencionar que, dentro del presente proyecto no se tiene contemplado la generación de residuos peligrosos, ya que los mantenimientos a maquinaria y camiones se realizarán en talleres ya establecidos fuera del área propuesta del proyecto.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes industriales. Así mismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.



Este reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante las actividades del proyecto se generará ruido. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Enero de 1997. Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

Las disposiciones de este Reglamento deben ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo a la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas o bien, para las propias instalaciones.

Este reglamento es aplicable al Proyecto en cuanto a las actividades que se desarrollan por el mismo y en particular las relacionadas con el medio ambiente laboral y para el manejo de materiales y sustancias peligrosas por los trabajadores. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo con el artículo 3º, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme al artículo 37-bis de la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales y emisiones de ruido, principalmente.

Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la operación del proyecto, se detallan a continuación:



AIRE:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-025-SSA1-2014. Valores límite permisibles, para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2,5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación, con la finalidad de proteger la salud de la población.	Establece los Límites Máximos Permisibles para la emisión de partículas PM10 y PM2,5 provenientes de fuentes fijas. El proyecto en cuestión se ajustará a los LMP establecidos por la norma durante todas las actividades del proyecto, ya que no se espera la emisión a gran escala de polvos.

SUELO Y SUBSUELO:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos en Suelos y las Especificaciones para su Caracterización y Remediación.	Las actividades de mantenimiento tales como cambios de aceites, filtros y mantenimientos menores que se requieran durante la operación del proyecto, se realizarán fuera del área del proyecto en áreas especializadas para tal fin; los mantenimientos mayores estarán a cargo de un proveedor externo y dado de alta para sus residuos peligrosos generados; en caso de existir derrames en el suelo natural, se contratará empresas especializadas para realizar la caracterización del sitio en base a lo establecido en la presente norma.

FLORA Y FAUNA:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
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.	Durante las actividades del proyecto no se espera la afectación de especies enlistadas en la presente norma.



RUIDO Y OTRAS FUENTES DE EMISIÓN:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los LMP de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su método de medición.	Durante las actividades del proyecto se utilizará maquinaria pesada y camiones que generarán ruido, sin embargo, estas emisiones estarán dentro de los Límites Máximos Permisibles establecidos por la norma.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. – Título Cuarto, Capítulo VIII, Artículo 155, Prevención y Control de la Contaminación por Ruido.	Durante la realización de cada una de las actividades del proyecto, el promovente deberá estar consciente de lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. El promovente estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. – Título III, Capítulo VI, Artículo 77, 78 y 79. Prevención y Control de la Contaminación Generada por Ruido, Vibraciones, Olores, Visual, Lumínica, Térmica y Radiaciones Electromagnéticas no Ionizantes.	

RESIDUOS.

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Durango. – Título Sexto, Capítulo II, Artículo 55. Separación de los residuos y ponerlos a disposición de los prestadores de servicios.	El promovente realizará en todo momento, la separación de los Residuos Sólidos Urbanos desde la fuente de generación, con el fin de entregarlos al prestador de servicios encargado del transporte de los mismos hacia los sitios de disposición final.
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. – Título III, Capítulo V, Artículo 75. Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.	Durante las actividades de generación y manejo de Residuos Sólidos Urbanos, el promovente, dispondrá dichos residuos de una manera responsable y con apego a lo establecido en la presente Ley, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, la alteración nociva en el proceso natural de éste.

❖ Decretos de Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida de carácter, Federal, Estatal o Municipal.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

IV. Descripción del Sistema Ambiental



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



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

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del entorno donde se llevará a cabo la ejecución de la obra, todo esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área donde se ubicará el proyecto, se encuentra delimitada principalmente por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETED) en el cual se contempla la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de acuerdo a los usos de suelo compatibles a lo largo del territorio estatal; de éste, se deriva la UGA No. 102 que es donde incide el proyecto (**Ver Figura IV.1.1**); cada UGA tiene asignada una política ecológica y un uso de suelo predominante y se complementan con las Tablas de Criterios Ecológicos, en las que se establecen los requisitos, normas y modalidades que deberá tener cada uso de suelo propuesto, los cuales deberán considerarse al implementar los programas y acciones para la instrumentación y el seguimiento del Ordenamiento Ecológico. (Para mayor detalle, Ver Capítulo III).

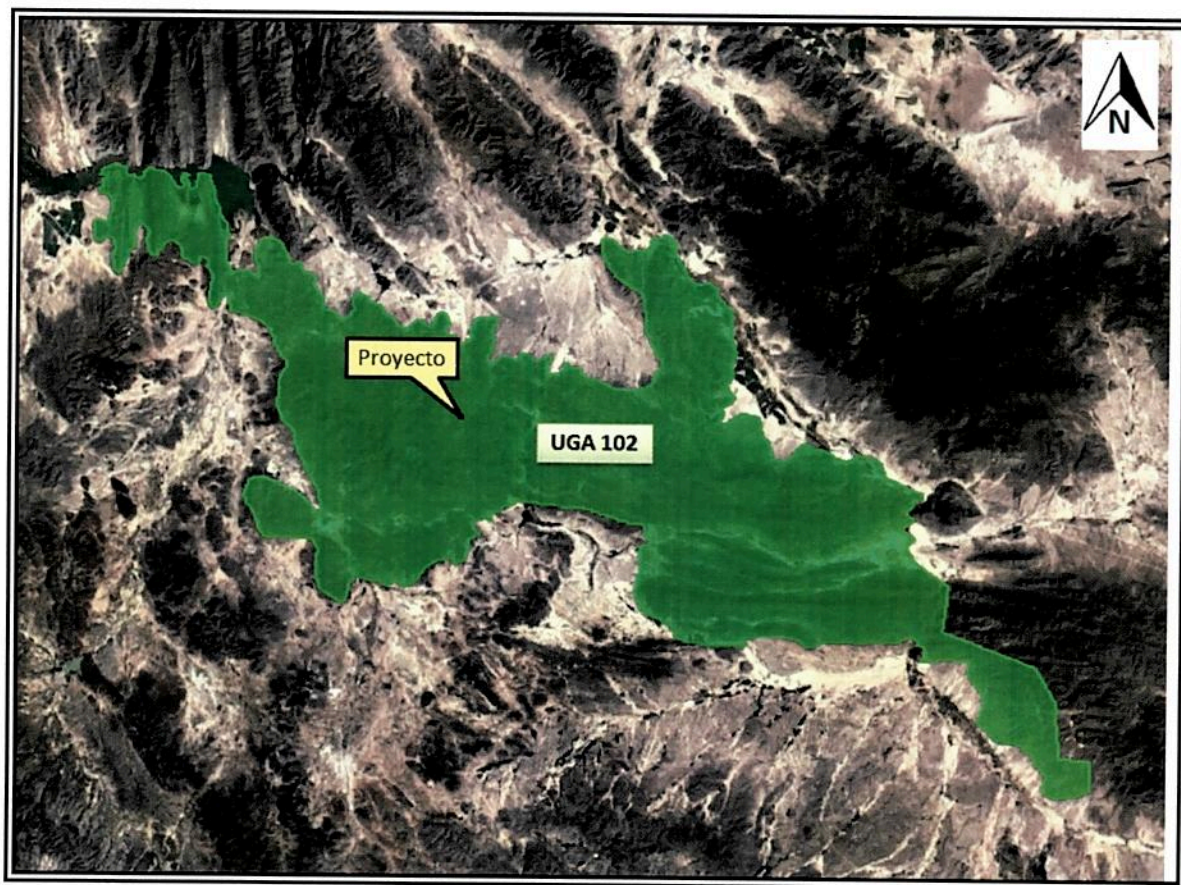


Figura IV.1.1 Localización del Proyecto dentro de la UGA 124.

Para mayor detalle, Ver Delimitación de UGA en **Anexo 3**.



Si bien, la Guía para la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental de la SEMARNAT, establece como primer criterio para la delimitación del Sistema ambiental, la regionalización de las Unidades de Gestión Ambiental de los Programas de Ordenamiento Ecológicos donde incide el proyecto, en este caso corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETED), tal y como se muestra en la **Figura IV.1.1**, sin embargo, dadas las características particulares del proyecto, resulta que sus dimensiones son muy reducidas en comparación con toda el área geográfica que abarca la UGA por lo que el SA no sería representativo de la zona del proyecto si se considera dicho criterio para la delimitación del SA, por tal motivo, se seleccionó la delimitación de la Microcuenca donde incide el proyecto, ya que por sus dimensiones resulta más representativa de acuerdo a las características particulares del proyecto, principalmente las dimensiones del mismo. A continuación se indican los criterios para la delimitación del SA considerando la regionalización de la Microcuenca, además en la Figura IV.1.2 se visualiza la delimitación concreta del SA.

La delimitación de la microcuenca del proyecto de la Presa de Jales de la mina El Chocolate se realizó tomando como eje rector a La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su última modificación emitida en el DOF 26-03-2015 y en apego a la definición expuesta en la fracción X1 del artículo 7 que dice :

Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal.

Tomando como base el criterio citado en el párrafo anterior y debido a que el área que ocupa el proyecto es de tan solo 4 hectáreas se delimitó la Microcuenca de influencia del proyecto usando un Modelo Digital de Elevación (MDE) a través del Software ARCMAP 10.1.

El DEM es una representación visual y matemática de los valores de altura en relación al nivel medio del mar. Tomando como referencia el concepto de modelo, este tipo de información pretende representar una parte de la realidad, y será más precisa en la medida de su resolución espacial. Esta información consiste de un archivo digital del tipo raster constituido por una matriz de celdas con estructura regular cada una de ellas con un valor numérico que representa la altura de un punto dado de la superficie terrestre. El INEGI suministra este tipo de información en diferentes formatos de resolución espacial 5, 15, 30, 60, 90 y 120 metros. Aunque la resolución de 5 m (LIDAR) solo cubre parte del país.

Usando como base el DEM de 15 mts se elaboró la delimitación de la microcuenca hidrográfica utilizando el subprograma 3d Analysis Tools del ARCMAP que permite crear una serie de capas intermedias que modelan la topografía del área a partir de indicarle al programa el punto de salida de la microcuenca. Dentro de estas capas intermedias se elaboran rasters del flujo del agua y el área de acumulación con lo que se obtiene una mejor delimitación de la microcuenca.

Se optó por este procedimiento ya que las Microcuencas delimitadas por FIRCO obedecen no solo a criterios físicos (topográficos), también involucran criterios socioeconómicos y en ocasiones no permiten identificar con claridad el grado de afectación de un proyecto sobre los recursos naturales.

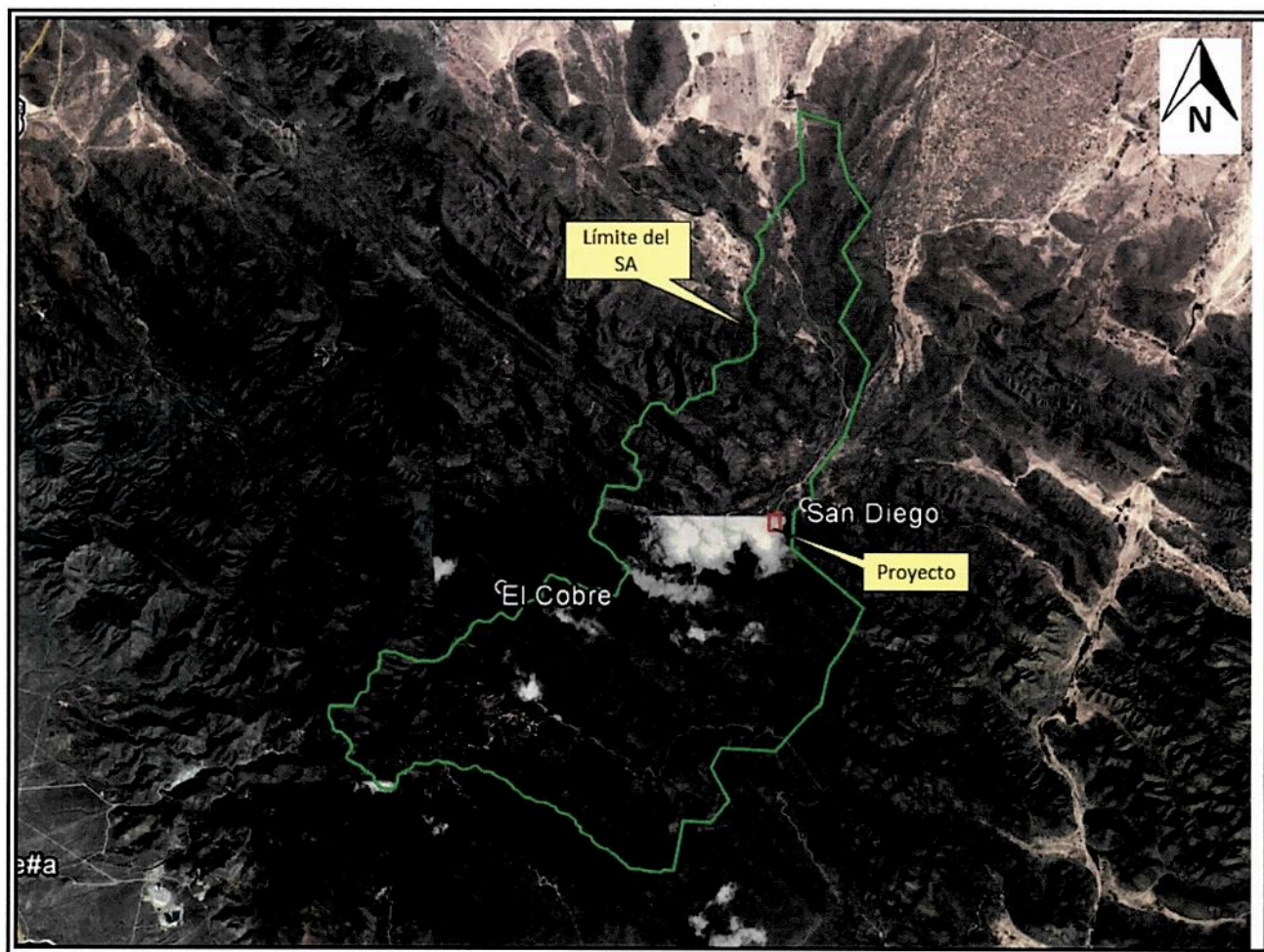


Figura IV.1.2 SA del proyecto.

IV.1.1 Regiones Prioritarias.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistemática comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que es necesario fortalecer los esfuerzos de conservación de las regiones con alta biodiversidad.

De acuerdo a la **Figura IV.1.1.1**, aunque en el estado de Durango se localizan un total de 11 Regiones Terrestre Prioritarias (RTP) (**Ver Tabla IV.1.1.1**), el proyecto no incide con ninguna RTP identificada por la CONABIO, por lo que las actividades a desarrollarse no estarán reguladas por criterios de conservación de ninguna Región Terrestre Prioritaria, sin embargo, con el fin de instaurar un proyecto sustentable, se implementarán medidas preventivas y en su caso correctivas para la



minimización y compensación de impactos que puedan ser generados durante la implementación del presente proyecto.

Tabla IV.1.1.1 Regiones Terrestres Prioritarias localizadas en el estado de Durango.

Número	Nombre	Extensión (km ²)
23	San Juan de Camarones	4 691
24	Río Humaya	2 064
26	Guadalupe y Calvo - Mohinora	1 442
52	Mapimí	884
53	Cuchillas de la Zarca	4 261
54	Santiaguillo - Promontorio	1 964
55	Río Presidio	3 472
56	Pueblo Nuevo	2 093
57	Guacamayita	3 548
58	La Michilía	225
59	Cuenca del Río Jesús María	6 776

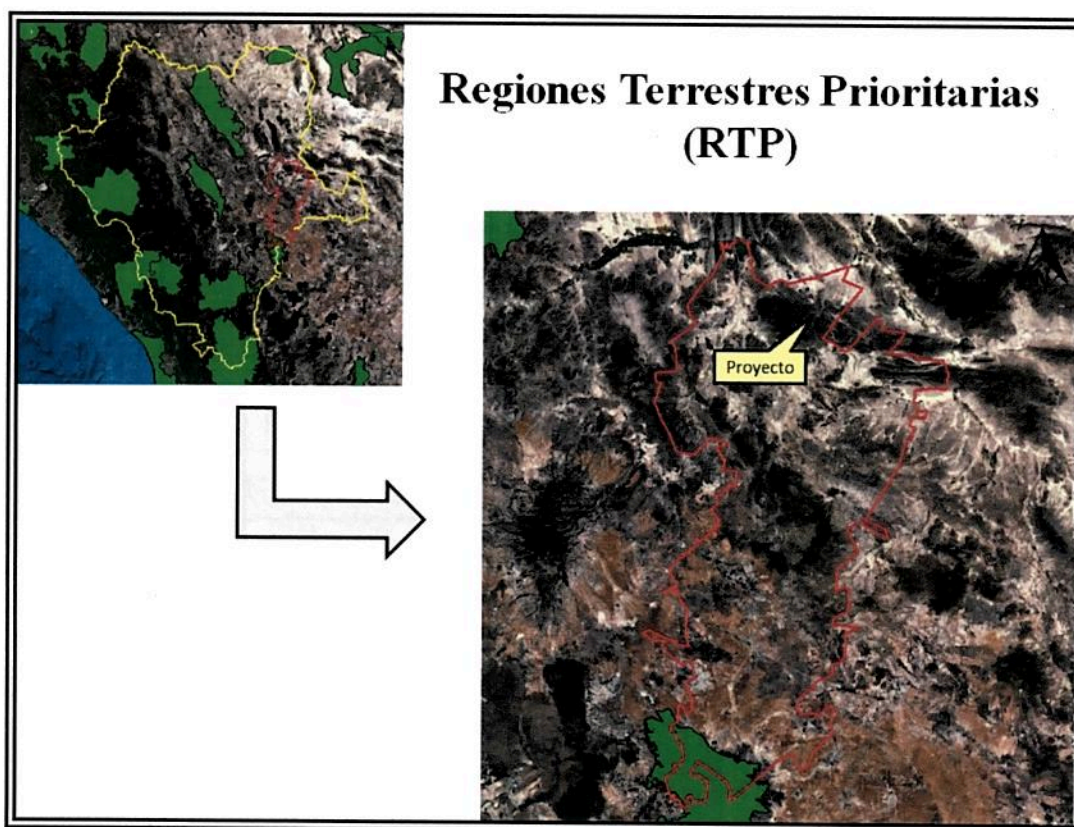


Figura IV.1.1.1 Regiones Terrestres Prioritarias identificadas por la CONABIO, en el Estado de Durango.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).



Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México. Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Aunque en el estado de Durango se localizan un total de 6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), (**Ver Tabla IV.1.1.2**), el proyecto no incide con ninguna RHP identificada por la CONABIO (**Ver Figura IV.1.1.2**), por lo que las actividades preparación del proyecto no estarán reguladas por criterios de conservación de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo con el fin de trabajar de manera sustentable con el medio ambiente el promovente implementará medidas preventivas y en su caso correctivas para la minimización y compensación de impactos que puedan ser generados durante la implementación del presente proyecto.

Tabla IV.1.1.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias localizadas en el estado de Durango.

Número	Nombre	Extensión (km ²)
20	Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10 367,54
21	Cuenca alta del Río San Lorenzo – Minas de Piáxtla	14 287,23
22	Río Baluarte – Marismas Nacionales	38 768,73
39	Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21 139,93
40	Río Nazas	35 036,86
41	Cuenca Baja del Río Conchos	3 536,33

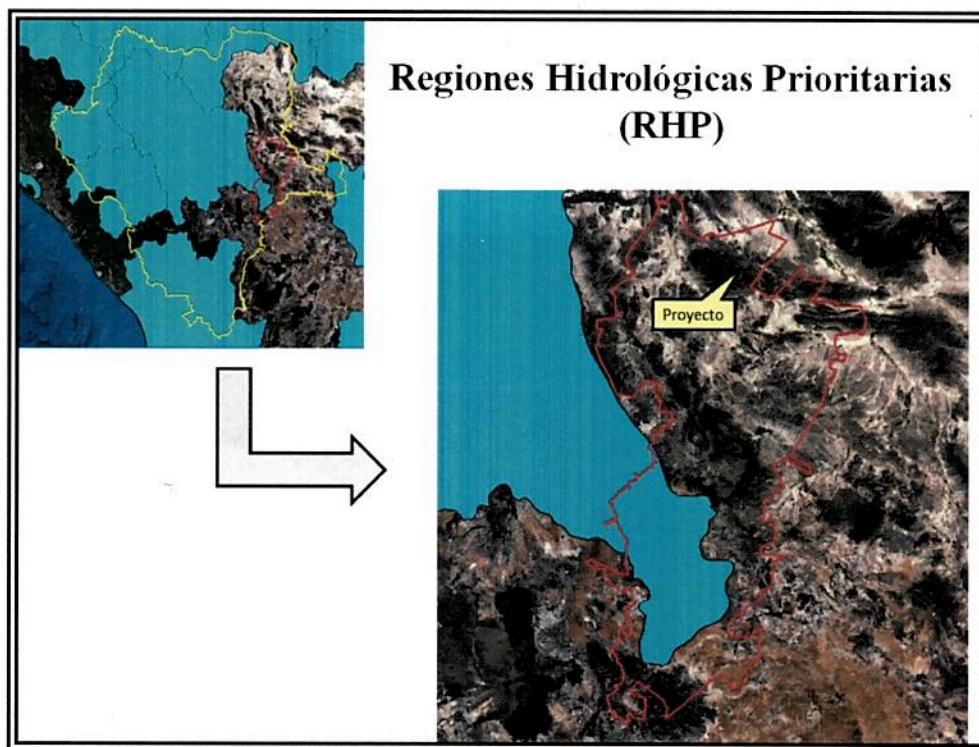


Figura IV.1.1.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias identificadas por la CONABIO, en el Estado de Durango.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90,2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

De acuerdo a la **Figura IV.1.1.3**, el proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA), identificada por la CONABIO.

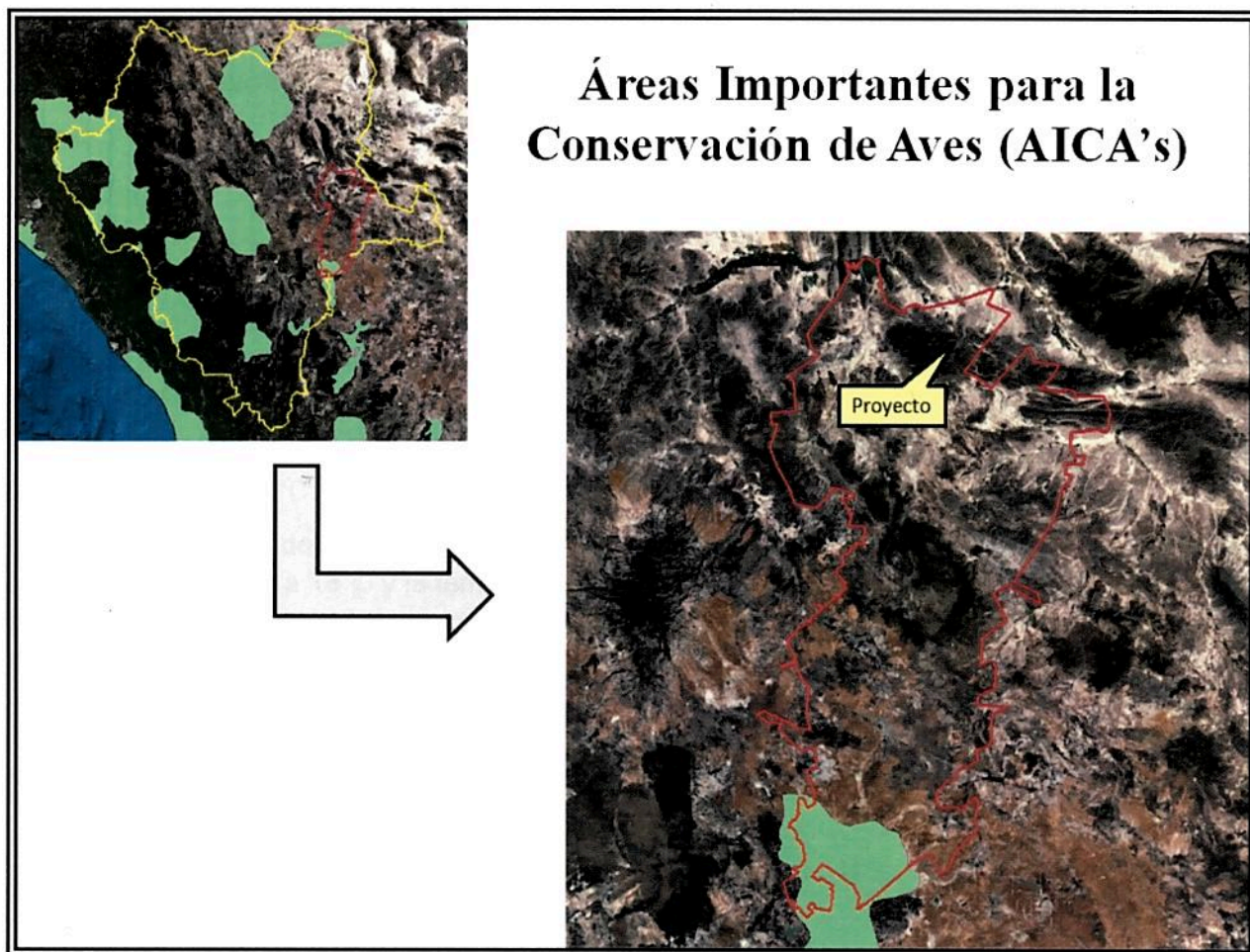


Figura IV.1.1.3 Áreas Importantes para la Conservación de Aves, identificadas por la CONABIO en el Estado de Durango.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Áreas Importantes para la Conservación de Aves.

Por lo anterior, debido a que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las áreas prioritarias o de conservación identificadas por la CONABIO, las actividades que se desarrollen dentro de éste no se verán delimitadas por las políticas de conservación de dichas áreas.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima.

Tipo de clima.

Los tipos de clima existente en el Sistema Ambiental delimitado por la UGA 124 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Durango (POETED), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo BSohw que corresponde a un tipo de clima Árido semicálido y del tipo BWchw que corresponde a un tipo de clima Muy árido semicálido (Ver Figura IV.2.1.1).

El clima BSohw Árido semicálido tiene una temperatura media de 18° a 22°C, la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C.

El clima BWchw Muy árido semicálido tiene una temperatura media de 18° a 22°C, la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C. Las lluvias se presentan principalmente en el verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10,2% del total anual.

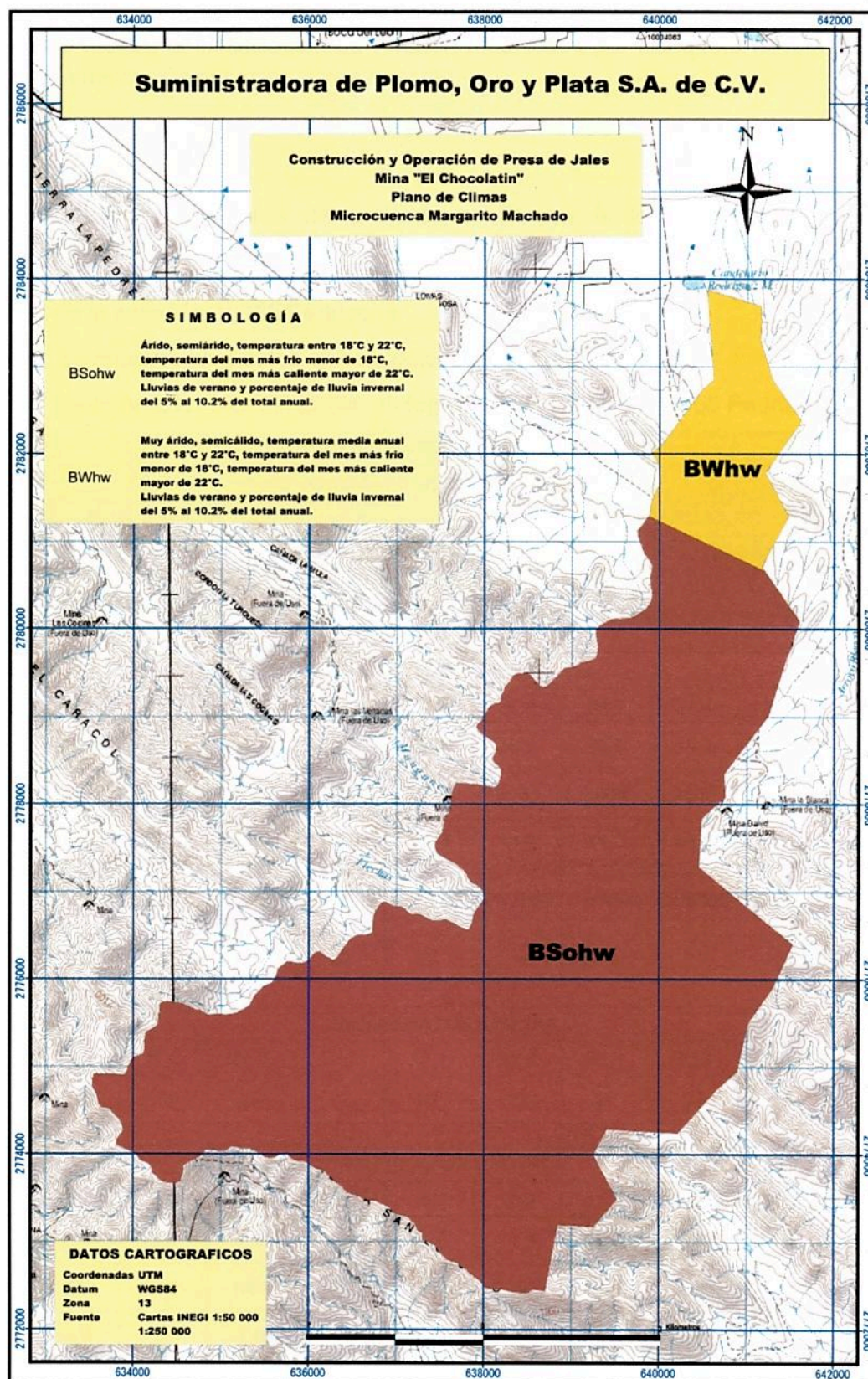


Figura IV.2.1.1 Clima existente en el Sistema Ambiental.

Para mayor detalle, Ver Anexo 3. Planos Temáticos del Proyecto.



Para el caso del proyecto, se constató que en su totalidad incide dentro del tipo de clima BSohw Árido semicálido (según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981)), el cual corresponde a la misma clasificación antes descrita.

Normales Climatológicas

El clima predominante en el área del proyecto es BSohw Árido semicálido, el cual tiene una temperatura media de 18° a 22°C, la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C. En la **Tabla IV.2.1.1** se presentan las normales climatológicas de la estación 10055 Pedriceña.

A continuación se muestran los datos climatológicos en el área de estudio:

Tabla IV.2.1.1 Normales Climatológicas de la Estación 10055 Pedriceña.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: DURANGO							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 10055 PEDRICEÑA				LATITUD: 25°06'56" N			LONGITUD: 103°47'18" W.			ALTURA: 1 310 MSN			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	An
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	21,5	24,6	26,9	30,9	34,6	35,9	34,4	34,4	32,2	29,4	26,5	21,6	29
Máxima mensual	31,6	36,1	36,2	37,4	39,8	39,1	38,8	38,8	39,2	36,7	36,9	27,2	
Año de máxima	2005	2004	2004	2000	2003	2003	2003	2003	2003	2004	2003	1983	
Máxima diaria	37,0	39,0	39,0	42,0	44,0	44,0	44,0	44,0	45,0	40,0	41,0	37,0	
Fecha máxima diaria	19/1984	24/2004	28/2000	17/2000	25/1989	05/1982	21/2003	21/2003	02/2003	06/2004	14/2003	23/1982	
Años con datos	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	13,2	15,2	17,3	20,7	23,9	26,1	25,4	25,1	23,2	20,0	17,0	13,2	20
Años con datos	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	4,8	5,9	7,6	10,5	13,3	16,4	16,4	15,9	14,3	10,7	7,5	4,8	10
Minima mensual	2,4	2,9	3,6	3,8	8,4	10,8	11,3	10,8	6,6	5,4	4,6	2,3	
Año de mínima	1991	1983	1994	1994	1995	1997	1997	1998	1996	1996	1993	2000	
Minima diaria	-5,0	-3,0	-2,0	2,0	4,0	8,0	10,0	4,0	0,8	1,0	-1,0	-5,0	
Fecha mínima diaria	21/2001	03/2001	08/1989	02/1994	03/1994	02/1987	01/1985	26/1989	30/2000	31/1993	30/2001	30/1983	
Años con	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: DURANGO

PERIODO: 1981-2010

ESTACIÓN: 10055 PEDRICEÑA

LATITUD: 25°06'56" N

LONGITUD: 103°47'18" W.

ALTURA: 1 310 MSN

ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	An
datos													
PRECIPITACIÓN													
Normal	14,9	3,3	5,4	6,7	14,7	72,4	102,3	79,6	81,4	29,8	11,8	12,9	43,5
Máxima mensual	131,7	21,0	50,0	26,6	55,8	289,0	509,5	190,0	650,0	210,0	60,0	53,0	
Año de máxima	1992	2005	1994	1987	1983	1993	1993	1995	1993	1994	1993	1991	
Máxima diaria	22,5	20,0	50,0	12,7	25,5	200,0	225,0	100,0	110,0	150,0	40,0	22,8	
Fecha máxima diaria	30/1984	01/1997	14/1994	29/1986	27/1983	25/1993	22/1993	23/1993	08/1993	14/1994	02/1993	12/1984	
Años con datos	23	23	21	22	22	22	22	22	21	19	22	21	
NUMERO DE DÍAS CON													
Lluvia	1,8	0,6	0,6	1,3	1,8	4,6	7,2	6,6	4,8	2,6	1,2	1,4	34,3
Años con datos	23	23	21	22	22	22	22	22	21	19	22	21	
NIEBLA	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	0,4	2,0
Años con datos	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	
GRANIZO	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Años con datos	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	
TORRENTAL	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Años con datos	23	23	22	23	22	22	22	22	21	19	22	21	

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a la tabla anterior los valores de precipitación y temperatura promedios en el área de influencia del proyecto son 435,2 mm anuales y 20 °C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 8,81 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 43,53%.



Fenómenos climatológicos.

Información histórica de Fenómenos Climatológicos.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.2.1.1**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el periodo del año 2006 al 2016.

Tabla IV.2.1.1 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2006 al 2016.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.



Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
		Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán
2007	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco
	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro
2006	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas
		Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco
		Lane	H3	Sinaloa y Colima
		John	H2	BCS

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

A continuación se muestran las áreas más susceptibles a huracanes dentro del país (Ver Figuras IV.2.1.2 y IV.2.1.3).



Figura IV.2.1.2 Huracanes Moderados con impacto sobre México. Categorías I y II, durante el período de 1970 al 2011.



Figura IV.2.1.3 Huracanes Intensos con impacto sobre México. Categorías III, IV y V, durante el período de 1970 al 2008.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)



De acuerdo a la **Tabla IV.2.1.1** y a las **Figuras IV.2.1.2 y IV.2.1.3**, se considera que la zona en donde se ubicará el proyecto, no es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, esto debido a que en el período comprendido del año 2006 al 2016 no se cuenta con registros de daños causados a la infraestructura del municipio de Cuencamé por la presencia de estos fenómenos naturales.

b) Geología y geomorfología

b.1 Características litológicas del área.

