



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

2018



**Promoviente:
Procesamiento y
Explotación de Minerales
AHA, S.A. de C.V.**

Proyecto: Cerro Prieto.

Ubicación: Rancho El Prieto,
Municipio Cumpas, Sonora.

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



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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.2. Nombre del proyecto.

Cerro Prieto.

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Sector 2: minería y extracción de petróleo.

I.1.3.2 Subsector.

Subsector 23: extracción de minerales metálicos.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Explotación superficial de minerales polimetálicos (plomo, cobre y zinc).

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica para este tipo de proyectos.

I.1.5. Ubicación del proyecto.

I.1.5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El lugar de ubicación del proyecto "Cerro Prieto" propone en predio conocido como Rancho Cerro Prieto, Municipio de Cumpas, Sonora, el centro del área de operaciones planteada es en las coordenadas 30° 09' 37" de latitud norte, 109° 36' 33" de longitud oeste.

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la subprovincia de Sierras y Valles del Norte.

Hidrológicamente, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, dentro de la Cuenca del Río Yaqui, Subcuenca Río Moctezuma y el acuífero Río Moctezuma.

I.1.5.2. Código postal.

No se tiene.



I.1.5.3. Entidad federativa.
Sonora.

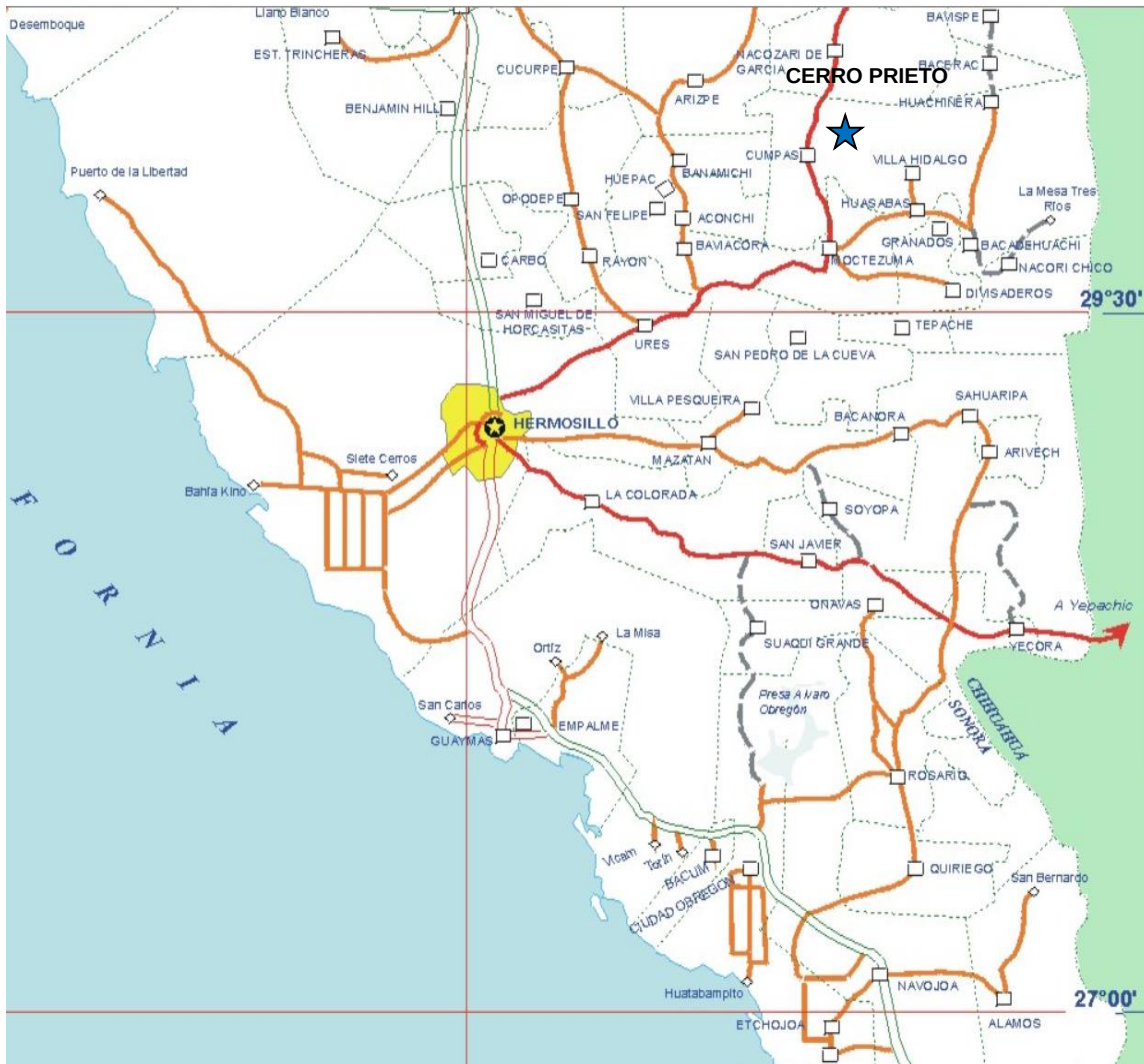
I.1.5.4. Municipio(s) o delegación(es).
Cumpas.

I.1.5.5. Localidad(es).
Rancho El Prieto, Municipio de Cumpas, Sonora.

I.1.5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

El proyecto consiste la construcción de una mina para la explotación de Minerales polimetálicos (plomo, cobre y zinc), mediante el método a tajo abierto, la superficie a utilizar se encuentra delimitada por el cuadro de construcción siguiente:

VERTICE	COORDENADAS WGS84 R12 (M)	
	X	Y
1	633607.00 m	3337041.00 m
2	633862.00 m	3337155.00 m
3	634307.00 m	3337533.00 m
4	634103.00 m	3337706.00 m
5	633922.00 m	3337541.00 m
6	633763.00 m	3337523.00 m
7	633553.00 m	3337407.00 m
8	633514.00 m	3337190.00 m



Plano de localización



I.2. Datos generales del promovente

I.2. 1. Nombre o razón social.

Procesamiento y Explotación de Minerales AHA, S.A. de C.V.

I.2. 2. Registro Federal de Causantes (RFC).

I.2. 3. Nombre del representante legal.

*****.

I.2. 4. Cargo del representante legal.

Representante legal.

I.2. 7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social.

*****.

I.3.2. Dirección del responsable del estudio

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.



II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Generalidades del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La minería es una de las actividades económicas de mayor tradición en México, practicada desde la época prehispánica y fuente de la expansión regional desde la colonia. En el México independiente, la participación de la industria minera fue muy importante para el desarrollo económico del país.

Actualmente el sector minero aporta el 1.5% al producto interno bruto nacional, contribuye con 328 mil empleos directos y un millón 600 mil indirectos, según cifras de la Cámara Minera de México, CAMIMEX, lo que le hace ser uno de los sectores empleadores más grandes del país. Hoy en día, la industria minera se ubica como el cuarto generador de divisas netas del país, con un monto de 22 mil 516 millones de dólares, según cifras de INEGI.

La industria de la minería y su cadena productiva, tienen una contribución importante en México y geológicamente la geografía es importante por su riqueza mineral. México se encuentra dentro de los 12 principales productores a nivel mundial de 17 minerales. Hoy en día, todos los estados mexicanos cuentan con operaciones mineras.

México es un territorio atractivo para los inversionistas ya que es el primer productor mundial de plata, undécimo de oro y duodécimo de cobre. Según datos de Marketline, el sector minero y de metales a nivel internacional tuvo un crecimiento de 21.5% durante 2011, pasando de \$2,465 mmd, en 2010, a \$2,997 mmd. Se estima que para el 2016 la industria alcance los \$4,989 mmd a una TMCA de 10.7% entre 2011 y 2016.

En 2011, Asia-Pacífico fue la región con mayor participación en cuanto a valor de la industria con una participación de 65.1%, seguida por Europa con el 17.4%.

En 2012, el valor de la producción minera fue de 22.2 mmd, lo que representa un crecimiento de 6.7% respecto al 2011. La minería extractiva representó 1.8% del PIB, mientras que la minería ampliada (excluyendo petróleo) el 4.9%. Se estima que el sector minero mexicano alcanzará un valor de mercado de 17 mmd en el 2016., ya que el país se beneficiara de un entorno empresarial estable y de mejores políticas regulatorias.

Las principales entidades productoras del sector fueron Sonora con una participación de 24.9%, Zacatecas con 21% Chihuahua con 12.2% y Coahuila con 4.5%. Estas cuatro entidades aportaron en conjunto el 65% del valor total de la producción minera mexicana.

La producción minera de México se divide en Oro (25%); Plata (24%); Cobre (18%); Zinc (6%); Arena (3%); Fierro (3%); Grava (2%); Agregados Pétreos (2%); Plomo



(2%) y otros el (15%). En diciembre de 2012, el sector minero registró 3,040 unidades económicas⁶ y un total de 328,555 empleos directos.

Los depósitos de Pb-Zn han sido una de las principales fuentes de los metales en la historia. En la actualidad sigue siendo una prioridad para la exploración de las empresas mineras, debido a su fácil metalurgia y los grandes tonelajes presentados. En México existe un grupo de mineralización de Pb-Zn estimados a diferentes tipologías (skarns, el reemplazo de alta temperatura, epitermal, etc.)

Los principales yacimientos de Plomo y Zinc de México se localizan en la provincia metalogenética de la Sierra Madre Oriental, la cual coincide con el gran Geosinclinal Mexicano, siendo la continuación del miogeosinclinal que se extiende desde Alaska, a través del W de los EUA cruzando la frontera con México sobre las inmediaciones de Cd. Juárez, Chihuahua.

Esta provincia es una sierra alargada formada por geosinclinales sobre calizas del Cretácico y Jurásico Medio con un espesor de varios miles de metros. Por razones desconocidas, los metales producidos en esta provincia son muy diferentes en la ocurrencia de la Sierra Madre Occidental, y hay minerales metálicos y no metálicos. Son muy abundantes en depósitos polimetálicos con diferentes contenidos de plata, plomo, zinc y cobre. De vez en cuando con el contenido mínimo de oro, pero el valor principal es el contenido de plata. La mineralización es de origen epitermal y metasomático de vez en cuando. En ambos casos, la mineralización es predominante en las vetas y reemplazamiento en el caso de Bismark, Santa Eulalia, Naica, Fresnillo, Charcas, entre otros

El Proyecto Minero Cerro Prieto es un agrupamiento de las siguientes 2 concesiones mineras denominadas 3K. Estas se encuentran en el Rancho Cerro Prieto, municipio de Cumpas, Sonora.

El Proyecto es una mina con varias obras subterránea y un pequeño tajo que estuvo en producción en los años 80s.

Estructuralmente la Región está delimitada por sierras y valles paralelos NNW-SSE (comúnmente contactos-falla de unidades geológicas) con bloques desplazados ESTE-OESTE por fallas Normales que forman cañones profundos y que desplazan los contactos-falla NNW-SSE. Localmente se observan cordones orientados NE por fallamiento y asociados a diques andesítico-basálticos (muy jóvenes) de matriz vítrea y fenocristales de plagioclasas, vesículas y amígdalas de epidota.

El proyecto minero "Cerro Prieto", se desarrollara en una superficie total de 14-74-73.372 hectáreas de un total de 324.5336 hectáreas que correspondn a los denuncios mineros, en las cuales se contempla la explotación y beneficio de minerales polimetálicos con valores económicos de plomo, cobre y zinc, mediante



el método de tajo abierto, además contempla la habilitación de un área de servicios, donde se pretende instalar un campamento, taller y almacén.

El proceso iniciará con la explotación del mineral por el método de tajo abierto, donde se separa el mineral del resto de material que no sea económicamente beneficiable (tepetate). El mineral se enviará para su trituración a una planta de trituración localizada en Guaymas, Sonora, la cual no es propiedad del promovente, mientras que el tepetate se deposita en tepetateras.

Este proyecto pretende ser redituable, creando fuentes de trabajo, infraestructura carretera y comercio a nivel local y regional, así mismo se pretende desarrollar un proyecto sustentable, generando fuentes de trabajo, sin que la operación del mismo ponga en riesgo la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.

El proyecto no se encuentra actualmente en operación. Se cuenta con los títulos de concesión para los lotes mineros, así como convenio de ocupación temporal. Se pretende realizar la habilitación de los actuales caminos y tajo existente (Tajo Este Cerro Prieto) y en futuro iniciar la apertura del Tajo Oeste Cerro Prieto y ampliar la zona de tepetatera, la cual cumplirá con los lineamientos que establece la normatividad, para lo cual se tramitarán la autorización en materia de Impacto.

II.1.2 Selección del sitio.

El criterio para la elección del sitio se da por la naturaleza de sus componentes mismos que se han fundamentado mediante la realización de detallados estudios de localización, geológicos y mineros, en un área que corresponde a la continuación de las áreas que estuvieron bajo explotación con anterioridad y donde ya existen obras mineras.

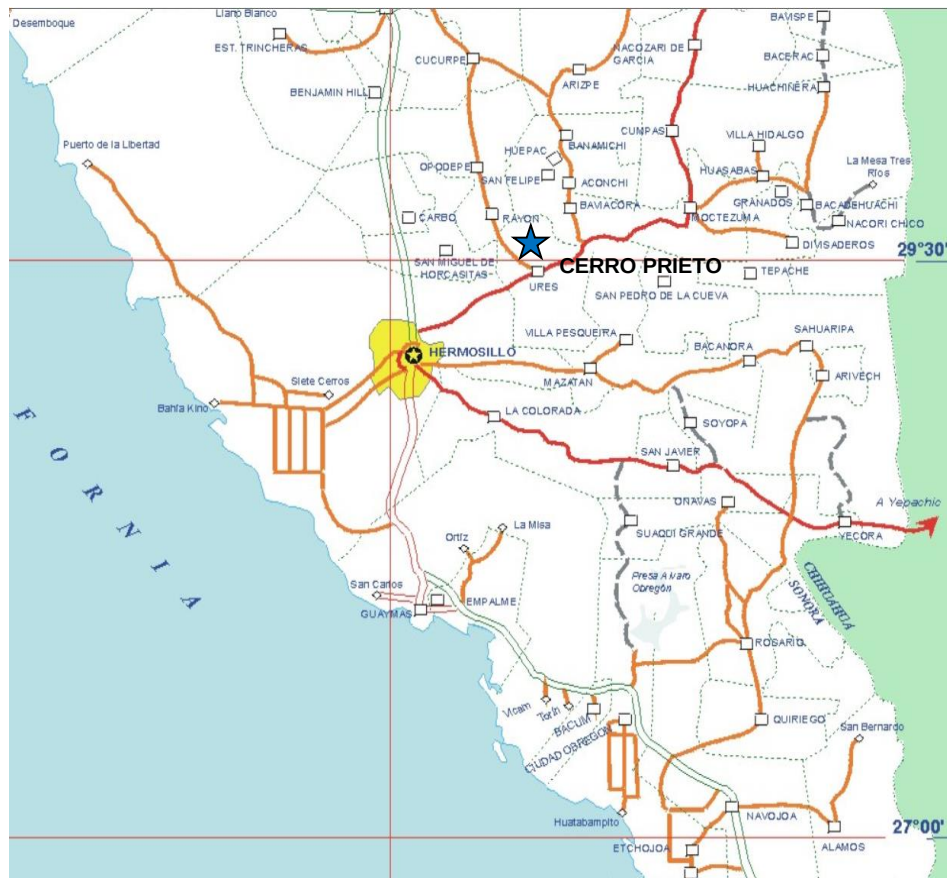
El terreno se ubica dentro de tierras aptas para el aprovechamiento del mineral. Estas son tierras en las que no es posible el establecimiento de praderas cultivadas que sustenten comunidades vegetales diferentes del pastizal, dada su misma naturaleza por la concentración y las características geológicas del sitio. Por otro lado, tampoco existen especies aprovechables y las condiciones físicas del terreno no permiten la movilidad del ganado.

El objetivo del proyecto es continuar con viejos desarrollos y explotación minera, particularmente con la obtención de mineral de plomo, cobre y zinc a través de la explotación de depósitos. Con la rehabilitación de los caminos y el tajo Este Cerro Prieto y la apertura del área de servicios destacará la promoción de las actividades productivas y el desarrollo regional generando empleos directos y a su vez un saneamiento de la economía del lugar, lo que permitirá el arraigo de los pobladores de la región.



las coordenadas 3337362.48 m latitud Norte y 633933.13 m longitud Este. El proyecto pretende ocupar 14.74 hectáreas, misma superficie que se encuentra delimitada por el cuadro de construcción y el plano de localización siguiente.

VERTICE	COORDENADAS WGS84 R12 (M)	
	X	Y
1	633607.00 m	3337041.00 m
2	633862.00 m	3337155.00 m
3	634307.00 m	3337533.00 m
4	634103.00 m	3337706.00 m
5	633922.00 m	3337541.00 m
6	633763.00 m	3337523.00 m
7	633553.00 m	3337407.00 m
8	633514.00 m	3337190.00 m



Plano de localización



Ubicación del proyecto dentro de la Subcuenca Río Moctezuma.

Las principales obras hidráulicas en la cuenca del Río Moctezuma las constituyen las presas Jacinto López, en el Arroyo Cuquiarachic y El Tápiro, en el Arroyo Cerro Colorado.

En octubre de 1999 inició la promoción para la integración de comités locales de usuarios de las aguas nacionales en la cuenca hidrológica de los ríos Yaqui y Mátape, con la finalidad de interactuar con los actores de los diferentes usos, se realizó la división del río Yaqui en cuatro subregiones hidrológicas, que se les conoce como Comités Locales. En la parte alta de la cuenca del río Yaqui se le llama Río Yaqui-Cumpas, en la zona centro Río Yaqui-Sahuaripa, en el mismo centro hacia el este se le nombró Río Yaqui-Papigochi y en la parte baja con el nombre del Valle del Yaqui; de igual forma se realizó la división del río Mátape, en la figura anterior se observa dicha división geográficamente.



División en subregiones hidrológicas en Cuenca del río Yaqui.

En la tabla siguiente se muestran los municipios que integran la subregión Río Yaqui-Cumpas, específicamente es en el municipio de Nacozari de García el área de interés ya que ahí es donde se ubica el proyecto.

El área donde se localiza el proyecto no se encuentra en alguna zona restringida, no existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el proyecto está regido por leyes ambientales, minera y normas oficiales mexicanas que regularán y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de construcción y desarrollo que redunden en la menor perturbación al medio ambiente y la ecología.

Asimismo, el área del proyecto no afectará áreas forestales ni se encuentra dentro de una zona de núcleo y/o zona de amortiguamiento de un área natural protegida. No se afectarán ecosistemas costeros, ni se realizarán actividades que afecten humedales, manglares, ríos, lagunas, lagos, esteros, litorales o zonas federales como lo contempla el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la



Los últimos 3 kilómetros de carretera que conduce a la propiedad es un camino empinado, pero transitable, y se completaran mejoras viales en varios lugares para permitir el paso seguro de los equipos.

Las mejoras incluyeron la clasificación, ampliación de la carretera en algunos puntos, añadiendo relleno menor en algunos lugares, y la instalación de algunas zanjas y barras de agua. Aunque la zona es seca la mayor parte del año, provisiones para el drenaje durante el periodo del monzón se han empleado para mantener la superficie de la carretera para uso a largo plazo.