El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permite establecer inferencias que conduzcan a la localización de mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

Las unidades litológicas que se presentan en el municipio son suelos aluviales y unidades cronoestratigráficas del tipo caliza, conglomerado y Toba ácida.

La distribución de la litología a nivel del Sistema Ambiental se muestra en la **Figura IV.2.1.4**.

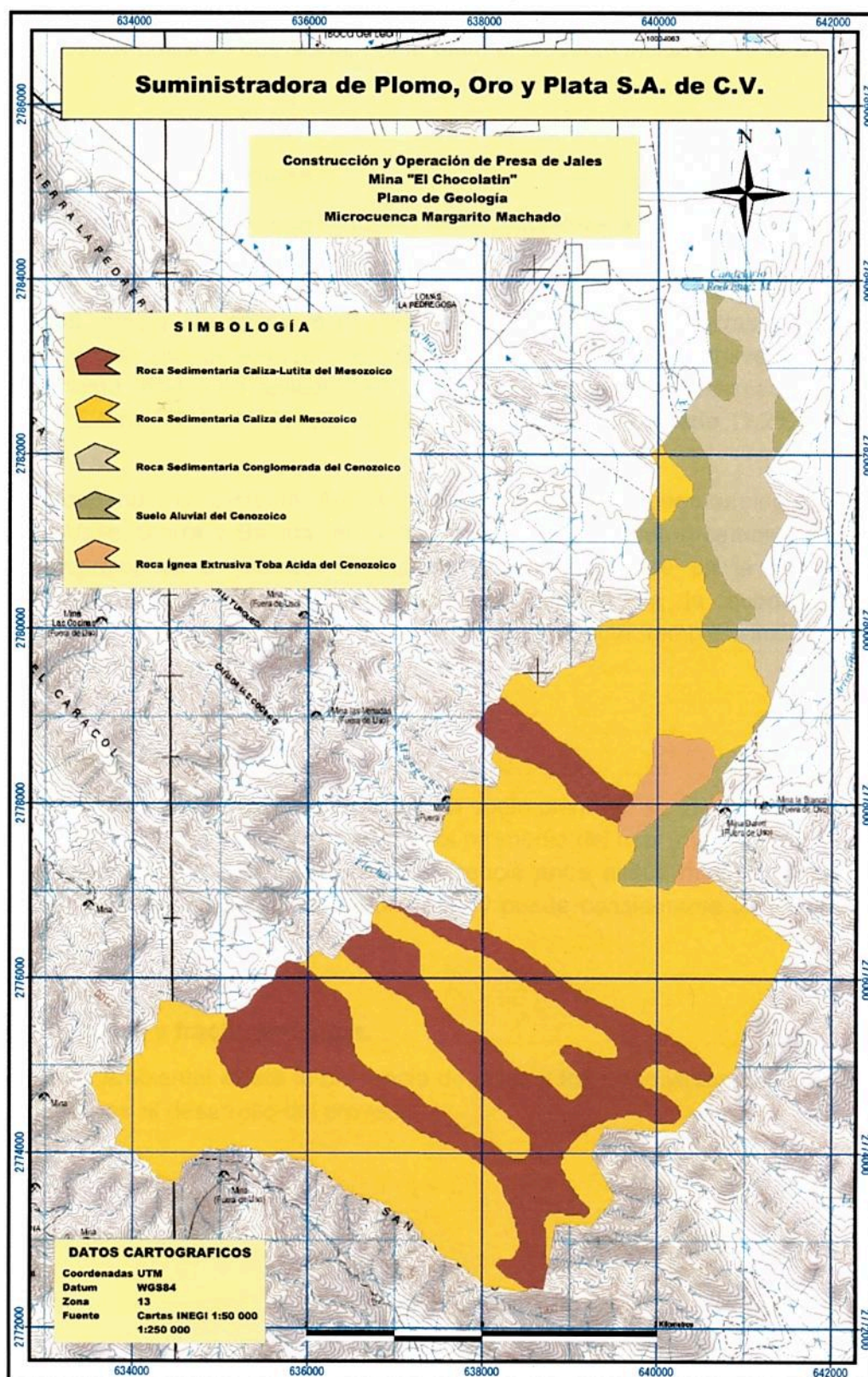


Figura IV.2.1.4 Geología existente en el Sistema Ambiental del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 3.



El SA del proyecto incide en su totalidad en suelo Aluvial, donde predominan las rocas Caliza, Conglomerado, Caliza-Lutita y Toba ácida, por lo tanto el proyecto incide en su totalidad en suelo tipo Aluvial.

b.2 Características geomorfológicas.

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera, el municipio de Cuencamé se localiza en la provincia Mesa del Centro (84,9%), Sierra Madre Oriental (9%), Sierra Madre Occidental (6%) y No aplicable (0,1%), en las subprovincias Sierras y Llanuras del Norte (51,2%), Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande (33,7%), Sierras Transversales (9%), Sierras y Llanuras de Durango (6%) y no aplicable (0,1%), con sistemas de topoformas correspondientes a Bajada (45,5%), Sierra (37,4%), Meseta (9,1%), Llanura (5,7%), Lomerío (1,2%), Valle (1%) y No aplicable (0,1%).

En lo que corresponde al Sistema Ambiental del proyecto, la geomorfología está compuesta únicamente por Valle, Sierra y Bajada, en donde existen elevaciones o cambios bruscos de altitud como cerros, depresiones o laderas. El Sistema Ambiental incide en la Provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental, específicamente dentro de la subprovincia fisiográfica denominada Sierras Transversales; por lo anterior, el proyecto también incide en las mismas provincias fisiográficas.

b.3 Características del relieve.

El área del proyecto se caracteriza por presentar un suelo plano en su mayor parte, ya que presenta una altitud promedio de 1 555 metros sobre el nivel promedio del mar (msnm), con altitud mínima de 1 551 msnm y máxima de 1 559 msnm, esta diferencia entre altitud mínima y máxima no resulta significativa para cuestiones operativas del proyecto y puede considerarse un terreno relativamente plano.

b.4 Presencia de fallas y fracturamientos.

Dentro del Sistema Ambiental existe la presencia de fallas y fracturamientos, mismos que no causan afectaciones negativas al desarrollo del proyecto.

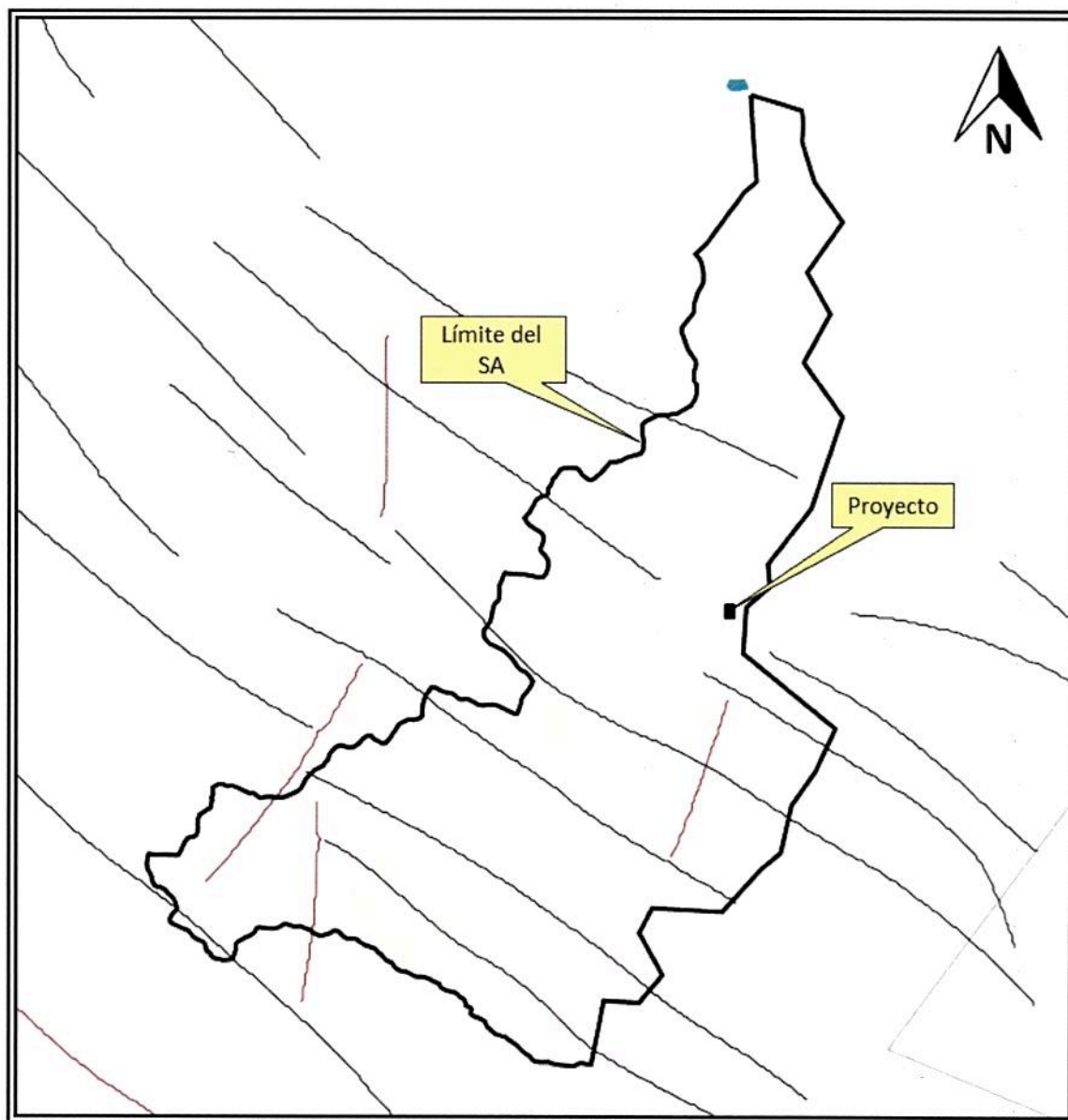


Figura IV.2.1.5 Fallas y fracturas existentes en el SA del proyecto.

b.5 Susceptibilidad de la zona a sismicidad.

El área del proyecto al igual que la del Sistema Ambiental, no es susceptible a fenómenos sísmicos, derrumbes o actividad volcánica, que pueden ocasionar afectaciones al proyecto.

c) Suelos.

El tipo de suelo existente en el área del proyecto es *Leptosol Calcárico Lítico + Regosol Calcárico Epiléptico de Textura Media*, Ver Figura IV.2.1.6, mismos que se describen a continuación:

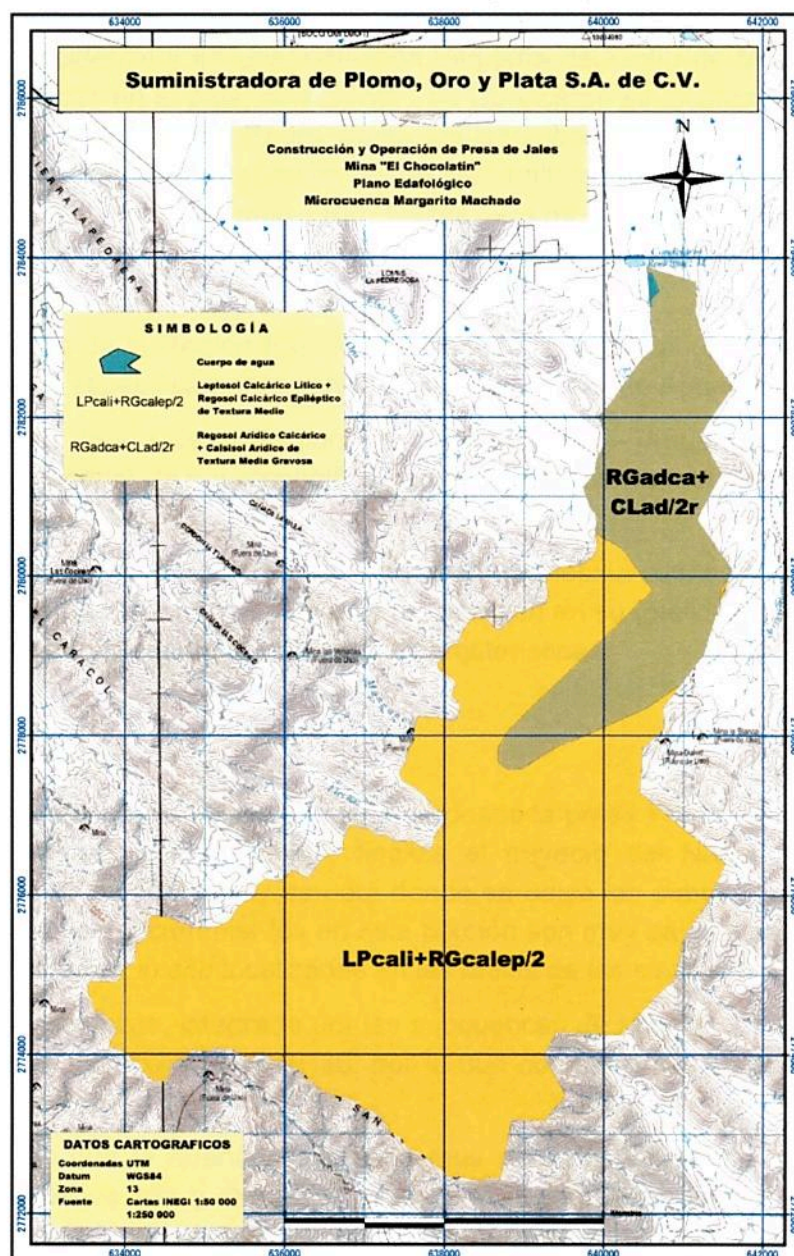


Figura IV.2.1.6 Tipos de suelo existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 3. Planos Temáticos.

d) Hidrología superficial y subterránea.

d.1 Hidrología superficial.

Las características físicas de una cuenca son elementos que tienen una gran importancia en el comportamiento hidrológico de la misma. Dichas características físicas se clasifican según su impacto en el drenaje, mismas que están condicionadas por el volumen de escurrimiento así como el área y el tipo de suelo de la cuenca, elementos que determinan la velocidad de respuesta, el orden de corriente, la pendiente, la sección transversal entre otros factores.



El estado de Durango presenta tres vertientes principales, la del Bolsón de Mapimí, la del Océano Pacífico en la parte occidental y en una extensión pequeña del Golfo de México (OET, 2007). Hay siete regiones hidrológicas en el país, el municipio de Cuencamé se localiza en la región hidrológica Nazas – Aguanaval y Presidio – San Pedro, dentro de las subcuencas A. Cuencamé, Río del Peñón, Río Aguanaval – Presa Deriv. Sombrerete, A. de Mazamitote, Río de Santiago, Río Aguanaval – Nazarenos, Río Poanas, Río Durango, Río Nazas – Los Ángeles y Presa Francisco Zarco pertenecientes a las cuencas Río Nazas – Torreón, Río Aguanaval, Río Nazas – Rodeo y Río San Pedro.

El SA se localiza dentro de la Región Hidrológica Nazas – Aguanaval (RH36), dentro de la Cuenca del Río Aguanaval (A) y específicamente dentro de la subcuenca Río Aguanaval – Nazarenos.

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Nazas – Aguanaval (RH36), dentro de la Cuenca del Río Aguanaval (A) y específicamente dentro de la subcuenca Río Aguanaval – Nazarenos. (Ver Figura IV.2.1.7).

La cuenca del Río Nazas está dividida en tres partes principales: la cuenca alta, la cuenca media y la cuenca baja. El Sistema Ambiental y el proyecto se localizan en su totalidad dentro de la cuenca baja del Río Nazas, misma que presenta las siguientes características.

Cuenca Baja del Río Nazas.

La sección baja de la cuenca del Nazas se extiende desde la presa Francisco Zarco hasta llegar a la Laguna de Mayrán, aguas abajo y donde finaliza el trayecto del Nazas. Esta zona tiene una superficie aproximada de 13 500 km² y es aquí donde se ubica la subcuenca de Los Ángeles. Por su situación geográfica, los escurrimientos en esta porción son muy bajos y sólo son aprovechados a través de obras de captación *in situ* localizadas en las orillas de las sierras.

La gran cuenca baja del Nazas, integrada por las subcuencas de Mayrán, Viesca y Mapimí, coincide exactamente con la sección baja de la RH36, por lo que comparte sus características topográficas, pluviométricas y climáticas.

Es necesario enfatizar que la cuenca baja tiene muy poca disponibilidad de agua superficial en comparación con la cuenca alta y media, aunque es la que más aprovecha las aguas que recibe. Prácticamente la totalidad del agua almacenada y manejada en las presas Lázaro Cárdenas y Francisco Zarco sirven para regar el perímetro agrícola de La Laguna, que para la década de 1990 alcanzaba las 150 000 has.

El afluente del río Nazas representa el 45% del escurrimiento medio anual de toda la RH36, estimado en 4 427 hm³; mientras que la cuenca del Salado aporta el 37% y la del Aguanaval el 9%. El resto se pierde por evapotranspiración o se filtra en el subsuelo.

Actualmente predomina la producción de cultivos forrajeros y de hortalizas en la cuenca baja. En el caso de la parte media, el agostadero es el más importante por su extensión, mientras que la agricultura de riego y de temporal de escorrentía impera en la sección alta.



Ubicación Hidrológica del Área de Cambio de Uso de Suelo

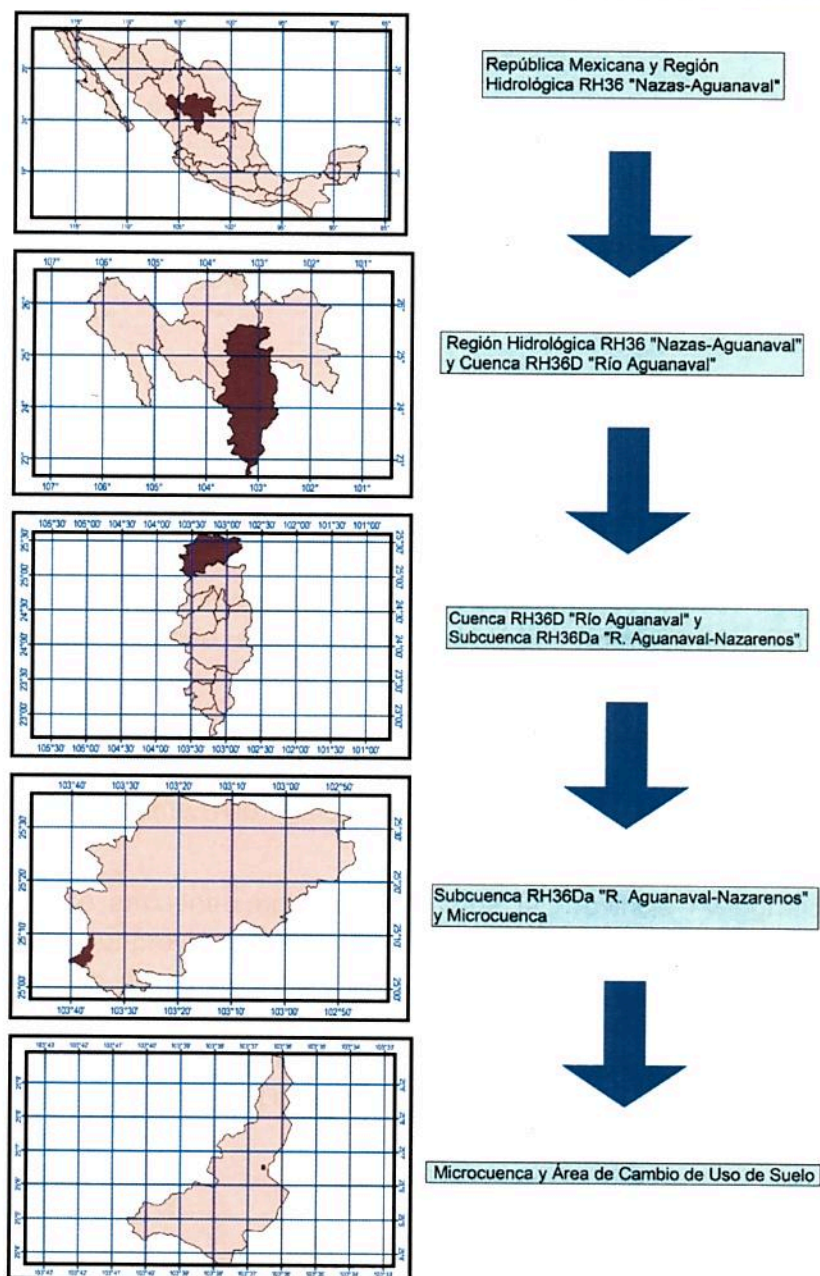


Figura IV.2.1.7 Regiones hidrológicas en las que incide el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 3. Planos Temáticos.**

d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta



recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

En el municipio de Cuencamé se tienen identificados los siguientes acuíferos: Pedriceña - Velardeña, Santa Clara, Cuauhtémoc, Peñón Blanco, Vicente Guerrero – Poanas, Madero Victoria y Madero – Victoria.

El SA se ubica dentro de los Acuíferos Pedriceña – Velardeña, Nazas, Villa Juárez y Oriente Aguanaval, mientras que el proyecto se ubica dentro del Acuífero Pedriceña – Velardeña, mismo que se describe a continuación:

Acuífero Pedriceña – Velardeña

El acuífero Pedriceña - Velardeña se localiza en la porción centro - oriente del Estado de Durango, se ubica en las coordenadas 24° 32' y 25° 16' de Latitud Norte y 103° 22' y 104° 03' de Longitud Oeste, cubriendo una superficie de 2 974 kilómetros cuadrados; comprende parcialmente al Municipio de Cuencamé y una pequeña porción del Municipio de Peñón Blanco, ambos del Estado de Durango, y administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Cuencas Centrales del Norte.

El acuífero Pedriceña - Velardeña se localiza en la Región Hidrológica 36 Nazas - Aguanaval, dentro de las cuencas Río Nazas - Torreón y Río Aguanaval, forma parte de las subcuencas Río Nazas - Los Ángeles, Arroyo Cuencamé, Río Aguanaval - Nazarenos y Río Aguanaval - Presa Derivadora Sombreretillo.

La zona del acuífero se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, abarcando parte de las Subprovincias Sierras y Llanuras del Norte y Sierra y Lomeríos de Aldama y Río Grande. Una porción de su extremo norte se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, abarcando parte de la Subprovincia Sierras Transversales y otra pequeña zona en el extremo occidental pertenece a la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental abarcando parte de la Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango.

Recarga total media anual (Rt)

La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto de manera natural como inducida. Para este caso particular, su valor es de 10,9 hm³/año, de los cuales 10,3 corresponden a la recarga natural y los 0,6 hm³ restantes a la recarga inducida.

Descarga natural comprometida (DNCOM)

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



Para el caso del acuífero de Pedriceña - Velardeña, aunque existe una salida por flujo subterráneo, hacia el acuífero Villa Juárez, está se ubica a más de 10 km de distancia del límite y no existe infraestructura hidráulica para su aprovechamiento en las porciones limítrofes de ambos acuíferos. Por lo tanto la Descarga natural comprometida es igual a cero.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación.

La carta de uso de suelo y vegetación del INEGI en su versión V establece que el proyecto se encuentra en un área con vegetación secundaria arbustiva del Matorral Desértico Rosetófilo que muestra indicios de haber sido intervenida para fines agrícolas y ganaderas.

Los muestreos arrojaron que en efecto, el área está cubierta por vegetación secundaria arbustiva del Matorral Desértico Rosetófilo. En la siguiente tabla se muestran las especies encontradas, sus densidades, sus características medias (altura y diámetro de copa) y el número de individuos a remover.

Tabla IV.2.2.1 Resultados de muestreos de vegetación.

Estrato	Nombre		Altura	diam medio	Densidad	
	Científico	común			ha	custf
Arbustivo	Acacia berlandieri	Guajillo	196.7	278.3	25	100
Arbustivo	Acacia constricta	Chaparro prieto	195.2	167.7	358	1433
Arbustivo	Acacia crassifolia	Huizache	140.0	225.0	8	33
Arbustivo	Agave asperima	Agave aspero	55.4	61.3	358	1433
Arbustivo	Agave lecheguilla	Lechuguilla	55.7	55.7	508	2033
Arbustivo	Castela texana	Chaparro prieto	63.3	70.0	25	100
Arbustivo	Eysenhardtia polystachya	Palo azul	130.6	172.7	67	267
Arbustivo	Flourensia cernua	Hojasen	117.9	106.9	133	533
Arbustivo	Forestiera angustifolia	Panalero	173.0	198.0	42	167
Arbustivo	Gymnosperma glutinosum	Escobilla	78.2	55.3	442	1767
Arbustivo	Jatropha dioica	Sangre grado	55.7	56.5	242	967
Arbustivo	Larrea tridentata	Gobernadora	98.6	134.9	2225	8900
Arbustivo	Leucophyllum frutescens	Cenizo	84.8	84.3	50	200
Arbustivo	Lippia graveolens	Oregano	120.0	86.5	17	67
Arbustivo	Parthenium argentatum	Guayule	83.0	68.8	17	67
Arbustivo	Prosopis laevigata	Mezquite	218.0	253.4	42	167
Arbustivo	Senna wislizeni	Carrozo	200.0	245.0	0	0
Arbustivo	Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	88.0	32.3	17	67
Arbustivo	Tiquilia greggii	Hierba del cenizo	108.3	73.8	33	133
Arbustivo	Viguiera stenoloba	Hoja de esqueleto ojo dorado	123.4	137.3	83	333
Arbustivo	Yucca torreyi	Palma china	157.5	139.4	92	367
Cactacea	Corynopuntia schottii	Perrito	8.2	8.5	50	200



Estrato	Nombre		Altura	diam medio	Densidad	
	Científico	común			ha	custf
Cactacea	Cylindropuntia imbricata	Cardenche	87.3	52.4	33	133
Cactacea	Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	67.5	60.4	1183	4733
Cactacea	Echinocereus stramineus	Pitaya sanjuanera	34.0	50.0	25	100
Cactacea	Mammillaria heyderi	Biznaga china	6.7	10.0	25	100
Cactacea	Mammillaria pottsii	Chilitos	7.0	10.0	8	33
Cactacea	Opuntia rastrera	Nopal rastrero	50.5	77.6	125	500
					6233	24933

b) Fauna.

Listado de fauna presente en el área propuesta para el CUSTF de la presa de jales de la mina El Chocolatín

Tabla IV.2.2.2 Listado de mamíferos existentes en el área del proyecto.

Especie	Nombre		NOM 059 SEMARNAT 2010
	Científico	Común	
1	<i>Neotoma leucodon</i>	Rata cambalachera	No enlistada
2	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado	No enlistada
3	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones desértico	No enlistada
4	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata-canguro de Merriam	No enlistada
5	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo cola de algodón	No enlistada
6	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No enlistada
7	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No enlistada
8	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita gris	No enlistada
9	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No enlistada
10	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No enlistada

Tabla IV.2.2.3 Listado de aves existentes en el área del proyecto.

Especie	Nombre		NOM 059 SEMARNAT 2010
	Científico	Común	
1	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No enlistada
2	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	No enlistada
3	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	No enlistada
4	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	No enlistada
5	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	No enlistada
6	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No enlistada
7	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrion gorjinegro	No enlistada
8	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión mexicano	No enlistada



Especie	Nombreo		NOM 059 SEMARNAT 2010
	Científico	Común	
9	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No enlistada
10	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina pueblera	No enlistada
11	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	No enlistada
12	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	No enlistada
13	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	No enlistada
14	<i>Catherpes mexicanus</i>	Barranquero	No enlistada
15	<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	No enlistada
16	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón cenizo	No enlistada

Tabla IV.2.2.4 Listado de reptiles existentes en el área del proyecto.

Especie	Nombre		NOM 059 SEMARNAT 2010
	Científico	Común	
1	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A No endémica
2	<i>Sceloporus jarrovii</i>	Lagartija espinosa de Yarrow	No enlistada
3	<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija Espinosa de pradera	No enlistada
4	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico occidental	No enlistada
5	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	No enlistada
6	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel cola prieta	Pr No endémica

IV.2.3 Paisaje

Un paisaje se puede definir como una porción de espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisonomía y composición, con un patrón de estabilidad temporal, resultante de la interacción compleja de clima, rocas, agua, suelos, flora, fauna y el ser humano, que es reconocible y diferenciable de otras porciones vecinas, de acuerdo con el análisis espaciotemporal específico.

En la mayoría de los casos, los paisajes originales han sido alterados en diversos grados por la acción humana, los cuales están compuestos por un mosaico de fragmentos de vegetación natural, agroecosistemas y etapas sucesionales de la vegetación. En este contexto, el término paisaje hace referencia a espacios territoriales amplios, conformados por coberturas vegetales naturales y transformadas.

El concepto de paisaje puede englobar diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales y ecosistemas, así como objetos estéticos, ideológicos y cultural-histórico, además de lugares.

Para evaluar el paisaje existen tres métodos: los métodos directos, los métodos indirectos y los métodos mixtos, los cuales se describen a continuación:



Métodos directos: son aquellos elaborados por un profesional de probada experiencia, el cual con sólo ver el paisaje realiza una evaluación de éste. Este método analiza exclusivamente la calidad visual del territorio.

Métodos indirectos: En este método el paisaje se analiza a través de sus componentes (abiótico, biótico y social), para lo cual es importante definir la escala de trabajo.

Métodos mixtos: Este es el método más subjetivo y usado, ya que combina los métodos directos e indirectos. Esta metodología valora los recursos visuales, la ordenación del territorio, la calidad visual y la fragilidad.

Para evaluar el paisaje en el área donde se llevará a cabo el presente Proyecto se utilizó el **método mixto**, evaluando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

A) Visibilidad.

La visibilidad o análisis de visualización consiste en realizar un análisis espacial del lugar, tomando en cuenta sus formas y vistas, principalmente. En otras palabras se analizan cuencas visuales. La cuenca visual de un punto, se define como la zona que es visible desde ese punto. Es decir, corresponde a la superficie observada desde distintos puntos de observación, determinados en terrenos y que, en conjunto, permiten definir un área espacialmente autocontenida. La cuenca visual en el sitio del proyecto, está limitada en línea recta en todos los sentidos a excepción de la dirección Noreste, esto debido a que el área del proyecto se encuentra en las faldas de una Sierra, en el municipio de Cuencamé, Dgo., sin embargo, por lo que solo en dirección Noreste, la cuenca visual se puede extender en línea recta en grandes dimensiones ya que no existen formaciones naturales que restrinjan la visibilidad a corta y mediana distancia. En dirección Norte-Sur la cuenca visual está delimitada a una distancia promedio de 500 m y presenta altitudes que varían desde los 1 404 msnm (metros sobre el nivel promedio del mar) hasta los 1 887 msnm, sin embargo de Suroeste a Noreste, la delimitación no se ve perturbada por ninguna formación natural en una distancia promedio de 3 500 m, presentando altitudes que van desde 1 422 msnm a 1 555 msnm.

A simple vista, se observa un paisaje natural conformado en su totalidad por matorral Xerófilo donde el uso de suelo es de aptitud forestal en cada uno de las direcciones de la cuenca visual. En dirección Norte, sur y Poniente, el proyecto colinda con una Sierra, en donde el paisaje ha mantenido sus características naturales.

En las **Fotos IV.2.3.1 a la IV.2.3.3** se observan las condiciones del paisaje en que se encuentra el sitio del Proyecto y que son similares a las condiciones que se pueden observar en el Sistema Ambiental, particularmente, se puede observar claramente la existencia de elevaciones naturales que delimitan la cuenca visual en dirección Norte, Sur y Poniente, la dominancia de vegetación natural perteneciente al matorral Xerófilo.

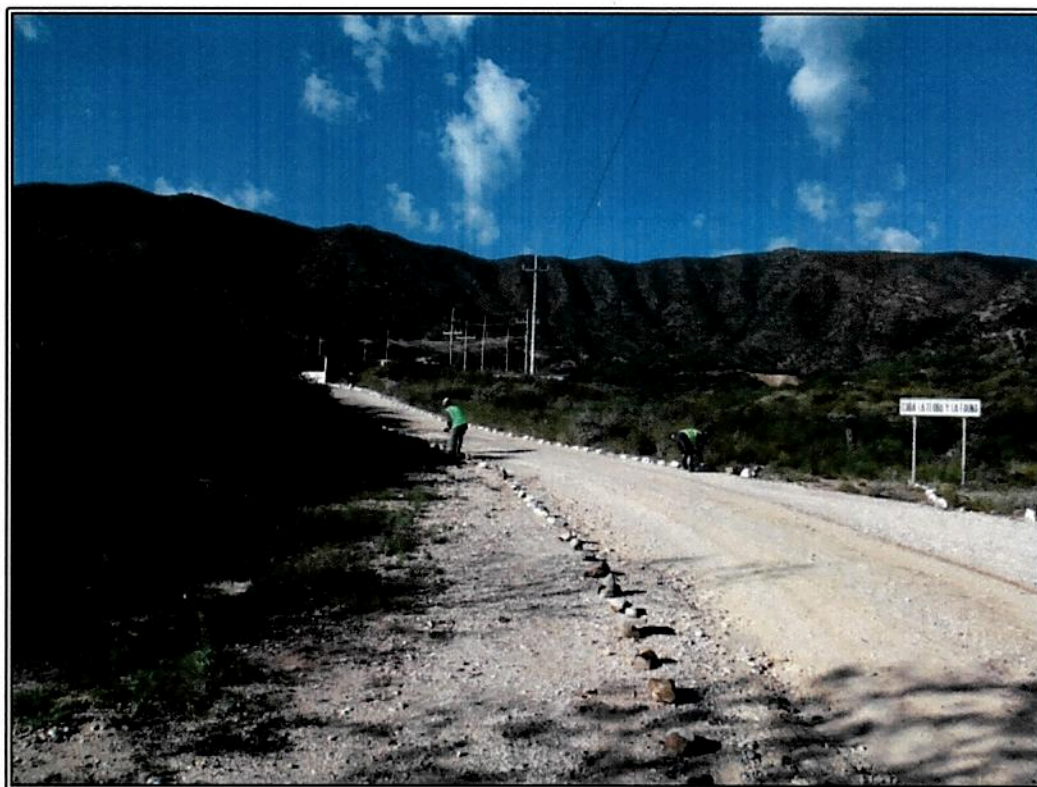


Foto IV.2.3.1 Límites de la cuenca visual en dirección Suroeste.