Ruta de acceso Tramo Mazocahui – Proyecto Cerro Prieto.



Ruta de acceso Tramo Entronque carretera Fed. No. 17 – Proyecto Cerro Prieto.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Características del proyecto.

El proyecto consiste en el desarrollo de un proyecto minero de explotación mediante el método a tajo abierto para obtener minerales polimetálicos con valores de plomo, cobre y zinc.

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto considera cuatro etapas: preparación del sitio (etapa 1), construcción (etapa 2), operación (etapa 3) y post-operación (etapa 4). Las actividades de la primera y tercera etapa se programaron en un calendario de 13 años efectivos de trabajo, finalmente, la etapa de restauración se implementará a partir de La conclusión de la tercera etapa requiriéndose un periodo total de 1 años.

En programa general de trabajo que se ha establecido para la realización de todas sus etapas de un programa establecido a corto plazo, mismo que se simplifica de la siguiente manera:

Duración de las etapas de desarrollo del proyecto:

ETAPA	DURACIÓN (AÑOS)
Preparación del sitio y construcción	1
Operación y mantenimiento (explotación)	12



II.2.2 Preparación del sitio

Una vez que el proyecto sea autorizado en materia ambiental y por las diferentes instancias gubernamentales competentes, se iniciará la preparación del sitio.

Delimitación de áreas

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción, utilizando diversos métodos como la cinta fluorescente, cal, banderines, etc., con las cuales se marcarán los límites de cada obra.

Para el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación ambiental mencionadas en el presente estudio, incluida la aplicación de técnicas de ahuyentamiento de especies, el rescate directo de flora y fauna con algún estatus de protección según lo dispuesto en la Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En las áreas a intervenir se señalará la vegetación que no deberá afectarse.

Limpieza y Despalme

La superficie que se verá afectada por actividades de limpieza y despalme, como ya se mencionó, será de 12.88 hectáreas, las cuales se ubicarán la diversidad de áreas de aprovechamiento, maniobras y el establecimiento de la infraestructura requerida para operar el proyecto.

La Limpieza se llevará a cabo con tractores bulldozer y motoconformadoras, despalmando y nivelando. Adicionalmente se compactarán con compactadores de rodillos, aquellas áreas donde se ubicarán las obras civiles.

El producto del despalme, se cargará por medio de cargadores frontales, transportándose en camiones de volteo y depositándose en el sitio seleccionado para su almacenaje temporal, para ser reutilizado posteriormente en obras y actividades de restauración de áreas.

Se retirará la vegetación presente exclusivamente en la superficie de ocupación del proyecto, evitando la afectación de las áreas naturales que no serán requeridas para el desarrollo del proyecto. Aunque el área del proyecto presenta un relieve plano, en donde la exposición del suelo y roca subyacente, como resultado del retiro de vegetación, incrementa el potencial de erosión y el arrastre de sedimentos hacia el lecho de los arroyos, se ha previsto que los trabajos de limpieza se realicen de manera programada y secuencial, inmediatamente antes de iniciar construcciones, a efecto de:

- Evitar la exposición innecesaria del terreno y mitigar los impactos ambientales asociados;
- Favorecer el desplazamiento natural de la fauna;
- Y evitar la afectación de áreas forestales adyacentes que no serán requeridas por el proyecto.



Terracerías en áreas de servicios

Se forman capas de suelo mejorado para el apoyo o construcción de estructuras, las cuales requieren que las condiciones del suelo existentes se modifiquen para su correcto funcionamiento.

Cuando el proyecto lo orden se realizaran los cortes que sean necesarios verificando las profundidades de diseño el supervisor determinará analizando el fondo de la excavación, si es necesario profundizar más en alguna área.

Para las capas de sub-rasante, sub-base y bases hidráulicas, se usarán los materiales indicados en el diseño respectivo, cada materia deberá compactarse por capas, previo humedecimiento para alcanzar su humedad óptima. El espesor máximo suelto de cada capa en proceso de compactación no excederá de 30 cm. en mejoramiento o de 20 cm. en sub-base y base.

Para verificar el por ciento de compactación, se hará tres sondeos por cada 400 m³ de terracería a todo el espesor de la capa, efectuando las calas y aplicando la prueba Proctor "in situ".

No se aceptará el tendido de una nueva capa para compactación si la anterior no satisface los requisitos del proyecto.

La empresa podrá ordenar el levantamiento de materiales, la demolición de partes o capas de la obra que no satisfagan los requerimientos de diseño apoyándose en los resultados de un laboratorio.

Los niveles de piso terminado deben de ser los del proyecto y no presentar depresiones o elevaciones fuera de la tolerancia, en caso de modificaciones a niveles y espesores, la empresa ordenara lo procedente, siendo de la misma naturaleza.

Trazo nivelación del área por construir

Se marcan los ejes y/o referencias que sirvan para el desarrollo de la construcción.

El trazo se efectuara mediante tránsito, cinta metálica y nivel montado. Las marcas serán localizadas mediante pintura, mojoneras, polines y/o estacas perfectamente ancladas, estas deberán ser visibles y permanentes durante todo el proceso de la obra.

Excavaciones.

Es la operación tendiente a extraer, por los medios adecuados el nivel del terreno para abajo todo tipo de material que sea necesario para alojar la cimentación de la obra en la construcción.



El material usado en estos rellenos no debe contener desperdicios de madera, cascajo o basura y deberá ser sometido a prueba de laboratorio para determinar su utilización.

Los rellenos se llevarán a cabo por medios mecánicos y/o manuales en capas húmedas no mayores a de 0.20 m de espesor.

Estas capas deberán compactarse por los medios mecánicos necesarios hasta el grado de compactación de 90% pretor estándar, salvo que el supervisor indique otro grado de compactación.

Previo al proceso de compactación se le deberá incorporar humedad al material y efectuar el homogenizado del mismo por los medios considerados en el proyecto. Para verificar el por ciento de compactación se le realizara 3 sondeos por cada 400 m³ de terracería a todo el espesor de la capa, efectuando las calas y aplicando la prueba proctor “in situ”.

No se aceptara el tendido de una nueva capara para compactación si la anterior no satisface los requerimientos del proyecto.

El supervisor deberá prever todos los trabajos previos que vayan a quedar cubiertos con el relleno tales como tuberías, ductos, canalizaciones, sistema de tierra, etc.

Suministro y aplicación de fumigación contra termitas.

Se aplicara productos químicos para el control o exterminio de plagas de pudieran ocasionar deterioro a la estructura o mobiliario de la edificación.

Para la fumigación contra termitas se utilizara productos con ingredientes activos de corpirifos al 42.8% e ingrediente inerte al 57.20%, clorpirifos o dictil O (3,5,6 tricloro-2piril) fosfiriato categoría toxicológica III o similares. Estos productos son autorizados por la secretaría de salud pública y deberá ser aplicado y utilizado por personal autorizado. La aplicación de la fumigación deberá ser máximo de 1 hr. antes del colado del cimient o del firme y la superficie del suelo no deberá estar congelada

Rehabilitación y/o conformación de caminos accesos.

De los caminos antiguos de actividades anteriores actualmente existentes, se seleccionarán aquéllos que por su ubicación deban ampliarse y rehabilitarse para el servicio de la mina. En esta actividad se tendrá especial cuidado de realizar el menor número de cortes al terreno natural, para reducir en lo posible la superficie de afectación.

Maquinaria y equipo:

El equipo y maquinaria a utilizar en esta etapa es el siguiente:



En virtud de tenerse identificado en el modelo de minado, afloramientos aislados antes de llegar al cuerpo del yacimiento, se extraerá dicho material de mena.

Antes de terminar con la ampliación de la rampa principal descendente, se procederá a hacer su ampliación a todo lo largo y ancho del yacimiento. A partir de diez metros abajo, la apertura y diseño de los bancos se hará a cada 6.00 metros en forma descendente. Continuando así hacia abajo del tajo, durante la vida útil de la mina.

TEPETATERA

Se han seleccionado un área de tepetatera, para acopio del total de material estéril estimado del tajo de la mina. Se desarrollaran bancos de 15 metros de altura cada uno, con un ángulo de reposo de 26°, con 18 metros de berma o banquetta entre bancos. Ocupara una superficie total de 5.27-35.75 hectáreas..El acceso a dichos bancos, se hará a través de rampa construida al 8% conforme se vayan formando.

ÁREA SE SERVICIOS.

Campamento

A continuación se presenta una descripción detallada de las actividades que se realizarán para la construcción del campamento:

Las actividades principales que se realizarán en esta etapa son las siguientes:
Las bases y colados son elementos de la construcción que se caracterizan por el gran manejo de materiales y del control adecuado de la aplicación de los mismos, tales como la utilización de cemento y varilla, que garantizarán la solidez de la construcción. La calidad de los mismos y el diseño operativo, serán elementos determinantes en el tiempo de vida útil de la construcción.

Otra actividad es el levantamiento de estructuras, en esta fase se pondrá especial cuidado en que el manejo de equipos se efectúe de manera adecuada para garantizar que las condiciones de seguridad del personal sean las adecuadas.

Los conceptos de obra que se manejarán en la construcción de las instalaciones son las siguientes:

- Preliminares y terracería.
- Cimentación y estructura.
- Albañilería.
- Acabados.
- Herrería.
- Alumnio.
- Vidrios acrílicos y espejos.
- Carpintería y cerrajería.
- Acabados.



Las contraflechas para los diversos elementos estructurales será la indicada a continuación: salvo indicación contraria en planos.

Lubricación, limpieza e impermeabilización.

Previamente a la colocación del acero de refuerzo a la parte de los moldes en contacto con el concreto, se aplicará una capa de aceite mineral u otro lubricante que no manche el concreto.

Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia y exenta de toda partícula suelta o adherida al molde.

Los moldes de madera deberán humedecerse antes de iniciar un colado.

La parte inferior de la cimbra de columnas y muros estará provista de aberturas que permitan la inspección del fondo para ejecutar y verificar su limpieza antes del colado.

Los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre cuñas de madera de tal forma que se pueda controlar y corregir cualquier asentamiento.

El descimbrado podrá hacerse en forma parcial en la mitad del tiempo correspondiente al descimbrado total, dejando puntales capaces de tomar el peso propio del concreto colado más la mitad del peso del siguiente nivel y las cargas vivas correspondientes que obrarán durante la construcción.

Para el descimbrado total se respetarán los siguientes plazos mínimos salvo indicación de lo contrario.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA RÁPIDA	RESISTENCIA NORMAL
Columnas, muros y otros moldes verticales.	1 día	2 días.
En losas y fondos de trabes	7 días	14 días cuando el concreto alcance el 45% de su resistencia en proyecto.
En voladizos	14 días	28 días cuando el concreto alcance el 80% de su resistencia en proyecto.

* Peso volumétrico del concreto normal 2.1 – 2.4 ton/m³.

La tolerancia en colocación y dimensiones será:

Ejes de columna o castillos. 1.0 cm.

En posición de trabes con respecto a columnas. 0.5 cm.

En dimensión de la sección o peralte de los elementos. 1.0 cm. - 3.0 cm.

Niveles de losa. 0.5 cm.

Acero de refuerzo.



y respetando 2.5 cm libres entre paquetes en dirección vertical y 5 cm en dirección horizontal.

En estribos y refuerzo espiral como el longitudinal, el recubrimiento mínimo será 1 cm. ó el diámetro del refuerzo principal.

Se ensayarán tres especímenes por cada grado de acero en cada partida de 10 ton ó fracción a fin de verificar el diámetro de las varillas, su límite de fluencia o límite plástico aparente, alargamiento a la ruptura y características de doblado.

La resistencia mínima de una prueba será estrictamente la indicada en planos. La variación permisible con respecto a los pesos teóricos será de 6%.

La tolerancia en colocación y dimensiones será de acuerdo a lo siguiente:

Refuerzos verticales en trabes y losas.

Hasta 20 cm. de peralte + /- 0.4 cm.

De 20 a 60 cm. de peralte + /- 1.0 cm

De 60 cm. o más de peralte + /- 2.0 cm.

Refuerzo horizontal en losas + /- 4.0 cm.

Para longitud de bastones, cordones de varilla, traslapes, anclaje y ganchos +/-2.5

Recubrimientos libres de concreto + /- 2.5 cm.

Localización de dobleces de columnas. + /- 2.5 cm.

Para espaciamiento de estribos manteniendo el número especificado. +/-1.5 cm.

Para área transversal de acero + /- 3 %

Especificaciones para concreto hidráulico

El cemento que se utilizará será tipo I ó tipo III (fraguado rápido) y deberá sujetarse a la norma DGN-CI-195. Estos dos tipos de cemento no deberán usarse conjuntamente en el mismo elemento o sección de la construcción, ni deberán mezclarse entre si.

Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras con buena granulometría aparente, resistentes y razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto, cumpliendo con la norma ASTM C-33-59.

El agregado fino será arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas. El agregado grueso será piedra triturada o grava natural o bien una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en estas especificaciones.



Revenimientos permisibles.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	REVENIMIENTO EN CMS	
	Máximo	Mínimo
Muros de contención, zapatas y losas de cimentación.	11	6
Trabes, losas y muros.	13	7.5
Columnas.	11	7.5
Cascarones.	10	4
Losas encasetonadas, contravientos y dadas diagonales	11	6

Las muestras deberán tomarse a tres ó más intervalos regulares durante la descarga de la bachada. Las pruebas de revenimiento se efectuarán apegándose a la norma ASTM-C-172-54 y ASTM-C-143-58.

Las resistencias del concreto en los diversos elementos de la estructura se especifican en los planos estructurales. En ellos cuando se emplea cemento de fraguado normal sin aditivos. f'_c se refiere a la resistencia de compresión directa a los 28 días de cilindro estándar de 15 x 30 centímetros. Cuando se emplea cemento portland tipo III o con acelerantes deben alcanzarse estas resistencias a los 14 días.

Donde se especifica concreto de peso normal, su peso volumétrico estará comprendido entre 2.1 y 2.4 ton/m³ en estado húmedo.

La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante “pruebas” en cilindros de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura fabricados, curados y probados de acuerdo con los requisitos que fija la Dirección General de Normas y en un laboratorio aprobado por licencia. Cada “prueba” constará de 4 cilindros elaborados con el mismo concreto el que se debe tomar en la posición final del concreto. Tratándose de concreto elaborado con cemento tipo I, la prueba se efectuará a los 28 días de edad y cuando se trate de concreto elaborado con cemento tipo III o que contenga acelerantes, a los 14 días. Se permitirán pruebas a otras edades siempre que se empleen correlaciones fidedignas para cuantificar las resistencias probables a las edades especificadas.

Las resistencias que arrojen las pruebas especificadas deberán ser tales que el promedio de los cilindros en grupos de 30 o más, dé una resistencia no menor que la especificada, que no más del 20% de resistencia menores que la especificada y que ningún cilindro falle con un esfuerzo menor que al 70% de dicha resistencia.

Deberán hacerse determinaciones de peso volumétrico, pudiéndose aprovechar los cilindros ya ensayados. Para ellos las muestras se dejarán secar 7 días en condiciones ambientales o se tomará en cuenta su contenido de humedad.

Los resultados de estos ensayos serán suministrados por el laboratorio en el término de 24 horas, tanto al contratista como a la supervisión sin necesidad de que estos lo soliciten explícitamente en cada ocasión.



Después del acabado final se rociará la superficie con una membrana de curado "CURACRETO", sin diluir.

La adición de Fibermesh afecta su revenimiento y su resistencia, más no su maniabilidad o hidratación, por lo que se hace necesario que los muestreos de los concretos efectuados por el laboratorio se realicen antes de la incorporación de la fibra.

Muro de block de concreto.

Block de concreto hueco vertical de 10x20x40 y 15x20x40 cm; los bloques deberán fabricarse con equipo de alta vibración y compactación; el curado deberá hacerse con vapor a presión y deberán ser fabricados como mínimo 14 días antes de usarse. Los bloques no deberán estar rotos, rajados o despostillados y los huecos representarán el 25% menos del área neta, siendo la menor dimensión en cualquiera de sus paredes de 2 cms.

La resistencia a la compresión en los bloques tendrá los siguientes valores mínimos:

Tipo pesado	50 Kg/cm ² .
Tipo intermedio	40 kg/cm ² .
Tipo ligero	35 Kg/cm ² .

Las pruebas que se efectúen al Block 15x20x40 cm del tipo mediano que se utiliza en la construcción se hará sobre el área total, debiendo presentar por lo menos 40 Kg/cm². En caso de calcularse sobre el área efectiva de apoyo (área total menos huecos) su resistencia mínima aceptable será de 77.77 Kgs/cm². En ningún caso se aceptarán resistencias menores a lo especificado, por lo que block que no cumpla deberá ser retirado de la obra.

Para el mortero se usará cemento Portland y arena en proporción de 1:5.

Las piezas se colocarán sin mojarse en hiladas horizontales cuatrapeadas, con juntas verticales a plomo y horizontales a nivel con un espesor uniforme, el cual podrá variar de 1.0 a 1.5 cm; en hiladas contiguas deberán cuatrapearse.

Se evitará manchar los bloques con lechada de colado, mortero, etc., debiéndose lavar cualquier mancha antes de que fragüe.

Después de construido el muro se evitará que se moje.

Los castillos se colocarán en las perforaciones verticales como indican los planos respectivos.



Columnas de concreto

Cemento, arena, grava, agua, aditivos, aceros de refuerzo y madera para cimbra. Deberán ajustarse a las especificaciones generales para concreto, acero de refuerzo y cimbra.

La sección del elemento, resistencia ($f'c$) y el armado del acero de refuerzo se ejecutará de acuerdo a lo indicado en el plano estructural del proyecto.

El tiempo mínimo de descimbrado deberá ser de 48 horas para cemento normal y 24 horas para cemento de fraguado rápido.

El área de la sección fijada por el proyecto no variará más del 1% en líneas y niveles.

Las desviaciones no serán mayores de 2 mm por cada metro de longitud de los elementos.

La tolerancia en desplome será de 1/600 y en alturas totales 1/200.

Castillo para ahogar bajadas de p.v.c.

Castillos para ahogar bajadas de tubo de PVC de 4" será a base de concreto $f'c$: 150 Kg/cm² T.M.A. de 19 mm y sección de 20x20 cm sin armar y acabado aparente en las caras que lo requieran.

Los materiales deberán cumplir con las especificaciones generales de cimbra y concreto.

El tiempo de descimbrado será de 48 horas para cemento normal y 24 horas para cemento de fraguado rápido.

El área de la sección fijada no variará más de 2 mm por cada metro de longitud del elemento.

La tolerancia en desplome será de 1/500 y en alturas totales 1/200.

Este concepto incluye tubería de PVC 4" en toda su longitud.

Pisos de concreto.

Concreto de resistencia mínima 100 Kg/cm² hecho en obra y espesor de 8 cm; el terminado o acabado se ejecutará de acuerdo a lo indicado en el plano de acabados del proyecto.

Se revisarán las pendientes y niveles indicados en plano, revisando los planos de instalación para dejar las preparaciones necesarias antes de proceder a la colocación del piso. En los frentes donde sea necesario un tratamiento contra termitas, este será previo al colado de pisos de acuerdo a lo especificado al respecto.



Vidriería.

Se colocará vidrio plano tipo filtrazol de 3 mm con un peso de 9 Kg/m² y con un claro máximo a cubrir de 0.90 x 1.0 m.