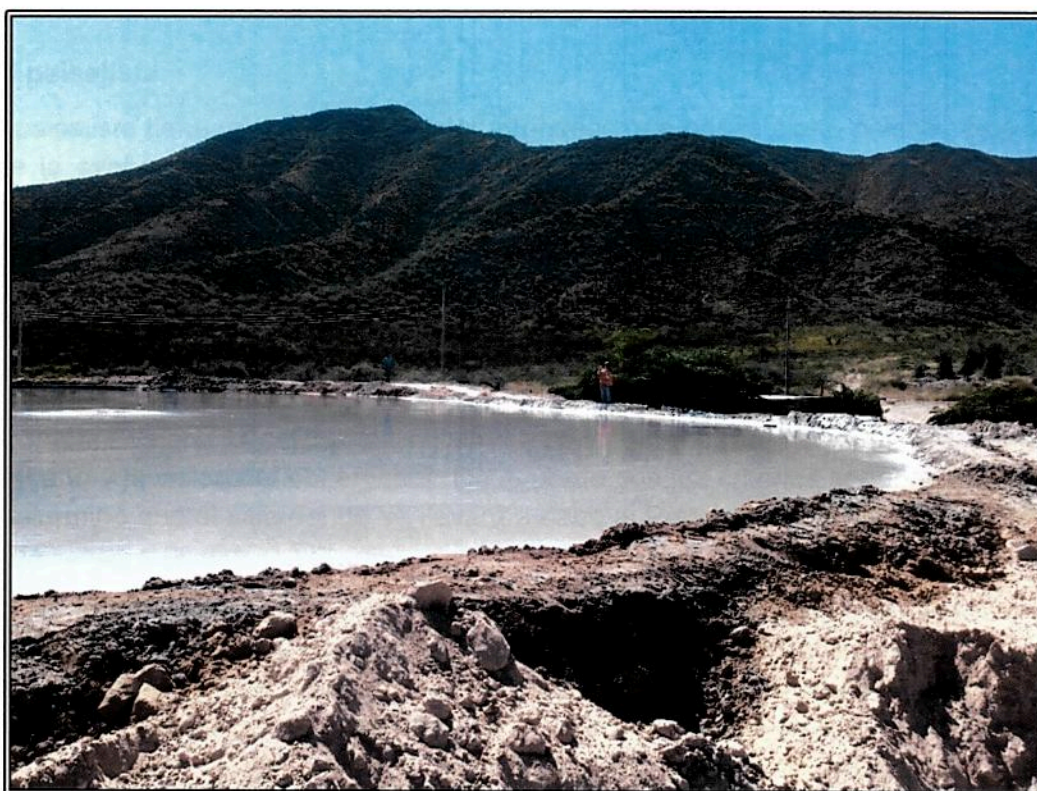


Foto IV.2.3.2 Límites de la cuenca visual en dirección Sureste.

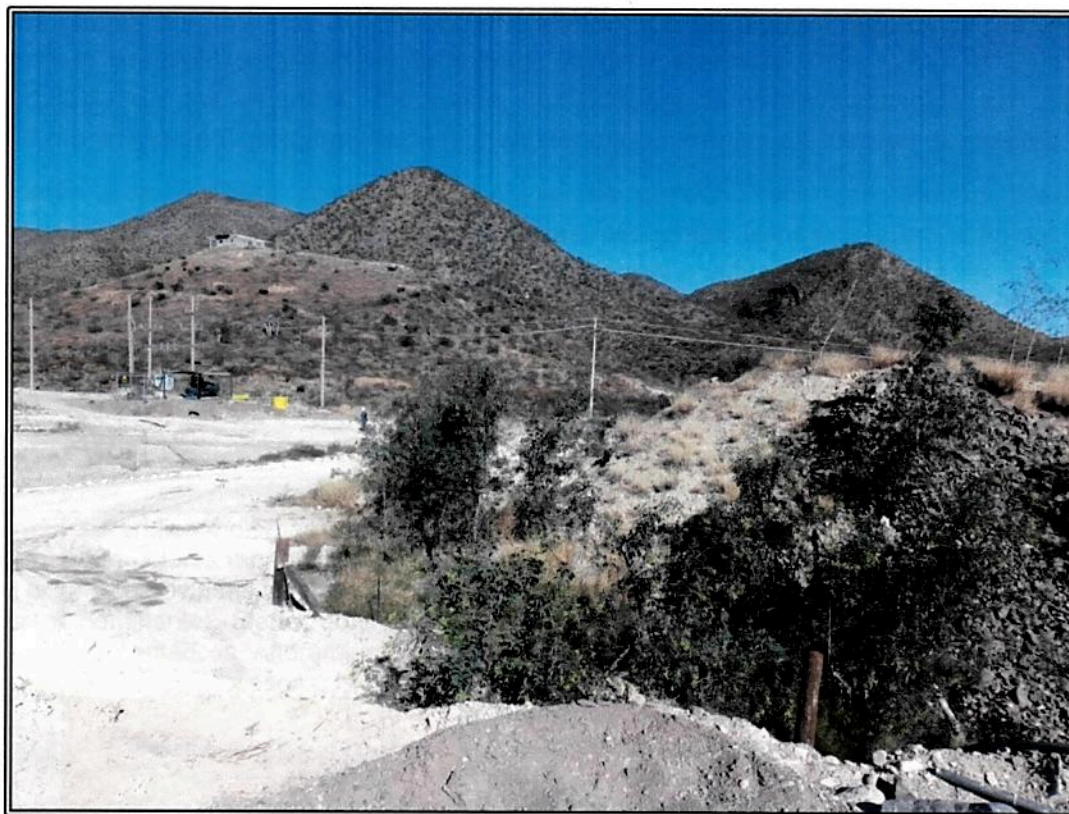


Foto IV.2.3.3 Límites de la cuenca visual en dirección Norte.

B) Calidad paisajista.

La calidad paisajista tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje; éste se determina a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, y que en conjunto permiten definir las características potencialidades que presenta el terreno. La determinación de la calidad paisajista del sitio del proyecto, se realizó utilizando el modelo de Rojas y Kong. Este método define calidad paisajista como un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente a los factores que conforman el paisaje (bióticos, abióticos, estéticos y humanos). Estos factores se estiman en relación a su forma, color, línea, textura, escala, conformación espacial, y grado de perturbación. En la **Tabla IV.2.3.1** se describen los criterios de dicho modelo, los cuales se emplearon para valorar la calidad paisajista. La calidad del paisaje es subjetiva; condicionada por la época del año y la visión del observador. De acuerdo con los criterios según el Modelo de Rojas y Kong, se determinó que el sitio donde se llevará a cabo el Proyecto tiene una **Calidad Paisajista de Media a Alta**.

Analizando los elementos por separado, y de acuerdo a las condiciones que prevalecen en el Sitio del Proyecto, las acciones que ejercen las actividades humanas son las que más influyen en la Calidad paisajística, sin embargo, dentro del sitio del proyecto no se tiene evidencia de la existencia de actividades antropogénicas en el pasado, no así en otros puntos de la cuenca visual alejados del proyecto, donde existe la evidencia de actividades extractivas realizadas en el pasado o que actualmente se realizan, lo que trajo consigo la eliminación de la vegetación original y el incremento de áreas abiertas, cuya evidencia es visible debido a la eliminación de la vegetación original para ser aprovechada por los propios pobladores. En general se puede apreciar que el ecosistema presente



fuera de los límites del proyecto se encuentra fragmentado en algunos puntos por la existencia de áreas donde la principal actividad es la extracción de materiales y en menor o baja medida el aprovechamiento de los recursos forestales, actividades de comercialización en los poblados aledaños al municipio de Cuencamé dada la inexistencia o carencia de fuentes de empleo.

Por otra parte la variabilidad climática que el paisaje puede ofrecer, es mínima, presentando el paisaje un contraste o tonalidad fresco debido a las frecuentes lluvias solo en la época de verano, predominando condiciones secas en la totalidad de la cuenca visual del proyecto, lo que proporciona una tonalidad homogénea en el sitio.

Tabla IV.2.3.1 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la calidad paisajista, resaltando el criterio más adecuado para el sitio del Proyecto

Elemento valorado	Calidad paisajista		
	Alta	Media	Baja
Morfología o topografía	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes, fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	Pendiente entre 0 y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado)	No hay presencia de fauna nativa. Sobre pastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación autóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo menor de 50%. Presencia de áreas con erosión, sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción humana	Libre de actividades humanas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Variabilidad climática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos.
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares.



C) Fragilidad.

La fragilidad es el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas acciones. Evaluar la fragilidad de un paisaje, es una forma de determinar la vulnerabilidad visual, la cual es lo contrario de la capacidad de absorción visual; esta última es la habilidad que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones. Esto quiere decir que a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, corresponde una menor capacidad de absorción visual, y viceversa. Los principales factores que se toman en cuenta para evaluar la fragilidad del paisaje son los aspectos biofísicos, de visualización y aquellos de tipo histórico-cultural. A continuación se describen cada uno de estos factores:

- I. **Factores biofísicos.** Derivados de los elementos característicos de cada punto; entran aquí las pendientes, orientación y vegetación, consideradas en diversos aspectos (altura, densidad, variedad climática, estacionalidad). La integración de estos factores dan lugar a un único valor que mide la fragilidad visual de un punto.
- II. **Factores de visualización:** Derivados de la configuración del entorno de cada punto; entran aquí los parámetros de cuenca visual o de superficie vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan a un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.
- III. **Factores históricos-culturales:** Tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes, en función del proceso histórico que los ha producido y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

En la **Tabla IV.2.3.2**, se presenta el modelo de Rojas y Kong, el cual contempla el análisis y clasificación de los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en cuatro factores.

Tabla IV.2.3.2 Criterios según el Modelo de Rojas y Kong, para valorar la fragilidad paisajística, resaltando el criterio más adecuado para el área del Sitio del Proyecto

Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 y 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Densidad (Vegetación)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbórea aislada.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación del suelo.
	Contraste (Vegetación)	Vegetación mono específica, escasez vegetación, contrastes poco evidentes.	Diversidad media de especies, con contrastes evidentes pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes, gran estacionalidad de especies.
	Altura (Vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	No hay gran altura de las masas (10 m), baja diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercano o próxima (0 a	Visión media (1 000 a 4 000 m). Dominio de los	Visión de carácter lejano o a zonas



Factores	Elemento de Influencia	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
		1 000 m). Dominio de los primeros planos.	planos medios de visualización.	distantes mayor a 4 000 m.
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisajes comunes, sin riquezas visuales o muy alterados.
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.

Fragilidad alta: Baja capacidad de absorción visual.

Fragilidad media: Capacidad de absorción visual moderada.

Fragilidad baja: Alta capacidad de absorción visual.

En conclusión, analizando factores como la visibilidad, calidad paisajística y fragilidad de la cuenca visual, se puede determinar que el Proyecto, afectará en baja escala de manera negativa el factor paisaje, ya que en las condiciones actuales del sitio propuesto no se encuentran perturbaciones relevantes provocadas por actividades humanas y naturales, lo cual provoca una visión con contrastes homogéneos en color y calidad ya que predomina en su totalidad el matorral Xerófilo; una cuenca visual variada debido a su topografía y una fragilidad media, caracterizada por matorral Xerófilo, sin embargo, las actividades del proyecto no emigrarán fuera de los límites del predio definido para el Cambio de Uso de Suelo, esto con la correcta aplicación de medidas preventivas y de compensación de impactos.



IV.2.4 Medio socioeconómico

El presente Proyecto tendrá incidencia dentro del municipio de Cuencamé, Durango, mismo que presenta particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen:

a) Demografía

El municipio de Cuencamé, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 33 664 habitantes, de los cuales se compone por 16 961 hombres y 16 703 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por hombres.

Tabla IV.2.4.1 Porcentaje de población del municipio de Cuencamé

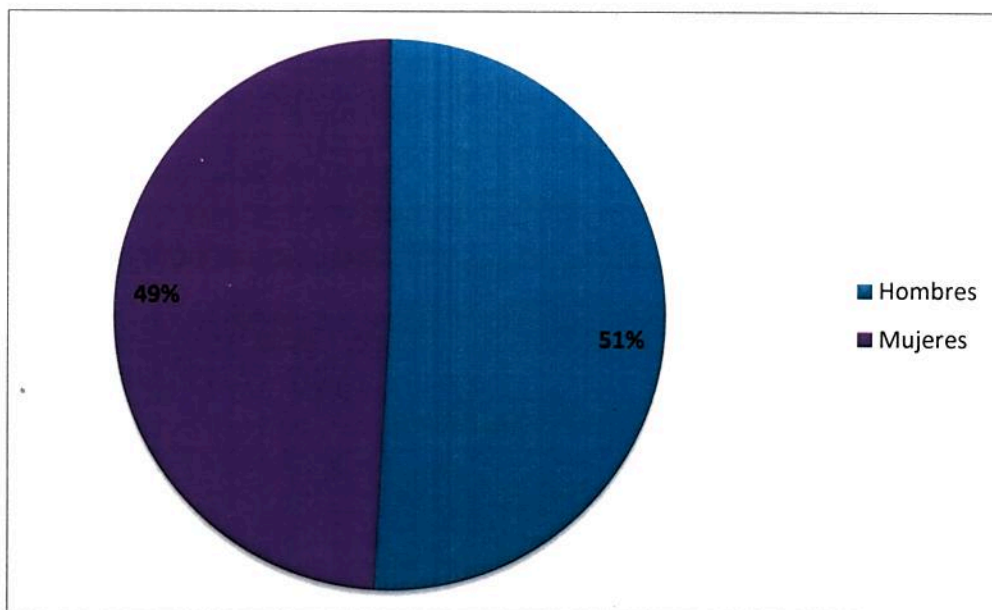
Población	Años
Edad mediana	25
Edad mediana hombres	24
Edad mediana mujeres	25

• Natalidad y Fecundidad

De acuerdo al INEGI, en el municipio de Cuencamé se tiene un registro de 686 nacimientos en el año 2015.

Tabla IV.2.4.2 Nacimientos registrados en el municipio de Cuencamé

Natalidad y fecundidad	Cantidad
Nacimientos hombres	349
Nacimientos mujeres	337



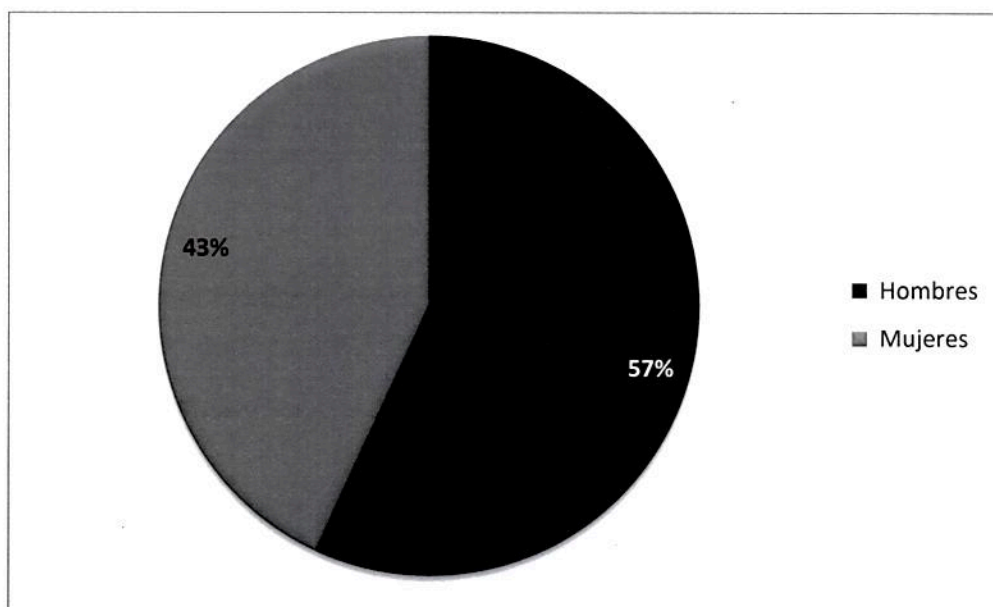


- **Mortalidad**

De acuerdo al INEGI, en el municipio de Cuencamé se tiene un registro de 211 muertes en el año 2015.

Tabla IV.2.4.3 Defunciones registradas en el municipio de Cuencamé

Mortalidad	Cantidad
Defunciones generales hombres	120
Defunciones generales mujeres	91
Defunciones de menores de un año	6
Defunciones de menores de un año hombres	3
Defunciones de menores de un año mujeres	3



- **Hogares**

En la siguiente tabla se muestra la población en hogares en el municipio de Cuencamé.

Tabla IV.2.4.4 Población en hogares en el municipio de Cuencamé

Hogares	Cantidad
Población en hogares familiares	32 687
Población en hogares no familiares	794
Hogares con jefatura femenina	1 669
Hogares con jefatura masculina	6 656
Tamaño promedio de los hogares (Número de personas)	4,0



- **Vivienda y Urbanización**

En la siguiente tabla se muestran los datos de las viviendas habitadas en el municipio de Cuencamé.

Tabla IV.2.4.5 Datos de viviendas habitadas en el municipio de Cuencamé.

Vivienda y Urbanización	Cantidad
Total de viviendas particulares habitadas	8 360
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4,0
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	7 869
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	8 136
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	7 447
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	6 987
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	7 258
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	5 945
Viviendas particulares habitadas que disponen de Computadora	1 229

ECONOMÍA

No existe información en el INEGI

b) Factores Socioculturales

Monumentos Históricos.

- Iglesia de San Antonio de Padua
- Iglesia de la Pedriceña,
- Ex hacienda de Emiliano Zapata
- Monumento a los 21 Generales.



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental (SA) en donde se pretende desarrollar el proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana y la implantación de actividades pecuarias y de extracción de minerales, lo que ha modificado en ciertas partes la vegetación de matorral y mezquital, principalmente. También existen áreas sin vegetación (como las vialidades de acceso y núcleos de población).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

A continuación se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El clima predominante de acuerdo a la clasificación de Köppen es el: Muy árido semicálido (BWhw). Este tipo de clima se caracteriza por tener una temperatura media de 18°C a 22°C, la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C. Las lluvias se presentan principalmente en el verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10,2% del total anual. Así mismo, predomina el clima, BWhw Muy árido semicálido tiene una temperatura media de 18° a 22°C, la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C. Las lluvias se presentan principalmente en el verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10,2% del total anual.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo desértica caracterizada por la reducida precipitación con altas temperaturas de verano y una amplia oscilación diurna.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son: suelo Aluvial, donde predominan las rocas Caliza, Conglomerado, Caliza-Lutita y Toba ácida.