Se colocará vidrio gota de agua tipo nido de abeja o similar en baños, antepecho de puerta principal, puerta doble acción y puerta de servicio con un peso de 13 Kg/cm², con un claro máximo a cubrir de 1.40 x 1.80 m.

En ambos casos se sujetará el vidrio al perfil tubular con junquillos de aluminio cuando se presente este caso.

La medida del vidrio o cristales será de 3 mm más corta en cada una de las dimensiones del baño, con el espesor indicado en los planos correspondientes; los cortes de los vidrios serán rectos y escuadrados.

Para ventanería de fierro en ningún caso deberán quedar los vidrios en contacto directo con el metal de los marcos, manguetas o cañuelas; para esto se aplicará mastique sobre la superficie exenta de polvo y humedad, colocando el vidrio sobre una capa de mastique presionándolo y rebanando el mastique sobrante; se evitará dejar oquedades o grietas que permitan la penetración del agua, terminando en forma achaflanada si la ventana es estructural o en forma de cordón si es tubular, aplicando dos manos de pintura de esmalte dos semanas después de haber sido colocado.

Sólo se admitirá un máximo de 10% del vidrio con los siguientes defectos:

- Burbujas: no deberán ser mayores de 2 mm ni más de 30 por metro cuadrado.
- Las partículas de piedra no deberán ser mayores de 1 mm.
- El espesor nominal no deberá variar más de 0.2 mm.

No se admitirán vidrios mal colocados o que permitan el paso de agua.

En ventanería de aluminio viene incluido el vidrio.

Pintura.

La pintura sobre muros y plafones será vinílica de la marca igual o similar a la contemplada en la matriz de costo previa aplicación de sello a base de cemento blanco con darahuel y resanes de muro.

Los colores serán de acuerdo al estudio cromático que definirá el área de proyectos para cada caso y que deberá ser solicitado por la supervisión con anticipación.

La pintura sobre bastidores será esmalte y anticorrosiva en ambas caras, cuando se trate de tubular.

La pintura sobre puertas de madera se aplicará de barniz natural según apruebe el área de proyectos.



Para la colocación de la chapa en las puertas de tambor, esta llevará un refuerzo de 1" x 4" a ambos lados de la puerta para alojarla.

En las puertas para recámaras y baños, de tambor, forrarán ambas caras con triplay de pino de 3 mm y tendrá una medida de 0.83x2.06m y 0.75x2.06m aproximadamente.

Todas las puertas incluyen 2 bisagras.

La puerta de doble acción incluye bisagra de doble acción y mirilla con vidrio semidoble. La mirilla tendrá dimensiones 0.15 x 0.60 a una altura de 1.15 de la parte interior en sentido vertical.

Herrería.

Para el uso de la soldadura se tomarán las siguientes consideraciones:

La unión se efectuará mediante un cordón continuo, esmerilando la superficie hasta obtener una superficie lisa y uniforme; los huecos, hendiduras e imperfecciones que pueda haber en las juntas entre dos elementos deberán rellenarse con soldadura de latón.

El material oxidable que intervenga en la fabricación de una pieza deberá protegerse con dos capas de recubrimientos anticorrosivo antes de su colocación; cuando se trate de elementos tubulares, esta protección se hará tanto en el exterior como en el interior.

Los marcos y chambranas deberán ser de la forma que indiquen los planos correspondientes y las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión. Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitará con topes.

No se aceptarán piezas que presenten alabeos o algún otro tipo de deformación.

No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.

La holgura máxima entre los elementos fijos y móviles deberá ser de 3 mm.

Muro de tabla roca.

Se construirá a base de barrote de pino de 2"x4" a cada 61 cm en un sentido horizontal y 1.22 en sentido vertical y se cubrirán con cartón enyesado de 3/8" de espesor (tabla-roca) por ambas caras, el cual se pintará con pintura vinílica. El cartón se fijará al bastidor con clavo azul y resanado en las juntas con "perfocinta" y "Ave-Tec".



Los diámetros de los tubos y los calibres de los conductores serán los anotados en los planos del proyecto.

Para la alimentación del aire acondicionado y teléfono se consideran únicamente la colocación de la manguera de poliducto, la caja de conexión y la tapa de baquelita. En la losa la manguera sobresaldrá 50 cm como mínimo.

No se dejarán registros en lugares visibles aprovechándose únicamente para este objeto las cajas de conexiones propiamente dichas y anotadas en los planos del proyecto.

Ninguna conexión quedará localizada fuera de las cajas empleadas para este objeto.

La instalación deberá quedar distribuida en el número de circuitos que señala el proyecto y de ninguna manera deberán aceptarse cambios que los desbalancen. Se dejará un circuito vacío para el sistema de aire. Toda la manguera de poliducto se ocultará en todo su diámetro en la ranura que previamente se hará en el muro y posteriormente a la colocación de la manguera se deberá recubrir la ranura con mortero cemento-arena 1:5

En la instalación de la planta se ocupará una superficie de 5,000.00 m², en la que quedarán ubicados los equipos componentes principales de la planta. El equipo e infraestructura que compone la planta serán construidos de estructura y material, cimentados sobre una base o plancha de concreto reforzado, con murete de contención perimetral y canaleta de mantenimiento y conducción de posibles derrames con descarga en fosa de concreto de recuperación.

El perímetro del área de proceso, estará cercado con malla ciclónica de 3.00 metros de altura, con cerco sobrepuesto de malla plástica de 1.20 metros de altura para evitar el acceso de fauna pequeña; con acceso regulado o restringido a solo personal autorizado.

Limpieza general de la obra.

Durante la obra se deberá efectuar limpieza periódica a cada 15 días con el fin de evitar deterioro a la construcción. Al final de la obra todos los elementos de las diferentes etapas de la construcción tales como vidrios, lambrines, accesorios, muebles de baño, herrería, muros y pisos deberán quedar limpios y libres de cualquier residuo de la construcción y/o escombros.

Almacén de explosivos

Se construirán dos edificios, uno para el material explosivo y otro para los dispositivos detonadores y accesorios, se instalarán también tres silos para el almacenamiento de nitrato de amonio (ANFO). El área estará cercada y se construirá en total apego a las especificaciones que establece la Ley de Armas de



Maquinaria y equipo a utilizar.

NOMBRE	CAPACIDAD		TIEMPO DE OPERACIÓN	HORAS DE TRABAJO DIARAS
	CANTIDAD	UNIDAD		
Camión de volteo	2	Vehículo	6 meses	8
Cortadora de concreto	1	Maquina	2 meses	8
Un Generador eléctrico	50	Kwa	6 meses	8
Retroexcavadora	1	Maquina	6 meses	8
Soldadoras	1	Maquina	6 meses	8
Revolvedora	1	Maquina	6 meses	8
Dobladoras de lamina	2	Maquina	4 meses	8
Equipo para aplicación de pintura	4	Juego	6 meses	8

Materias primas, insumos y combustibles a utilizar, indicando:

NOMBRE COMERCIAL	VOLUMEN	FORMAS DE TRANSPORTE	FORMAS DE ALMACENAMIENTO*
Arena	80 m ³	A granel en camión de volteo	A granel a la intemperie
Grava	120 m ³		
Cal	40 ton	En sacos en camión	Sacos de sobre tarima de madera bajo techo
Cemento	80 ton		
Yeso	4 ton		
Pintura base agua interior/exterior	40 cubetas de 20 litros	Cubetas plásticas de 20 litros en camión	Cubetas de plástico 20 litros, bajo techo
Cable eléctrico y accesorios	320 cajas	Cajas de cartón en camión	Cajas de cartón, bajo techo, se contará con extintores
Tubo de cobre varias medidas y accesorios	240 metros	Tramos a granel en camión	A granel a la intemperie
Tubo PVC varias medidas y accesorios	160 metros		
Tabla roca y accesorios	40 hojas 1.22x3.05 m	hojas de 1.22x3.05 m estibadas en camión	Estibadas sobre tarima de madera bajo techo
Postes y canales metálicos	1230 piezas	Tramos a granel en camión	A granel a la intemperie
Tornillos y fijadores	56 kilos	En bolsas de plástico en camión	En bolsa de plástico bajo techo
Adhesivo	180 recipientes de plástico de un galón de capacidad	Recipientes en camión	Recipiente de plástico de un galón de capacidad bajo techo se contará con extintores

Obras y servicios de apoyo.

Se utilizarán los instalados en la etapa de preparación del sitio.



Servicios y mantenimiento.

Se aplicará el servicio y mantenimiento de la maquinaria en sitio seguro y con medidas de control de la contaminación del suelo en lugar cercano al lugar de trabajo.

Servicio de comedor.

Se proporcionará alimentación al personal en horario de comida (1:00 a 2:00 p.m.), para lo cual se contará con un comedor móvil o fijo para este servicio, donde se tendrá control de desperdicios orgánicos e inorgánicos que se generen.

Almacén de residuos.

Tanto los residuos del tipo sólidos urbanos como peligrosos serán manejados y almacenados temporalmente en sitio y mediante envases seguros, para su posterior disposición en sitios autorizados dependiendo del tipo de residuos.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

II.2.6.1 Descripción del proceso.

MINADO

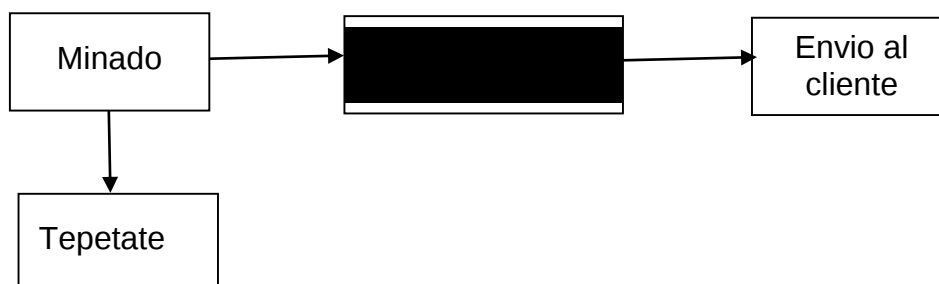
La explotación del mineral será mediante el método de Tajo o a Cielo Abierto y del cual se extraerá el mineral. Este método de explotación es usado cuando los yacimientos son de gran tamaño, presentan una forma regular y están ubicados en la superficie o cerca de ésta.

Este es un proceso eficiente en la medida en la que el costo de extraer el mineral (incluyendo la movilización de material no comercial que los cubre) sea menor que el precio de comercialización del mineral a extraer.

En el tajo abierto se ve como un gran tazón y este se va construyendo en la medida en que la operación va avanzando tanto en forma lateral como a profundidad. A medida que se va trabajando, se genera una especie de anfiteatro (por su forma escalonada) cuya forma puede ir cambiando en la medida en que avanza la operación. Si bien el concepto de una mina de tajo abierto es sumamente básico, su concepción y desarrollo involucra un planeamiento complejo y costoso. Cabe indicar señalar, que frecuentemente muchas operaciones mineras empiezan como tajo abierto y cuando llegan a un punto en que el costo de extraer el mineral no cubre el costo de extracción de las rocas aledañas, se empieza a buscar fuentes alternas de suministro de mineral pudiendo ser que sea necesario utilizar métodos de minería subterránea al encontrar valores en zonas más profundas.



II.2.6.2 Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto



II.2.6.3 Relación de maquinaria y equipo.

EQUIPO	CANTIDAD
Motoconformadora (Cat 14H)	1
Cargador frontal Cat 992	2
Camión de acarreo (14 m ³ de capacidad)	8
Tractor de llantas (Cat 834)	1
Tractor de oruga D9	1
Carro-tanque de agua (20 m ³)	1
Camión de empleados	1
Camionetas pick –up	2
Plantas de luz para emergencia	2

II.2.6.4 Materias primas e insumos.

El consumo anual de insumos es resumido en la siguiente tabla abajo mencionada.

MATERIAL	FASE DEL PROCESO DE USA	CONSUMO MENSUAL
Gasolina	Administración, otros	2,000 l
Diésel	Minado y transporte de mineral y tepetate	12,000 l

II.2.6.5 Producción Estimada

PRODUCTO	PRODUCCIÓN MENSUAL
Mineral polimetálicos	60,000 ton

II.2.6.6 Personal requerido.

ÁREA	ETAPA OPERACIÓN
Administrativa	6
Medio ambiente	2
Explotación de minerales	42
Ingeniería	4
TOTAL	24



II.2.7 Abandono del sitio

La etapa de abandono del sitio iniciará cuando concluya la vida útil de la planta de acuerdo y tendrá una duración aproximada de cuatro años.

II.2.7.1 Desmantelamiento de la Infraestructura

El éxito económico de este proyecto, así como su futuro crecimiento, dependerá de que el precio del cobre y la eficiencia del proceso hidrometalúrgico que se operará.

Tomando como base, los 12 años de operación mínimo programados para el presente proyecto, si las condiciones del mercado internacional de los metales, no favorecen ampliar el horizonte del aprovechamiento; se tiene considerado cerrar las actividades de beneficio.

Al mismo tiempo, se iniciara el desmantelamiento, remoción y retiro fuera del área del proyecto, de toda la infraestructura que integran el proyecto. Esta como un activo de la empresa, su destino final lo definirá, el hecho de que la empresa ya tenga evaluado un nuevo proyecto minero o su venta a otra empresa que lo requiera.

Una vez concluida esta última etapa, se dará por concluido el proceso de explotación, y consecuentemente la de etapa operación y mantenimiento del proyecto. Se inicia formalmente el desmantelamiento de la infraestructura faltante, esto es, campamento y laboratorio, así como la restauración de las áreas de almacenamiento de materias primas y producto.

II.2.7.2 Abandono de las Instalaciones

A partir del cierre de actividades de explotación, se iniciara su restauración, retirando equipos y maquinaria.

Se construirá, cerco perimetral de seguridad, que impida el acceso a especies mayores de fauna nativa y ganado; así mismo, en las áreas circundantes, como en los caminos de previamente clausurados, se llevara a cabo trabajos de restauración, consistentes en ripeo intensivo con tractor de oruga, a 60 cm. de profundidad en toda el área. Esto es, con la finalidad de romper la compactación de la superficie, permitiendo con esta acción, la oxigenación del horizonte primario del suelo y que el sistema radicular de cualquier especie sembrada o propagada naturalmente, no encuentre resistencia a su desarrollo; además, que con la acción de remoción del suelo, la retención y disponibilidad de humedad de este, sea aprovechada íntegramente para el programa de revegetación a establecerse en dicho sitio.

Posteriormente se colocara una capa delgada de suelo orgánico producto del despalle, para su reforestación, mediante siembra de zacates y posterior trasplante de especies arbustivas nativas.

En el diseño de construcción inicial, fue considerado el control de las posibles



- Densidad aparente.
- Estructura (Pedregosidad, capacidad de intercambio catiónico, de retención del agua, drenaje y labranza).
- Textura.
- Color (intercambio de calor).
- Topografía (Pendiente y estabilidad).
- Erosión (Compactación y drenaje superficial).
- Factores Químicos.
 - pH.
 - Nutrientes.
 - -Materia orgánica.
 - -Microorganismos.
- Prácticas para mejorar el suelo, que permitan neutralizar el pH en el proceso de restauración:
 - Practicas mecánicas del suelo.
 - Tratamiento con destoxificadores naturales y aplicación de nutrientes orgánicos y químicos.
 - Siembra de pastos nativos para propiciar la colonización y generación de materia orgánica.
- Revegetación.
- Manejo de áreas restauradas:
 - Evaluación de la producción vegetativa y su cobertura.
 - Prácticas de resiembra.
 - Monitoreo y mantenimiento con prácticas de labranzas de conservación.

De conformidad con los antecedentes y evidencias del sitio donde se desarrollara el proyecto, el uso potencial y vocación del suelo, es eminentemente minero; aunque el uso actual y tradicional, ha sido de agostadero natural para el desarrollo de la actividad ganadera de manera extensiva por parte del propietario superficiario.

Por lo que, al cierre del proyecto, se atenderá los compromisos contraídos por la empresa, el cual, de conformidad con el programa de restauración, el superficiario decidirá su use futuro, tomando en cuenta que quedaran ciertas áreas fuera de la posibilidad de uso tradicional.

Edificios y Cimientos:

Los edificios asociados con el proyecto incluyen el taller, oficinas, laboratorio, almacén y diversas estructuras de soporte. Dependiendo del potencial de utilidad y la ubicación de los edificios, éstos podrían cederse a la comunidad en vez de removerlos del sitio.

El plan de disposición final de los edificios se preparará antes de la etapa de cierre con base en las decisiones que sobre el particular se tomen conjuntamente con la comunidad y las autoridades competentes.



II.2.8.4 Descargas de agua residual

Las únicas descargas de agua residual serán las aguas de servicio de las áreas de servicios y otras áreas operativas donde se instalarán servicios sanitarios.

Las aguas negras serán captadas en fosas sépticas adecuadamente diseñadas cuyo efluente ya tratado será descargado en redes de tubería o pozos de infiltración.

II.2.8.4 Emisiones a la atmósfera

Serán varias las fuentes de emisiones a la atmósfera, entre las más importantes estarán:

Se presentarán emisiones de partículas suspendidas que se generarán durante actividades de limpieza y acarreo del material, tráfico de vehículos dentro y alrededor de la mina. También la acción erosiva del viento en áreas desprovistas de la vegetación será otra fuente de polvos fugitivos.

Para el control de polvo de las fuentes mencionadas se aplicarán riego de agua a presión, utilizando carro-tanques, de caminos y áreas de maniobras. El uso de sustancias paliativas para la supresión del polvo será evaluado si es necesario.

Los gases producto de la combustión se liberarán a la atmósfera, los principales contaminantes serían las partículas, trazas de metales y los óxidos de nitrógeno. Se analizarán los gases generados en este proceso y de ser necesario se instalará un equipo de control de las emisiones.

Otras fuentes de emisiones a la atmósfera serán los generadores eléctricos y los vehículos.

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

Se elaborará un programa de manejo de todos los residuos a generarse en la unidad minera. Entre las primeras acciones a realizar estará la caracterización de cada uno de los residuos potencialmente peligrosos para definir las prácticas de manejo, re-uso o disposición final.

Se implementará un programa para minimizar los empaques y embalajes, haciendo énfasis en aquéllos que se constituyen como residuos peligrosos; sin embargo, aquellos empaques y embalajes de sustancias específicas, o que por sus características requieran contenedores especiales, serán tratados por separado y, de ser factible, se compactarán o triturarán para minimizar el volumen generado de los mismos.

Asimismo, se mantendrá una política de minimización de residuos peligrosos, fomentando la sustitución de productos que generen residuos peligrosos que no se pueden reciclar o reutilizar y que tengan que enviarse a confinamientos externos.

SUSTANCIAS

Las sustancias peligrosas utilizadas dentro del desarrollo del proyecto corresponde principalmente a gasolina, diesel y aceites. Las cuales se caracterizan a continuación:

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se usa	Cantidad de reporte	Característica CRETIB ²						IDLH ⁵	TLV ⁶	Destino final	Uso que se da al material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Gasolina	Gasolina	8006-61-9	Liq.	Tanque de 20 m ³ de capac.	Preparación del sitio y construcción	10,000 barriles				X	X		10000ppm	300 ppm	Maquinaria	Maquinaria
Diesel	Diesel	68334-30-5								X	X		30 ppm	100 mg/m ³		

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso.

3. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

4. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la siguiente tabla.

5. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

6. TLV Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

Cuando se utilicen materiales o sustancias tóxicas. (Sólo cuando se utilicen sustancias tóxicas) también se llenará la siguiente tabla.



III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona. El objetivo central de este análisis es el de conocer los ordenamientos jurídicos a los que habrá de apegarse el proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

Así, en el presente capítulo, se analizará la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican, de acuerdo a lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En este marco de actuación del proyecto, los ordenamientos que se consideran aplicables y vinculables en materia ambiental son los siguientes:

En materia de planeación:

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Plan Nacional de Desarrollo

Plan Estatal de Desarrollo.

Plan Municipal de Desarrollo.

Leyes y Reglamentos:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Ley General para la Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

Reglamento de LGEEPA en materia de Ruido.

Normas oficiales mexicanas.

Tratados y Convenios Internacionales

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).



III.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo “llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF”. Ver Figura.

Bajo este contexto, a partir del 07 de Septiembre de 2012, fecha en que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, México cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vinculando las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco de Sistema Nacional de Planeación Democrática.

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

Aunque hay que considerar, que al tratarse de un programa a nivel nacional, los alcances son generales, al establecerse por región ecológica, asimismo, no considera las actividades económicas que se realizan o el potencial que tienen las áreas para llevar a cabo una actividad económica. De tal manera que los proyectos al ejecutarse, tendrán que considerar las políticas del programa que más se adecuen a su proyecto, para contribuir en el desarrollo sustentable de la región donde se ubicara.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el área del proyecto se localiza en la Región Ecológica 12.30 (UAB 9), como se puede observar en la Figura.



III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Áreas Naturales Protegidas

La zona del proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida estatal, federal o municipal, tal como se puede observar en la figura

128 SIERRA DE AJOS-BAVISPE

Ubicación del proyecto con respecto al Área Natural Protegida Federal más cercana.

El área del “Proyecto Minero Cerro Prieto”, se localiza a 1.2 kilómetros en línea recta hacia el Norte y sur, de la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Vida silvestre Sierra de Ajos – Bavispe (128).

Por lo que se concluye que en materia de áreas naturales del orden federal, el proyecto no se encuentra limitado por un plan de manejo o políticas de conservación que puedan ser una restricción para la ejecución del proyecto.

En cuanto a las áreas estatales, el proyecto se localiza fuera de alguna Área Natural protegida de jurisdicción Estatal decretada; las Reservas estatales más cercanas se



III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El proyecto se vincula con el Plan nacional de Desarrollo 2013-2018 en su Meta Nacional México Próspero, el cual presenta como diagnóstico:

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Minería

La minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. Se alcanzó en 2012 el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado, con 21,318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre.

En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo.

Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los precios



agroindustria, la minería, turismo, la pesca y en otras actividades tradicionales y emergentes.

En el reto 4 del eje III, sobre consolidar el liderazgo del sector minero del estado de Sonora, estable las siguientes estrategias y líneas de acción:

ESTRATEGIA 4.1. Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1.1 Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.

4.1.2 Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.

4.1.3 Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.

4.1.4 Establecer cadenas productivas.

4.1.5 Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría

ESTRATEGIA 4.3. Realizar estudios que provean información geológica, geoquímica y geofísica para impulsar proyectos mineros como opciones específicas de inversión.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.3.1 Ordenar, digitalizar y resumir de forma didáctica, el archivo histórico geológico-minero por región.

4.3.2 Elaborar estudios de prospección minera para evaluar su potencial y recomendar acciones para su desarrollo.

4.3.3 Asesorar y facilitar el acceso al nivel productivo, a proyectos de pequeña y mediana minería

ESTRATEGIA 4.4. Incentivar y consolidar la proveeduría en el sector minero; así como la gestión de proyectos de preservación ambiental e impulso de nuevas tecnologías.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.4.1 Asesorar y capacitar a las empresas para el fortalecimiento del clúster minero.

4.4.2 Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero, utilizando fondos de programas federales y estatales.

4.4.3 Capacitar y asesorar a la pequeña y mediana minería en temas de medio ambiente.

4.4.4 Promover la realización de convenios de colaboración entre universidades y tecnológicos con la industria minera.

ESTRATEGIA 4.5. Promover financiamiento para plantas de beneficio y centros de acopio minero.

LÍNEAS DE ACCIÓN



III.6. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Instrumentos normativos que regulen la totalidad o parte del proyecto:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Por la naturaleza del proyecto, éste encuentra vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Como primer aspecto con relación a la evaluación del impacto ambiental, la naturaleza del proyecto lo define de competencia federal y se vincula en esta materia a las disposiciones de la LGEEPA y de su Reglamento (REIA), principalmente en los artículos 28, 30 y 35 de la LGEEPA y 5, 9, 10, 11, 13, 17, 19 y 44 del REIA, por lo cual se presenta la presente manifestación de impacto ambiental, en modalidad regional, de acuerdo al análisis de criterios normativos y su cumplimiento por parte del proyecto, tal y como que se presenta en la tabla siguiente.

Vinculación en materia de impacto ambiental del proyecto con LGEEPA y REIA

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
LGEEPA Artículo 28.	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría	Con este documento (MIA), el interesado (promovente) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.
LGEEPA Artículo 28 Fracción II.	III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación.	El proyecto prevé la explotación minera de minerales polimetálicos con valores de plomo, cobre y zinc. En consecuencia el proyecto se vincula con esta disposición y en tal razón su autorización requiere la evaluación previa en materia de impacto ambiental.
LGEEPA Artículo 30, primer párrafo.	Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles	El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.



INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
(REIA) Capítulo II Artículo 5 Inciso K y O).	Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales. O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:	El promovente pretende llevar a cabo la explotación minera de minerales polimetálicos con valores de plomo, cobre y zinc, en consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA y al requerimiento de la solicitud respectiva.
(REIA) Capítulo III Artículos 9, 10 y 11 último párrafo.	Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental. Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, ó II. Particular. Artículo 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.	La determinación de la modalidad del proyecto es una etapa inicial en el proceso de la EIA. Con el conocimiento del proyecto, se determinan sus características y se proyecta el alcance de sus características con los supuestos del Artículo 11 del REIA; en éste sentido, la única premisa que orientaba la modalidad del proyecto hacia el ámbito regional se sustentaba en una previsión probable de afectación a la cuenca del Río Yaqui y hacia la valoración de tal aspecto se dirigió el análisis de la información que se recopiló. Un supuesto que parece cumplir el presente proyecto, es el establecido en la fracción III (Conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada). Al final de cuentas, semánticamente la planta hidrometalúrgica que se pretende, no se considera un conjunto de proyectos de obra, por lo que, el proyecto encuadra en este supuesto de presentación de MIA particular.
REIA) Artículo 19.	La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.	En los cuatro discos compactos que acompañan al documento impreso de esta MIA se ofrece a la autoridad la grabación magnética de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y sus anexos; de ésta forma, el



INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
REIA Artículo 111.	Prevención y control de la contaminación de la atmósfera. - Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.	El Proyecto incluye: - El dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera.
REIA Artículo 120.	Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.	El Proyecto generará residuos sólidos, residuos de la construcción y residuos peligrosos; que serán manejados, controlados y dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente, evitando la contaminación.
REIA Artículo 134.	Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.	El Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción principalmente generará residuos sólidos y residuos peligrosos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente en materia de suelo, evitando la contaminación.
REIA Artículo 150.	Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría.	En el Proyecto se generarán residuos del mantenimiento del equipo y maquinaria, principalmente en la preparación y construcción del proyecto, por lo que se dará un manejo controlado de estos residuos, bajo estándares de manejo con estricto control ambiental a través de una empresa especialista autorizada.
REIA Artículo 151.	La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.	El Proyecto tendrá como política que sus residuos sean dados de alta y que su manejo esté a cargo de empresas autorizadas, que otorguen la documentación probatoria.

La ejecución del proyecto de acuerdo con lo plasmado en el documento de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular aquí presentado, cumple con las disposiciones en materia de impacto ambiental derivadas de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.



REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicado en el D.O.F., el 21 de febrero de 2005. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

En el Cuadro III.4., se presenta la vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

Cuadro III.4. Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el Proyecto.

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Art. 1.	El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de su competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.	El Proyecto considera la aplicación de las siguientes políticas: - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna; - Ejecución de Actividades de Reforestación; y - Realizar actividades de conservación del suelo.
Art. 120.	Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar. Junto con la solicitud deberá presentarse el Estudio Técnico Justificativo, así como copia simple de la identificación oficial	El Promovente requiere obtener esta autorización expedida por la Secretaría para una superficie de 12-88-25.592 has.



	planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; así como los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido, y IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.	
LGPGIR Artículo 30	La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores; III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales	De acuerdo a lo que establece esta disposición, los residuos peligrosos que generará el proyecto se contemplará que el proyecto realizará un plan de manejo. Con ello se cumple lo señalado en esta disposición.
LGPGIR Artículo 31	Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	Los residuos peligrosos principalmente provienen del cambio de aceite de maquinaria y equipo, En función de la clasificación de este artículo de la LGPGIR, el proyecto prevé la formulación del plan de manejo correspondiente, con lo que se dará cumplimiento a esta disposición.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 16	Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o....	El plan de manejo a desarrollar será de tipo privado.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 17	Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.....	Se realizará el plan de manejo de acuerdo a los términos establecidos en la LGPGIR y su Reglamento.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 20	Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente. I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad,	El plan de manejo integrará los residuos generados por la construcción y operación del proyecto y contendrá los elementos señalados en esta disposición. En el caso de que la autoridad así lo amerite.