- Fallas y fracturas geológicas. Dentro del SA existen diversas fallas y fracturas que no ponen en peligro la integridad del proyecto, ya que en el municipio de Cuencamé y zonas aledañas no se tienen registros de que se hayan presentado movimientos geológicos importantes.
- El SA se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominada erra Madre Oriental; y en su totalidad dentro de la subprovincia fisiográfica Sierras Transversales, donde prevalecen Sistemas de Topoformas denominados Bajadas, Llanura y Sierra.
- El SA no ha sido epicentro de sismos de magnitud igual o mayor a 4 grados Richter dada su ubicación en la zona catalogada como Asísmica.
- Inundación y encharcamientos. Tanto el SA como el área del proyecto no son susceptibles a inundaciones y encharcamientos debido a que su configuración fisiográfica y topográfica propicia el flujo de escurrimientos pluviales desde las zonas altas hacia los valles y planicies, lo cuales son de baja magnitud dadas las condiciones climáticas de los últimos años
- Suelo. Los tipos de unidades edafológicas presentes en el Sistema Ambiental son: *Leptosol* y *Regosol*.
- El SA se ubicará en la Región Hidrológica Nazas – Aguanaval (RH36), dentro de la Cuenca del Río Aguanaval (A) y específicamente dentro de la subcuenca Río Aguanaval – Nazarenos. Los escurrimientos superficiales existentes en el SA son en su mayoría intermitentes. La instauración del proyecto no impactará ni modificará el grado de escurrimiento superficial que predomina en el SA.
- El SA incide en el Acuífero Villa Juárez. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el proyecto y el área de recarga de los mantos acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por el suelo y el flujo subterráneo no será afectado debido a que no se tiene considerado la creación de planchas de concreto que impidan el libre flujo del agua de lluvia.

Sistema biótico.

- El Proyecto incide con los siguientes grupos de vegetación: Matorral Desértico Rosetófilo, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala: 1:250 000 Serie V.
- La fauna predominante en el área del proyecto se caracteriza por: mamíferos, aves y reptiles, y si bien, ésta será perturbada por las actividades de remoción de la vegetación del proyecto, previo inicio de operaciones se pondrá en práctica el programa de Rescate de Flora y Fauna.

Sistema socioeconómico.

- El SA se encuentra en el estado de Durango en el municipio de Cuencamé.
- En el municipio se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres, siendo poco mayor la población de mujeres.
- El Grado de marginación del municipio es Medio.
- El índice de desarrollo humano es Bajo.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización del municipio, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo existen áreas



bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).

- Los servicios de salud del municipio, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores
- Se puede considerar que la escolaridad y servicios educativos en el municipio donde se encuentra el SA cuentan con atención para todos los niveles educativos.
- En el municipio existen los sectores productivos primario y secundario, predominando el primario en las áreas fuera de la cabecera municipal de Cuencame.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio de Cuencame, además de la existencia de actividades mineras en zonas aledañas al pedio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, lo cual ha causado la modificación gradual del paisaje existente, además que en diferentes áreas del municipio de Cuencame, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, es por ello que mediante la presente manifestación de impacto ambiental se evaluaron cada uno de los factores bióticos y abióticos del Sistema Ambiental del proyecto, y se propusieron las medidas preventivas y de compensación de impactos para no agravar las condiciones actuales de la zona y promover un proyecto sustentable.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a la abundante vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar que toda el área de influencia del proyecto presenta vegetación nativa abundante, sin embargo, no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, por lo que se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en todas las etapas del proyecto, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades de Cambio de Uso de Suelo y la operación de la Presa de Jales.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales



**Ingeniería Ambiental
Consultores**

S.A. de C.V.

Por una Industria Limpia y Segura



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos en la naturaleza así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón se considera que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres elementos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de las diferentes comunidades del ecosistema.

En la naturaleza todas las acciones tienen impacto en diferentes escalas y niveles, y además existen interacciones entre los componentes de una población y entre diferentes ecosistemas, por lo que se tomó la decisión de analizar los impactos en el contexto de cuencas, microcuencas y submicrocuencas.

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificarán los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, fotografías aéreas, ortofotos digitales, cartografía digital del INEGI, (2000), además se determinó la diversidad de especies así como su abundancia mediante recorridos en campo por el predio a impactar. Por lo que con la información recabada se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún status de protección.

Aunado a lo anterior, se analizaron aquellos factores socioeconómicos y culturales con el objeto de identificar aquellos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación ya que el proyecto puede tener repercusiones en la calidad de vida de la población, así como su desarrollo económico y cultural.

Por lo anterior, se determinó la metodología apropiada para realizar la identificación de los impactos ambientales y sociales a generar, por la realización de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación de la presa de jales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.



La identificación de los impactos ambientales del proyecto considera el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,
- b) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- c) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos del presente proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- c) Valorización de cada impacto con respecto a su tipo (Directo o Indirecto), por la interrelación de acciones y efectos (simple, acumulativo o sinérgico), así como por su permanencia en el tiempo una vez aplicadas las medidas de mitigación (impactos residuales).
- d) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- e) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa la cual permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.



- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
Ecosistema	Medio Físico	Aire
		Agua
		Suelo
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio Social	Social
	Medio Económico	Económico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impactos

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales que se estarán monitoreando periódicamente durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:



Tabla V.1.2.1 Indicadores de factores ambientales que se estarán monitoreando periódicamente durante la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Indicadores Ambientales
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de Polvo
		Suelo	Presencia de residuos sólidos y peligrosos.
			Usos de suelo
			Presencia de derrames
	Medio biótico	Agua	Suministro de agua
		Flora	Cobertura vegetal
		Fauna	Existencia de Fauna
	Paisaje	Paisaje	Visibilidad
Socioeconómico	Medio social	Social	Calidad
			Empleo
	Medio económico	Económico	Comercialización
			Nivel de vida
			Estilo de vida

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Leopold, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el predio.

Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente.

Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades a realizar en el proyecto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación de la Presa de Jales, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble



entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se describen los principales impactos identificados para la etapa de preparación del sitio, construcción de la presa de jales y operación y mantenimiento, que son las etapas que comprende el presente estudio.

Tabla V.1.3.2.1 Descripción de impactos ambientales para la etapa de Preparación del Sitio.

Factor ambiental o Rubro	Actividad identificada en la matriz de impactos	Descripción de Impacto
Aire	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Emisión de contaminantes por la operación de vehículos y maquinaria.
		Generación de polvos por la operación de vehículos y maquinaria.
		Generación de Ruido por la operación de vehículos y maquinaria.
Agua	Uso de agua	Aprovechamiento de agua para riego de las áreas de trabajo.
		Consumo humano de agua.
Suelo	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Erosión de la capa superficial del suelo por la circulación de vehículos y maquinaria.
	Mantenimientos menores	Generación de derrames de hidrocarburos con potencial contaminación del suelo natural.
	Mantenimientos mayores	Derrame de grasas y aceites al suelo natural.
	Manejo de combustibles	Potencial derrame de hidrocarburos, grasas y aceites al suelo natural.
	Generación de Residuos	Derrame de combustible durante suministro a equipos de consumo.
		Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Sólidos Urbanos.
Fauna	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Peligrosos.
		Afectaciones por el cruzamiento con fauna terrestre con vehículos y maquinaria.
	Despalme del terreno	Posible afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Posible afectación a especies de lento desplazamiento por las actividades de despalme.
Flora	Despalme del terreno	Posible afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Afectación a la diversidad y abundancia de la vegetación natural.
		Alteración de hábitats naturales.



Factor ambiental o Rubro	Actividad identificada en la matriz de impactos	Descripción de Impacto
Paisaje	Despalme del terreno	Modificación en la calidad del paisaje natural.
	Generación de Residuos	Modificación en la calidad del paisaje por la presencia de residuos.
Socio económico	Delimitación del predio	Compra de materiales para la delimitación de las áreas de trabajo.
		Contratación de personal especializado para delimitar las áreas de trabajo (topógrafos).
		Contratación de personal para realización de actividades posteriores al CUS.
	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Contratación de personal para manejo de vehículos y maquinaria.
	Mantenimientos menores	Compra de insumos y aditivos para realizar mantenimientos preventivos.
	Uso de agua	Compra de garrafones de agua para consumo personal.

Tabla V.1.3.2.2 Descripción de impactos ambientales para la etapa de Construcción.

Factor ambiental o Rubro	Actividad identificada en la matriz de impactos	Descripción de Impacto
Aire	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Emisión de contaminantes por la operación de vehículos y maquinaria.
		Generación de polvos por la operación de vehículos y maquinaria.
		Generación de Ruido por la operación de vehículos y maquinaria.
Agua	Uso de agua	Aprovechamiento de agua para riego de las áreas de trabajo.
		Consumo humano de agua.
Suelo	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Erosión de la capa superficial del suelo por la circulación de vehículos y maquinaria.
		Generación de derrames de hidrocarburos con potencial contaminación del suelo natural.
	Mantenimientos menores	Derrame de grasas y aceites al suelo natural.
	Mantenimientos mayores	Potencial derrame de hidrocarburos, grasas y aceites al suelo natural.
	Manejo de combustibles	Derrame de combustible durante suministro a equipos de consumo.
	Generación de Residuos	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Sólidos Urbanos.
		Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Peligrosos.
Fauna	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Afectaciones por el cruzamiento con fauna terrestre con vehículos y maquinaria.
		Posible afectación a especies enlistadas en la



Factor ambiental o Rubro	Actividad identificada en la matriz de impactos	Descripción de Impacto
		NOM-059-SEMARNAT-2010.
Paisaje	Construcción de la Presa de Jales	Modificación a la visibilidad del paisaje.
	Generación de Residuos	Modificación en la calidad del paisaje por la presencia de residuos.
Socio económico	Construcción de la presa de jales	Compra de materiales para la construcción de la presa de jales.
	Operación de vehículos automotrices y maquinaria	Contratación de personal para manejo de vehículos y maquinaria.
	Mantenimientos menores	Compra de insumos y aditivos para realizar mantenimientos preventivos.
	Uso de agua	Compra de garrafones de agua para consumo personal.

Tabla V.1.3.2.3 Descripción de impactos ambientales para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental o Rubro	Actividad identificada en la matriz de impactos	Descripción de Impacto
Agua	Almacenamiento de Jales	Infiltraciones de agua en la presa de jales.
Suelo	Almacenamiento de Jales	Derrames de jales al suelo.

A continuación se indican la importancia y valorización de cada impacto con respecto a su tipo (Directo (D) o Indirecto (I)), por la interrelación de acciones y efectos (Simple (S), Acumulativo (A) o Sinérgico (S)), así como por su permanencia en el tiempo una vez aplicadas las medidas de mitigación (impactos residuales (R)).

Tabla V.1.3.2.4 Valorización de impactos para la etapa de Preparación del Sitio.

Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
Aire	Emisión de contaminantes por la operación de vehículos y maquinaria.	X				X		Directo: Debido a que el impacto es directamente hacia la calidad del aire. Sinérgico: Su presencia en combinación con las emisiones de gases de combustión interna, incrementa el impacto a la calidad del aire.



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
	Generación de polvos por la operación de vehículos y maquinaria.	X				X		Directo: Debido a que el impacto es directamente hacia la calidad del aire. Sinérgico: Su presencia en combinación con las emisiones de polvos, incrementa el impacto a la calidad del aire.
	Generación de Ruido por la operación de vehículos y maquinaria.	X		X				Directo: Debido a que el impacto es puede llegar a perturbar directamente a los seres vivos. Simple: Debido a que el proyecto se localiza en un área fuera del alcance de áreas urbanas o rurales.
Agua	Aprovechamiento de agua para riego de las áreas de trabajo.		X	X				Indirecto: Su aprovechamiento no será directamente de algún cuerpo de agua o toma domiciliaria. Simple: Debido a que los consumos no son significativos.
	Consumo humano de agua.		X	X				Indirecto: Su aprovechamiento no será directamente de algún cuerpo de agua o toma domiciliaria. Simple: Debido a que los consumos no son significativos.
Suelo	Erosión de la capa superficial del suelo por la circulación de vehículos y maquinaria.	X			X	X		Directo: La erosión en el suelo es causada directamente por el contacto con vehículos en movimiento. Acumulativo: El grado de erosión del suelo es acumulativo si no se implementan acciones correctivas. Sinérgico: En combinación con la generación de Residuos Peligrosos o derrames de hidrocarburos, el impacto en el suelo será mayor.
	Generación de derrames de hidrocarburos con potencial contaminación del suelo natural.	X			X	X		Directo: Los derrames o residuos generados estarán en contacto directo con el suelo. Acumulativo: El grado de afectación del suelo por



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
								generación de derrames, es acumulativo si no se implementan acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto en el suelo será mayor.
	Derrame de grasas y aceites al suelo natural.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará la superficie de afectación del suelo en caso de no implementarse acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor.
	Potencial derrame de hidrocarburos, grasas y aceites al suelo natural.	X			X	X	X	<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor. <u>Residual:</u> Solo en caso de no ejecutarse medidas de prevención y en su caso de mitigación (posible existencia de pasivos ambientales).
	Derrame de combustible durante suministro a equipos de consumo.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
								Sólidos y Peligrosos, el impacto será mayor.
	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Sólidos Urbanos.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los residuos generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Peligrosos, el impacto será mayor.
	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Peligrosos.	X			X	X	X	<u>Directo:</u> Los residuos generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor. <u>Residual:</u> Solo en caso de no ejecutarse medidas de prevención y en su caso de mitigación y generación de residuos peligrosos líquidos (posible existencia de pasivos ambientales).
Fauna	Afectaciones por el cruzamiento con fauna terrestre con vehículos y maquinaria.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.
	Posible afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.
	Posible afectación a especies de lento desplazamiento por las actividades de despalme.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
	Posible afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.
Flora	Afectación a la diversidad y abundancia de la vegetación natural.	X				X	X	<u>Directo:</u> La afectación a la flora es directamente en su integridad física. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de derrames de hidrocarburos y la generación de residuos, el impacto a la vegetación es mayor. <u>Residual:</u> Aun con la reforestación, solo se compensa el impacto, pero la vegetación impactada jamás volverá a regenerarse en su totalidad.
	Alteración de hábitats naturales	X				X	X	<u>Directo:</u> La afectación a la flora es directamente en su integridad física. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de derrames de hidrocarburos y la generación de residuos, el impacto a la vegetación es mayor. <u>Residual:</u> Aun con la reforestación, solo se compensa el impacto, pero la vegetación impactada jamás volverá a regenerarse en su totalidad.
Paisaje	Modificación en la calidad del paisaje natural.	X				X	X	<u>Directo:</u> Se modificará el suelo, que es un elemento que integra el paisaje. <u>Sinérgico:</u> En combinación con otros impactos como generación de residuos, se incrementa la modificación del paisaje. <u>Residual:</u> El desmonte de vegetación jamás volverá a restaurarse; únicamente se



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
								compensarán los impactos con la reforestación.
	Modificación en la calidad del paisaje por la presencia de residuos.	X			X	X		Directo: Los residuos inciden directamente en el paisaje al ser materiales visibles a simple vista. Acumulativo: Incremento en la presencia de residuos si no se aplican acciones correctivas. Sinérgico: En combinación con otros impactos como afectaciones a la vegetación, se incrementa la modificación del paisaje.
Socio económico	Compra de materiales para la delimitación de las áreas de trabajo.		X	X				Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Simple: Los ingresos por compra de materiales son mínimos.
	Contratación de personal especializado para delimitar las áreas de trabajo (topógrafos).	X			X			Directo: Directamente se beneficia la economía familiar del personal contratado. Acumulativo: La economía se beneficiará durante todo el tiempo que dure el proyecto.
	Contratación de personal para realización de actividades posteriores al CUS.	X			X			Directo: Directamente se beneficia la economía familiar del personal contratado. Acumulativo: La economía se beneficiará durante todo el tiempo que dure el proyecto.
	Contratación de personal para manejo de vehículos y maquinaria.	X			X			Directo: Directamente se beneficia la economía familiar del personal contratado. Acumulativo: La economía se beneficiará durante todo el tiempo que dure el proyecto.
	Compra de insumos y aditivos para realizar mantenimientos preventivos.		X		X			Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Acumulativo: Los ingresos por la compra de insumos y aditivos, son permanentes



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
	Compra de garrafones de agua para consumo personal.		X		X			durante la vida útil del proyecto. Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Acumulativo: Los ingresos por la compra de garrafones de agua, son permanentes durante la vida útil del proyecto.

Tabla V.1.3.2.5 Valorización de impactos para la etapa de Construcción.

Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
Aire	Emisión de contaminantes por la operación de vehículos y maquinaria.	X				X		Directo: Debido a que el impacto es directamente hacia la calidad del aire. Sinérgico: Su presencia en combinación con las emisiones de gases de combustión interna, incrementa el impacto a la calidad del aire.
	Generación de polvos por la operación de vehículos y maquinaria.	X				X		Directo: Debido a que el impacto es directamente hacia la calidad del aire. Sinérgico: Su presencia en combinación con las emisiones de polvos, incrementa el impacto a la calidad del aire.
	Generación de Ruido por la operación de vehículos y maquinaria.	X		X				Directo: Debido a que el impacto es puede llegar a perturbar directamente a los seres vivos. Simple: Debido a que el proyecto se localiza en un área fuera del alcance de áreas urbanas o rurales.
Agua	Aprovechamiento de agua para riego de las áreas de trabajo.		X	X				Indirecto: Su aprovechamiento no será directamente de algún cuerpo de agua o toma domiciliaria. Simple: Debido a que los consumos no son significativos.
	Consumo humano de agua.		X	X				Indirecto: Su aprovechamiento no será directamente de algún cuerpo de agua o toma domiciliaria. Simple: Debido a que los



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
Suelo	Erosión de la capa superficial del suelo por la circulación de vehículos y maquinaria.	X			X	X		consumos no son significativos. <u>Directo:</u> La erosión en el suelo es causada directamente por el contacto con vehículos en movimiento. <u>Acumulativo:</u> El grado de erosión del suelo es acumulativo si no se implementan acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Peligrosos o derrames de hidrocarburos, el impacto en el suelo será mayor.
	Generación de derrames de hidrocarburos con potencial contaminación del suelo natural.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los derrames o residuos generados estarán en contacto directo con el suelo. <u>Acumulativo:</u> El grado de afectación del suelo por generación de derrames, es acumulativo si no se implementan acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto en el suelo será mayor.
	Derrame de grasas y aceites al suelo natural.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará la superficie de afectación del suelo en caso de no implementarse acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor.



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
	Potencial derrame de hidrocarburos, grasas y aceites al suelo natural.	X			X	X	X	<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor. <u>Residual:</u> Solo en caso de no ejecutarse medidas de prevención y en su caso de mitigación (posible existencia de pasivos ambientales).
	Derrame de combustible durante suministro a equipos de consumo.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los derrames generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos y Peligrosos, el impacto será mayor.
	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Sólidos Urbanos.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los residuos generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Peligrosos, el impacto será mayor.
	Contaminación del suelo superficial por la disposición de Residuos Peligrosos.	X			X	X	X	<u>Directo:</u> Los residuos generados estarán en contacto directo con el suelo natural. <u>Acumulativo:</u> Se incrementará el área de afectación en caso de no implementar acciones correctivas.



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
								correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con la generación de Residuos Sólidos, el impacto será mayor. <u>Residual:</u> Solo en caso de no ejecutarse medidas de prevención y en su caso de mitigación y generación de residuos peligrosos líquidos (posible existencia de pasivos ambientales).
Fauna	Afectaciones por el cruzamiento con fauna terrestre con vehículos y maquinaria.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.
	Posible afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	X		X				<u>Directo:</u> En caso de presentarse, el contacto será directo con la fauna. <u>Simple:</u> Es baja la probabilidad de incidencia con la fauna.
Paisaje	Modificación a la visibilidad del paisaje.	X				X		<u>Directo:</u> Se modificará el suelo, que es un elemento que integra el paisaje. <u>Sinérgico:</u> En combinación con otros impactos como generación de residuos, se incrementa la modificación del paisaje.
	Modificación en la calidad del paisaje por la presencia de residuos.	X			X	X		<u>Directo:</u> Los residuos inciden directamente en el paisaje al ser materiales visibles a simple vista. <u>Acumulativo:</u> Incremento en la presencia de residuos si no se aplican acciones correctivas. <u>Sinérgico:</u> En combinación con otros impactos como afectaciones a la vegetación, se incrementa la modificación del paisaje.



Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
Socio económico	Compra de materiales para la construcción de la presa de jales.		X	X				Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Simple: Los ingresos por compra de materiales son significativos.
	Contratación de personal para manejo de vehículos y maquinaria.	X			X			Directo: Directamente se beneficia la economía familiar del personal contratado. Acumulativo: La economía se beneficiará durante todo el tiempo que dure el proyecto.
	Compra de insumos y aditivos para realizar mantenimientos preventivos.		X		X			Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Acumulativo: Los ingresos por la compra de insumos y aditivos, son permanentes durante la vida útil del proyecto.
	Compra de garrafones de agua para consumo personal.		X		X			Indirecto: De manera indirecta se beneficia la economía familiar. Acumulativo: Los ingresos por la compra de garrafones de agua, son permanentes durante la vida útil del proyecto.

Tabla V.1.3.2.6 Valorización de impactos para la etapa de Operación y Mantenimiento.

Factor ambiental o Rubro	Descripción de Impacto	Valorización						Descripción
		D	I	S	A	Si	R	
Agua	Infiltración de agua en la Presa de Jales.	X			X			Directo: La afectaciones pueden impactar directamente las aguas subterráneas. Acumulativo: El impacto al agua subterránea el gradual y va en aumento si no se emplean medidas correctivas.
Suelo	Erosión de la capa superficial del suelo por la circulación de vehículos y maquinaria.	X			X			Directo: La afectaciones impactan directamente al suelo. Acumulativo: El impacto al suelo el gradual y va en aumento si no se emplean medidas correctivas.



V.1.3.2.1 Resultados de la matriz de Leopold.

A continuación se indican los resultados de la matriz tipo Leopold, conforme a la ponderación y jerarquización de impactos descritos anteriormente:

Tabla V.1.3.2.1.1 Resultados de la identificación de impactos ambientales.

Etapas del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	0	8 (+2) = 16	22 (+1) = 22	6 (-1) = -6	4 (-2) = -8	2 (-3) = -6
Construcción	0	8 (+2) = 16	32 (+1) = 32	5 (-1) = -5	7 (-2) = -14	1 (-3) = -3
Operación y mantenimiento	0	0	6 (+1) = 6	4 (-1) = -4	0	1 (-3) = -3
Resultado	0	32	60	-15	-22	-12

Tabla V.1.3.2.1.2 Identificación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Etapas del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Aire	0	0	0	1 (-1) = -1	3 (-2) = -6	0
Suelo	0	0	0	5 (-1) = -5	4 (-2) = -8	2 (-3) = -6
Agua	0	0	0	3 (-1) = -3	0	0
Flora	0	0	0	1 (-1) = -1	0	1 (-3) = -3
Fauna	0	0	0	3 (-1) = -3	2 (-2) = -4	0
Paisaje	0	0	0	2 (-1) = -2	2 (-2) = -4	1 (-3) = -3
Socio-económico	0	16 (+2) = 32	60 (+1) = 60	0	0	0
Resultado	0	32	60	-15	-22	-12

Tabla V.1.3.2.1.3 Resultados.

Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
0	32	60	-15	-22	-12
RESULTADO POSITIVO= 92			RESULTADO NEGATIVO= 49		

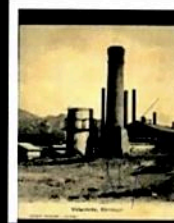


Como se puede apreciar en la **Tabla V.1.3.2.3**, el impacto/beneficio del proyecto está cargado de manera significativa hacia los impactos positivos, siendo 43 la diferencia, aunque cabe mencionar que la mayoría de los impactos significativos están dados sobre los impactos hacia el suelo y la flora, debido a que las actividades de Cambio de Uso de Suelo, mismos que representan impactos de gran relevancia hacia el paisaje y la vegetación natural de la zona, dada la remoción de la vegetación y la alteración puntual que esto conlleva en el paisaje. Es por eso que en el Capítulo VI se proponen las medidas preventivas y de mitigación de impactos para atenuar la significancia de los impactos identificados.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 5. Matriz de Impactos**

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En éste capítulo, se establecen las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para los diferentes impactos identificados. Para ello se consideraron las metodologías orientadas a la predicción y evaluación de los impactos ambientales, las cuales cubren un amplio margen de posibilidades; estas varían en complejidad y van desde aquellas totalmente intuitivas y sustentadas en la experiencia profesional de la empresa encargada de la elaboración del estudio, hasta las basadas en hipótesis sobre el funcionamiento de los procesos ambientales sujetos de evaluación y análisis. Considerando la normatividad aplicable en cada caso.

Se considera como medida de mitigación, la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente debido a la implantación de cualquier proyecto de desarrollo.

Así mismo, las medidas de mitigación pueden estar encauzadas a la instrumentación de programas de reglamentación y capacitación, orientados al manejo y conservación de los recursos naturales, pero también a los procesos constructivos y operativos que puedan ocasionar impactos significativos, de tal manera que dichas medidas requerirán a su vez de un programa que establezca su ejecución durante las diversas etapas de desarrollo del proyecto.

Las medidas de mitigación que se proponen a continuación son resultado del análisis y evaluación de los impactos identificados en la matriz como adversos.

Estas medidas están enfocadas a mitigar principalmente los impactos adversos, partiendo básicamente del control en las acciones que los motivan durante cada etapa de desarrollo del proyecto; pero también contribuirán a mantener los impactos benéficos generados por la implantación del mismo.

La aplicación de estas medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional, y además deberán considerar la aplicación de los siguientes puntos:

- Manejarse de manera adecuada los residuos conforme a la normatividad ambiental vigente,
- Cumplir con las normas y reglamentos vigentes en materia ambiental,
- La operación del equipo se deberá hacer en condiciones óptimas de su estado mecánico, para disminuir al máximo las emisiones de gases y ruidos que pueda perturbar a la población aledaña y a los mismos trabajadores de la obra,
- Proteger a la flora y fauna silvestre aledaña al proyecto.

En el presente capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará previo y durante las actividades de Cambio de Uso de Suelo (CUS) y de operación de la Presa de Jales, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.



Las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

A continuación, se describen por componente ambiental las medidas preventivas y de mitigación a ejecutar para minimizar impactos ambientales durante la etapa de preparación del sitio del proyecto:

Tabla VI.1.1 Medidas Preventivas y de Mitigación de impactos por componente ambiental.

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
Aire	Ejecución de un programa de mantenimiento para controlar las emisiones generadas producto de la operación de los motores de combustión interna.		X
	El despalde de vegetación se realizará de forma manual, utilizando palas, picos, machetes y ocasionalmente maquinaria.		X
	Riego constante de las áreas de trabajo para minimizar el levantamiento de polvos.		X
	El despalde de vegetación se realizará de forma manual, utilizando palas, picos, machetes y ocasionalmente maquinaria.		X
	Evitar operar más de dos máquinas a la vez.		X
	El despalde de vegetación se realizará de forma manual, utilizando o palas, picos, machetes y ocasionalmente maquinaria.		X
Agua	Adquisición de agua tratada evitando el uso de aguas superficiales.	X	
	Adquisición de agua mediante garrafones en tiendas de autoservicio evitando la extracción de agua del subsuelo.	X	
Suelo	Se circulará sobre caminos existentes evitando erosionar suelo no impactado.	X	
	Riego constante de caminos existentes.		X
	Relleno de los caminos una vez que el grado de erosión sea alto.		X
	Ejecución de un programa de mantenimiento para evitar fugas en vehículos y maquinaria.	X	
	Atención de derrames mediante personal capacitado.		X
	Restauración del suelo mediante empresa especializada para tal fin.		X
Suelo	Empleo de charolas o sistemas de captación derrames cada vez que se realicen mantenimientos menores en el área del proyecto.	X	
	Empleo de charolas o sistemas de captación derrames cada vez que se realicen mantenimientos menores en el área del proyecto.	X	

¹ P: Prevención

² M: Mitigación



Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
	Los mantenimientos mayores que requieran la maquinaria o vehículos de carga se realizarán en un taller especializado fuera del área del proyecto.	X	
	Empleo de charolas o sistemas de captación durante el suministro o trasvase de combustible a equipos de consumo.	X	
	Suministro de combustible a equipos mediante sistemas exclusivos para tal fin (bombas).	X	
	Cumplimiento del programa de mantenimiento establecido por el proveedor de las letrinas (solicitar al proveedor una vez en marcha el proyecto)	X	
	Verificación semanal de las condiciones físicas de las letrinas.		X
	Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos debidamente identificados.	X	
	Elaboración y puesta en práctica de procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Capacitación constante al personal que laborará en el proyecto.	X	
	Supervisión al término de la jornada laboral para detectar la existencia o no de residuos sobre suelo natural.		X
	En caso de ser necesario, recolección de los residuos sólidos detectados al finalizar la jornada laboral.		X
	Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos debidamente identificados.	X	
	Elaboración y puesta en práctica de procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
Suelo	Capacitación constante al personal que laborará en el proyecto en el manejo de residuos.	X	
	Recolección de Residuos Peligrosos y limpieza del área afectada en base a procedimientos.		X
	Capacitación al personal en materia de atención de derrames y limpieza de sitios contaminados.	X	
Fauna	1. Implementación de un programa de rescate de fauna. 2. Monitoreo diario por las áreas de trabajo para el ahuyentamiento de fauna. 3. Circulación vehicular a baja velocidad (20 km/h). 4. Capacitación al personal en el cuidado y conservación de la fauna por parte de personal especialista en fauna silvestre.	X	
Flora	Implementación del programa de rescate de flora.		X
	Reforestación de áreas aledañas posterior al despalle del terreno conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo.		X
	Reforestación del terreno impactado una vez terminada la vida útil del proyecto.		X



Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
	Reforestación de áreas aledañas posterior al despalme del terreno conforme a los resultados del Estudio Técnico Justificativo.		X
	Reforestación del terreno impactado una vez terminada la vida útil del proyecto.		X
Paisaje	Reforestación del terreno impactado una vez terminada la vida útil del proyecto		X
	Implementación de una Programa para el manejo integral de residuos.		X

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

De acuerdo a la identificación, descripción, valorización y jerarquización de impactos ambientales establecidos en el Capítulo V, se determinó que los impactos residuales que pueden llegar a persistir en el área del proyecto, aún después de haber implementado medidas de mitigación, son los siguientes:

Impacto Residual	Descripción
Afectación a la diversidad y abundancia de la vegetación natural.	La vegetación, es un elemento biótico que da lugar a la calidad del paisaje por complementar al suelo y darle estética conforme al tipo de vegetación existente, al ser alterado por actividades antropogénicas (en este caso por el desmonte de vegetación), el paisaje, en el área o polígono donde se pretende trabajar no volverá a sus condiciones naturales aún después de haber implementado las acciones correctivas, ya que la vegetación no podrá regenerarse y volver a sus condiciones naturales durante toda la vida útil del proyecto, aun después de implementar las actividades de reforestación es posible que los índices de abundancia y calidad de la vegetación impactados no vuelvan a ser los mismos.
Alteración de hábitats naturales	
Modificación en la calidad del paisaje natural.	

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

VII. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario

En el marco de un escenario real que se pretende realizar mediante las medidas de prevención, mitigación, y en su caso de restauración que están encaminadas a compensar los efectos de los impactos ambientales que serán generados por la realización del proyecto, el cual consiste en la remoción de vegetación en terrenos forestales para la construcción de una presa de jales dentro de los terrenos de la mina El Chocolatín, es necesario implementar medidas preventivas y en su caso de mitigación para minimizar los impactos al medio ambiente por la operación del proyecto, originados principalmente por las actividades de desmonte y por la circulación vehicular.

Las medidas de mitigación propiciarán que el ecosistema de la zona en estudio no sufra un desequilibrio ecológico a gran escala, buscando la manera de compensar los impactos ecológicos.

La no afectación de vegetación natural perteneciente a matorral xerófilo es de vital importancia para la conservación del ecosistema natural, la calidad del paisaje y las características bióticas.

Aire

Con la implementación de medidas preventivas y de mitigación, se minimizarán las emisiones de gases de combustión generadas por los vehículos y maquinaria que serán utilizados durante la etapa de preparación del sitio. Así mismo, se reducirán las emisiones de partículas sólidas (polvo) generadas por el tránsito de las unidades vehiculares y de maquinaria pesada.

En caso de presentarse una deficiencia en la aplicación de los programas de mantenimiento establecidos durante la etapa de operación y mantenimiento, puede aumentar el riesgo de fugas de combustible y lubricantes utilizados en la maquinaria, por lo que la importancia de un programa de vigilancia de seguridad ambiental y de un programa para mantenimiento preventivo eficaz, es una parte medular para disminuir el impacto del aire producto de la volatilización de sustancias inflamables, y mediante la elaboración y aplicación de un programa de mantenimiento correctivo que contemple tiempos y movimientos, se podrán disminuir las emisiones de gases contaminantes debido a una mala operación en los motores de combustión interna de vehículos.

Suelo

Con las medidas de prevención que serán aplicadas por parte Promoviente durante las actividades de Cambio de Uso de Suelo, para la prevención y protección de la integridad física del suelo y subsuelo, se evitarán modificaciones de gran magnitud a las condiciones naturales del suelo natural en las áreas de trabajo, así como de zonas aledañas al predio donde se realizarán las actividades extractivas.



Agua

Durante la etapa de preparación del sitio, no se impactarán negativamente recursos hídricos ya que estos no existen dentro del proyecto. El suministro de agua potable será mediante garrafones de 20 L que serán adquiridos en los comercios cercanos a la zona del proyecto, permitiendo pronosticar que no habrá ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto. Además, la hidrología subterránea de la región no se verá afectada.

Flora y Fauna

Las afectaciones a la flora son inevitables, mismas que serán en la totalidad del predio propuesto para el Cambio de Uso de Suelo (CUS), sin embargo, previo inicio de actividades se realizará el rescate de especies con alto valor de importancia ecológica para ser trasplantadas en áreas aledañas al predio de trabajo y asegurar su supervivencia. Además que, se realizarán actividades de reforestación para compensar los impactos ocasionados hacia la flora natural. Así mismo, para el caso de la fauna, se tiene contemplado la ejecución de un programa de rescate y verificación periódica de los frentes de trabajo para salvaguardar la fauna silvestre.

Paisaje

La modificación del paisaje será significativa y de manera puntual en la totalidad del predio donde se realizará el CUS, ya que las dimensiones y características del proyecto así lo permiten, sin modificar de manera significativa elementos fuera de éste, lo cual se considera que será de manera permanente una vez construida la presa de jales, sin embargo, una vez terminada esta, con la implementación de medidas de mitigación se pueden revertir los efectos negativos ocasionados hacia el paisaje.

Población

El impacto esperado en el desarrollo del proyecto cae en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas, de mitigación y en su caso, correctivas, están orientadas a disminuir las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de preparación del sitio. Cabe mencionar, que los impactos sociales serán mínimos, ya que el proyecto se desarrollará en una zona donde no existen localidades rurales cercanas que pudieran verse afectadas por las obras y trabajos del presente proyecto.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

Los pronósticos esperados del escenario en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, son la degradación paulatina del Sistema Ambiental y el aumento del deterioro ambiental debido a las actividades antrópicas de la región; lo anterior debido a que en los alrededores del área de influencia del proyecto existen áreas deforestadas debido a las necesidades de los lugareños que acostumbran comercializar ciertas especies vegetales, lo cual a corto plazo no causa un deterioro ambiental significativo, sin embargo, a largo plazo puede convertirse en un problema ambiental grave. Así mismo, se pueden seguir generando impactos debido a la erosión



eólica e hídrica del lugar; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a la carencia en las prácticas de conservación del medio ambiente por parte de los habitantes de la región, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que aunque no se realizará la instalación del proyecto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, puede seguir en aumento de manera lenta pero continua, si los habitantes no aplican actividades de conservación del medio ambiente. Aunado a lo anterior, un problema significativo en la zona es la presencia de actividad extractiva por parte de otros Promoventes, lo cual ha modificado a gran escala la integridad ecológica de las áreas naturales del municipio de Cuencamé, por lo que, si el proyecto no existiera en la zona poco a poco se impactará la zona por terceros.

VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

Factor Suelo.

La alteración del suelo, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra y el uso de maquinaria para la realización del desmonte del suelo, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

No existen condiciones que pudieran ser afectadas dentro del área de influencia del proyecto.

Factor Aire.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores del Promoviente. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de los lugareños cercanos a la zona del proyecto.



Factor Flora.

Los impactos a la vegetación serán únicamente en las áreas con suelo natural existentes dentro del predio destinado para el CUS y serán de manera significativa si no se toman las medidas preventivas necesarias; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la etapa operativa del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área de influencia del proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizará el CUS, si no se realiza un acabado adecuado en el talud, la calidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables sin la aplicación de medidas preventivas.

Factor Fauna.

La diversidad de la composición faunística se verá alterada de manera significativa, ya que se puede llegar a provocar la extinción de las especies que se localicen dentro el área de influencia del proyecto, debido al tránsito de vehículos a altas velocidades que en un momento dado impidan frenar al toparse en el camino con algún vertebrado de menor tamaño. Esto puede resultar en un impacto ambiental de gran relevancia, ya que la comunidad faunística es indispensable para la conservación de las condiciones bióticas del Sistema Ambiental.

VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.

Escenario esperado.

a) Durante la vida útil del proyecto, el escenario esperado tendrá como característica:

- Control sobre las modificaciones topográficas y estructurales del suelo en las zonas del proyecto específico,
- Control efectivo de los factores que inducen los procesos erosivos,
- Operación en una atmósfera sin emisiones de gases ni riesgos para la comunidad,
- Personal de vigilancia,
- Realización de las actividades de CUS de acuerdo a reglamentos de seguridad. Inducción de procesos de cambio cultural en el personal, respecto al cuidado del medio ambiente y su responsabilidad personal.

b) Después de la etapa de operación:

- Las alteraciones a la topografía serán adecuadas a fin de reproducir al máximo las características morfológicas del entorno,



- Reducción de los índices de erosión en las áreas donde se desarrollen actividades constructivas específicas,
- Suelo libre de contaminación por hidrocarburos y residuos sólidos no peligrosos.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se estableció el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros dos años de vida del proyecto, el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona del proyecto para observar posibles situaciones anómalas. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

- Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto.
- Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

Ver en **Anexo 6.** Programa de Vigilancia Ambiental.

VII.3 Conclusiones

Los mayores impactos se producen en la etapa de preparación del sitio, esto por el desmonte de vegetación y el movimiento de maquinaria que implica el proyecto.

En este tipo de proyectos, las buenas prácticas de remoción de vegetación, extracción y finalmente de abandono, reducen notablemente los impactos ocasionados durante las actividades realizadas, de tal manera que con el paso del tiempo el impacto se hace casi nulo, esto debido a que el ecosistema lleva a cabo su función de regeneración, para lo cual, en algunos casos se instalan señalamientos en los alrededores de predios afectados con la finalidad de advertir que la zona está en recuperación. La experiencia que el promovente acumula en el ramo extractivo y beneficio de minerales, señala que el aprovechamiento de éstos puede ser seguro al ecosistema en general, y que es la manera más antigua de generar impactos positivos al sector socio-económico.



Las afectaciones originadas por las actividades de Cambio de Uso de Suelo, son consideradas como mitigables, ya que si bien el proyecto se desarrollará dentro de terrenos forestales, con la ejecución de actividades de reforestación se pueden compensar los impactos a la vegetación natural, además de que se obtendrán todos los permisos necesarios para poder realizar las actividades de remoción de vegetación acorde a los lineamientos establecidos en la normatividad y legislación ambiental vigente.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que el factor del medio ambiente que tiene mayor susceptibilidad de afectación es el factor flora y suelo, en segundo lugar el medio perceptual para el elemento Atmósfera, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de Leopold, impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que el impacto/beneficio del proyecto está parcialmente equilibrado, debido a que las actividades de Cambio de Uso de Suelo de cualquier proyecto, principalmente, representan impactos de gran relevancia hacia el paisaje y la vegetación natural de la zona, dada la remoción de la vegetación y la alteración puntual que esto conlleva en el paisaje, sin embargo, se prevé la aplicación de actividades de compensación de impactos gracias a las medidas de prevención y mitigación propuestas para los terrenos donde se realizarán las actividades del proyecto, lo cual favorecerá a mantener un equilibrio ecológico en el ecosistema del área en estudio.

Aunado a lo anterior, previo inicio de actividades se realizará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para obtener la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) y una vez aceptado éste, se realizará el pago ante el Fondo Forestal Mexicano, equivalente a la cantidad de materia vegetal a impactar y su valor ecológico.

Por lo anterior, y toda vez que no existe ningún lineamiento que impida las actividades de Cambio de Uso de Suelo en la zona del proyecto (tal y como se especificó en el Capítulo III), se concluye que existe factibilidad técnica y ambiental para la instauración del proyecto en el municipio de Cuencamé, Dgo.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

VIII. Identificación de los instrumentos Metodológicos y elementos técnicos que sustentan la Información señalada en las fracciones anteriores



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de Presentación.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, para Proyectos que requieren Cambio de Uso de Suelo, Modalidad Particular.

VIII.1.1 Planos Definitivos.

Los planos temáticos del proyecto se incluyen en el **Anexo 3** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

VIII.1.2 Fotografías.

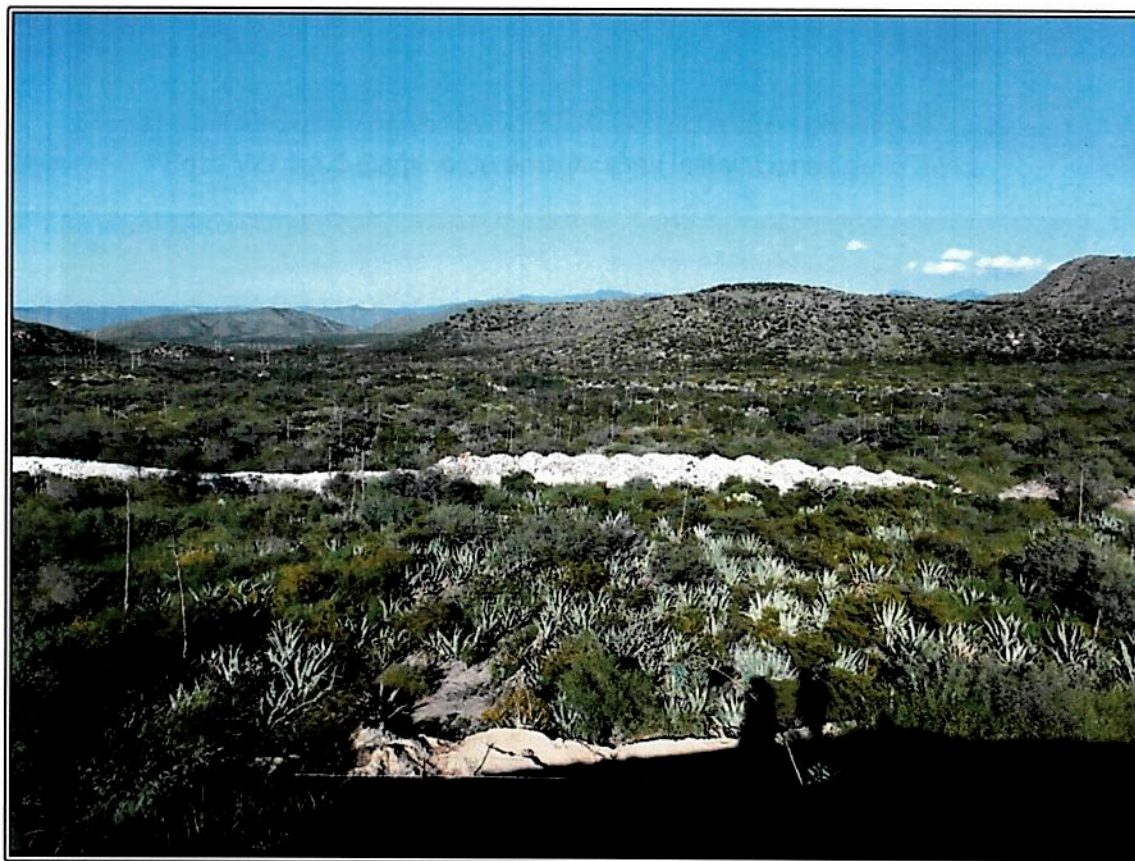


Foto VIII.1.2.1 Vista de la vegetación típica en el área del proyecto.

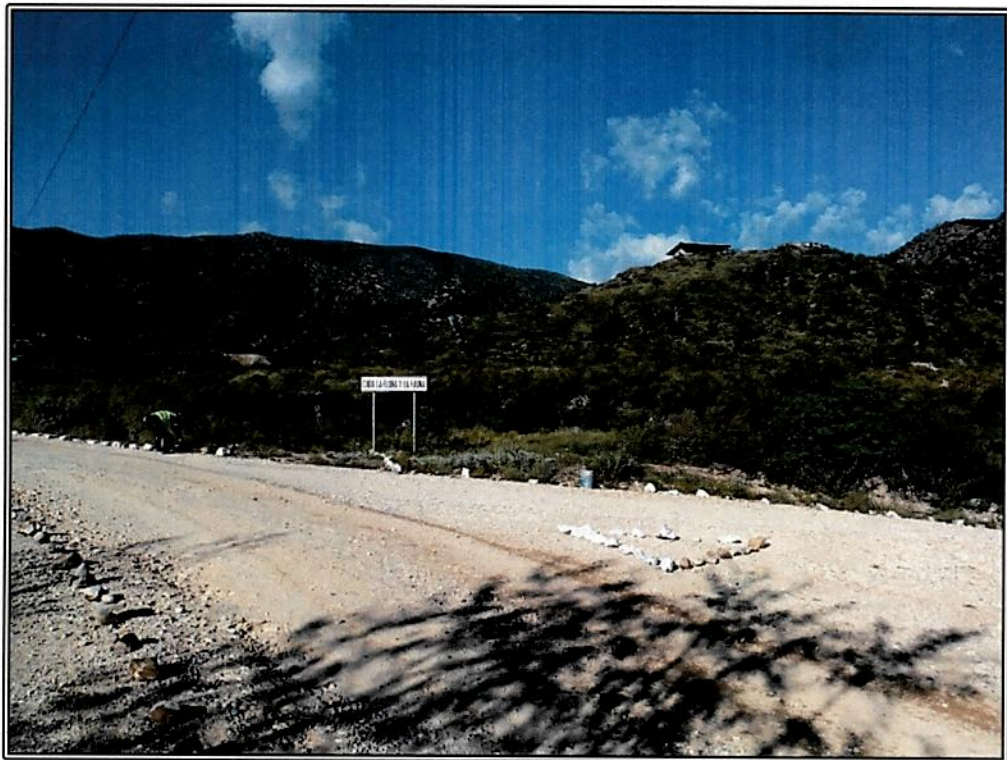


Foto VIII.1.2.2 Camino de acceso a las instalaciones de la mina.

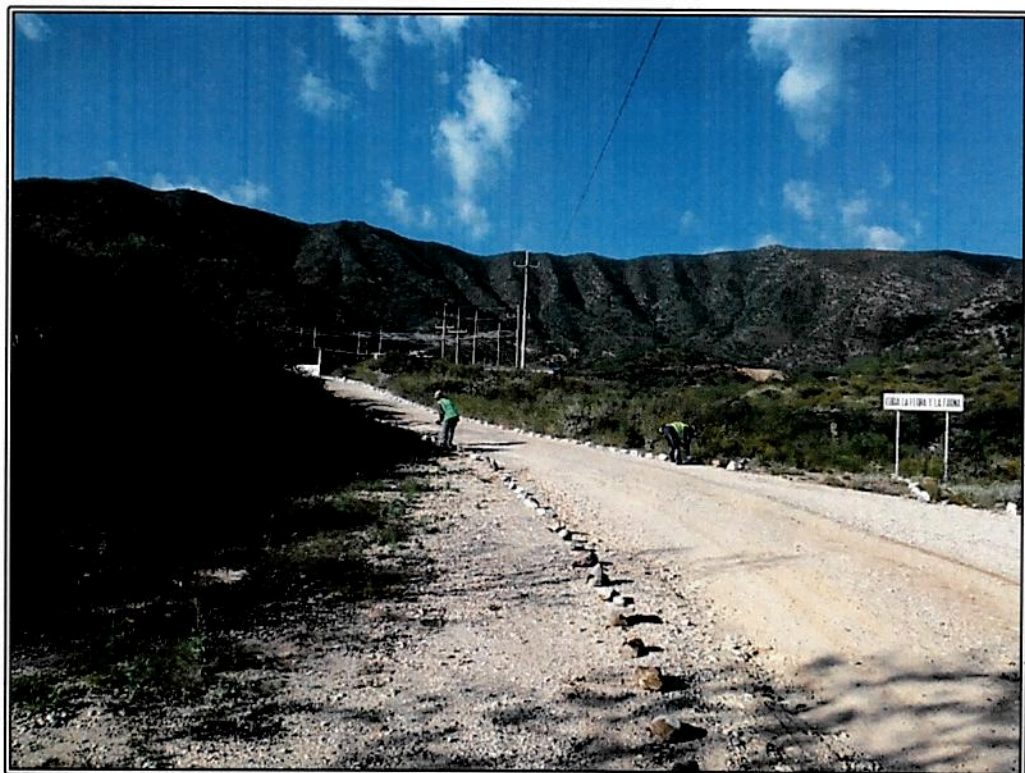


Foto VIII.1.2.3 Camino de acceso a las instalaciones de la mina.



Foto VIII.1.2.2 *Acacia crassifolia* en el área de CUS.



Foto VIII.1.2.3 *Echinocereus stramineus* en el área de CUS.



Foto VIII.1.2.2 *Eysenhardtia polystachya* en el área de CUS.



Foto VIII.1.2.3 *Forestiera angustifolia* en el área de CUS.



Foto VIII.1.2.2 *Gymnosperma glutinosum* en el área de CUS.



Foto VIII.1.2.3 *Senna wislizeni* en el área de CUS.

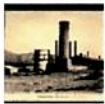


Foto VIII.1.2.3 *Tiquilia greggii* en el área de CUS.

VIII.1.3 Videos.

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se realizará la extracción de materiales.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

➤ Resumen Ejecutivo del MIA



**Ingenieria Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura

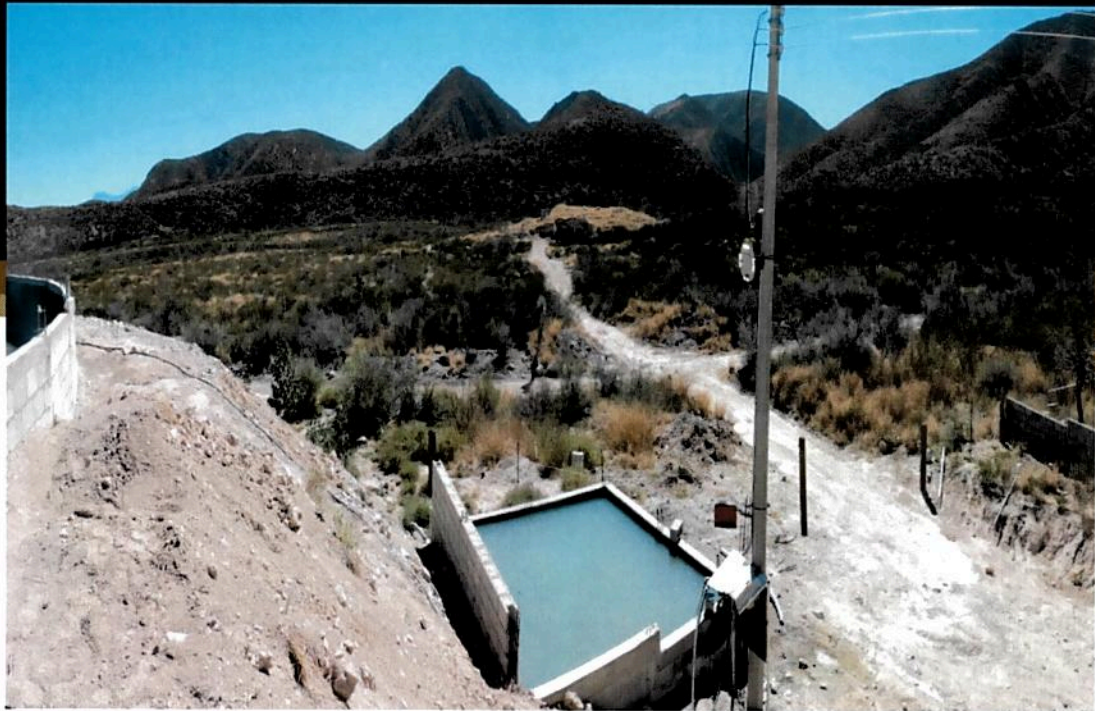
SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

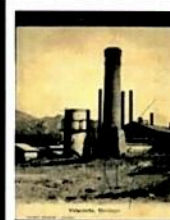
❖ Anexo 2. Documentación Legal



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

❖ Anexo 3. Planos Tematicos



**Ingenieria Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

❖ Anexo 4. Programa General de Trabajo



**Ingeniería Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.

Por una Industria Limpia y Segura

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUMINISTRADORA
DE PB, AU Y AG
S.A. DE C.V.**

❖ Anexo 5. Matriz de Impactos



**Ingenieria Ambiental
Consultores**
S.A. de C.V.
Por una Industria Limpia y Segura