LGPGIR Artículo 42	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El proyecto busca la minimización en la disposición final de los residuos peligrosos que genere (aceites usados gastados), por lo cual se buscará transferirlos a empresas especializadas y registradas ante la SEMARNAT para su reutilización. Con estas acciones se dará cumplimiento a esta disposición vinculante.
LGPGIR Artículo 43	Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se registrará ante la SEMARNAT al proyecto como generador de residuos peligrosos, en los formatos oficiales, con lo cual se dará cumplimiento a este artículo.
LGPGIR Artículo 54	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo."	Dentro de los residuos peligrosos que generará el proyecto, no se tiene contemplado el almacenamiento de materiales incompatibles. En caso de llegarse a generar se seguirán las normas de almacenamiento establecidas en el Reglamento de la LGPGIR.
LGPGIR Artículo 56	La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una	El diseño del almacén de residuos peligrosos cumplirá con las normas oficiales, a fin de prevenir la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Para ello se seguirán los lineamientos establecidos en las NOM"s y en el Reglamento de la LGPGIR, lo cual será verificado por el programa de monitoreo ambiental que se presenta a consideración de las autoridades en el capítulo VII de la presente MIA. Asimismo se tendrá la restricción de



	Tratándose de confinamiento se describirá además; método de estabilización, celda de disposición y resultados del control de calidad. En caso de que los grandes generadores hayan almacenado temporalmente los residuos peligrosos en el mismo lugar de su generación, informarán el tipo de almacenamiento, atendiendo a su aislamiento; las características del almacén, atendiendo al lugar, ventilación e iluminación; las formas de almacenamiento, atendiendo al tipo de contenedor empleado; la cantidad anual de residuos almacenada, expresada en unidades de masa y el periodo de almacenamiento, expresado en días. La información presentada en los términos señalados no exime a los grandes generadores de residuos peligrosos de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan. En caso de que los generadores de residuos peligrosos no estén obligados por otras disposiciones jurídicas a proporcionar una información distinta a la descrita en el presente artículo, únicamente llenarán el apartado de la Cédula de Operación Anual que corresponde al tema de residuos peligrosos. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes también presentarán dichos informes conforme al procedimiento previsto en el siguiente artículo. Cuando el generador que reporta sea subcontratado por otra persona, indicará en la cédula la cantidad de residuos peligrosos generados, la actividad para la que fue contratado por la que se generen los residuos peligrosos y el lugar de generación.	
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 73	La presentación de informes a través de la Cédula de Operación Anual se sujetará al siguiente procedimiento. I. Se realizará dentro del periodo comprendido entre el 1 de enero al 30 de abril de cada año, debiendo reportarse la información relativa al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior; II. Se presentarán en formato impreso, electrónico o través del portal electrónico de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; III. La Secretaría contará con un plazo de veinte días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en su caso, por única vez, podrá requerir al generador para	Se planea que se presente la cedula de operación anual de acuerdo a los señalamientos de este artículo para cumplir con esta disposición vinculante



REGLAMENTO DE LA LGEEPA CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO.

El proyecto que se analiza, ha sido diseñado con la mejor tecnología, misma que pretende cumplir con lo señalado en el reglamento de ruido de la LGEEPA, y específicamente en lo señalado en sus artículos 8, 11 y 15, lo que se realizará a través del diseño del proyecto y de las medidas de seguridad que se tomen. En este sentido se informará a las autoridades cuando así lo requieran, de los niveles de ruido, para lo cual, periódicamente se realizarán mediciones de control, como parte de los programas de seguimiento de aspectos ambientales. Asimismo los equipos utilizados como generadores cumplen con los estándares internacionales que en la materia se han establecido; por ello los niveles de ruido se mantendrán dentro de los parámetros establecidos, además de encontrarse en lugares cerrados como son las casas de máquinas. El personal que opere los generadores contará con las medidas de protección necesarias.

Por otro lado, en el artículo 29 de este reglamento se señala que, en materia de prevención y control de la contaminación por ruido de fuentes móviles, se establecen los siguientes niveles máximos permisibles: Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. con niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente. Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método que la norma correspondiente indica.

También hay que tomar en cuenta que la zona de desarrollo del proyecto se encuentra a más de 16 km en línea recta aproximadamente del centro de población de Los Hoyos, Municipio de Cumpas, Sonora, por lo que no se generarán molestias a los pobladores; en este sentido el Reglamento señala que el grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. El proyecto evaluará periódicamente este grado de molestia de acuerdo a las medidas de los programas ambientales que se establezcan, y se llevará un registro estadístico representativo conforme a las normas correspondientes, por lo cual estas disposiciones serán acatadas por el proyecto.

LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE DEL ESTADO DE SONORA

Artículo 156. Los generadores de residuos de manejo especial, deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos de manejo especial, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta Ley.

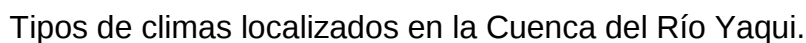
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.



Ubicación del proyecto dentro del municipio de Cumpas, Sonora.

El proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-9, Sonora Sur, cuenca del Río Yaqui 9D, subcuenca Río Moctezuma cuenca 9D8, como se puede apreciar en la figura.

En la cuenca del Río Moctezuma existe una estación hidrométrica conocida con el nombre de La Junta, que registra las entradas de esta corriente a la presa Plutarco Elías Calles, con un volumen medio de 45.6 millones de m³ anuales.



Clima muy seco. Este tipo de clima se presenta en la porción sur de la cuenca, básicamente corresponde a la zona de descarga del Río Yaqui. El régimen de lluvias en esta zona es de verano, con lluvias invernales de entre el 5 y 10.2 %. Es predominantemente cálido, con temperatura media anual mayor a 22 °C.

Clima seco. Este clima se manifiesta hacia el sur del área de estudio, abarcando aproximadamente una sexta parte del total. Dentro de las localidades principales se encuentran El Realito, Palo Fierro, El Canelo, Los Algodones, Las Pilas, Milpillas, Técori, La Noria, El Mezquite, entre otros. El régimen de lluvias es de verano, con lluvias invernales entre el 5 y 10.2 %, típicamente cálido con temperatura media anual de 22 °C. En las localidades de Casa Grande, Aricobabi, Huépari, Nuevo Tepupa, Nuevo Suaqui, Cahuimeche, Soyopa y Rebeico, se presentan las mismas características que el anterior, a excepción del porcentaje de lluvias invernales, ya que para esta zona es mayor al 10.2 %. Este clima también se manifiesta un poco



CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	HECTARES	%
Ki(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	62,877.0	0.86
Ki(vs)	Volcanosedimentaria	Volcanosedimentaria	Mesozoico	1,687.5	0.02
Ks(cz)	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	425.3	0.01
Ks(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	60,653.7	0.83
M(lgia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Mesozoico	16,751.4	0.23
P(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Paleozoico	17,308.1	0.24
P(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	109,305.5	1.50
P(lgia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Paleozoico	1,366.3	0.02
PE(cz-ar)	Sedimentaria	Caliza-Arenisca	Precambrico	4,530.3	0.06
Pe(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	7,685.0	0.11
PE(cz)	Sedimentaria	Caliza	Precambrico	5,999.8	0.03
PE(E)	Metamorfica	Esquisto	Precambrico	2,433.4	0.03
Ps(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	3,844.3	0.05
Ps(lm-ar)	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	Paleozoico	11,747.7	0.16
Q(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	42,544.7	0.58
Q(lgeb)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva basica	Cenozoico	173,914.9	2.39
Q(s)	Ignea	Ignea sedimentaria	Cenozoico	577,974.8	7.93
T(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	56,758.8	0.78
T(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	897,854.8	12.32
T(lgeb)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva basica	Cenozoico	643,119.1	8.83
T(lgei)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Cenozoico	23,366.4	0.32
T(lgia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Cenozoico	43,857.3	0.60
T(lgii)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva intermedia	Cenozoico	745.5	0.01
T(lm-ar)	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	Cenozoico	3,721.6	0.05
T(Vc)	Ignea extrusiva	Volcanoclastico	Cenozoico	271.7	0.00
Ti(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	42,958.1	0.59
Ti(lgea)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva acida	Cenozoico	18,986.1	0.26
Ti(lgei)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Cenozoico	2,787.4	0.04
Ti(Vc)	Ignea extrusiva	Volcanoclastico	Cenozoico	902.8	0.01
Tm(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	3,436.6	0.05
TR-J(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Mesozoico	3,829.7	0.05
TR-J(ar)	Sedimentaria	Arenisca	Mesozoico	35,059.4	0.48
TR-J(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	70,785.7	0.97
Ts(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	161,234.2	2.21
Ts(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	299,703.5	4.11
Ts(lgea)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva acida	Cenozoico	2,891,330.0	39.68



acompañada por un vulcanismo basáltico toleítico continental. El alto estructural es sometido a una intensa erosión, aportando los depósitos clásticos arenosos, conglomeráticos y arcillosos, que descansan sobre los basaltos toleíticos y rellenan la fosa tectónica.

Un régimen tectónico más joven caracterizado por movimientos distensivos, inició en el Plioceno Temprano y se encuentra actualmente en actividad, es probablemente el causante de la reactivación de las fallas antiguas de “Basin and Range”, como la falla normal ubicada al oriente del poblado de Cumpas, que sirvió de conducto para que emanaran los flujos de escoria volcánica sobre los depósitos limo-arenosos, conformando la zona de Malpaís de Cumpas.

La unidad litológica más reciente que aflora en el área está representada por coladas de Basaltos Cuaternarios de color gris oscuro de textura afanítica a vesicular, que cubren áreas restringidas.

• **Características del relieve, con mapa fisiográfico.**

El Estado de Sonora se encuentra comprendido dentro de cuatro provincias fisiográficas, las cuales se encuentran representadas en la Cuenca Hidrológica Río Yaqui, como se observa en la Tabla, donde la de mayor representación es la Provincia Sierra Madre Occidental en el 82.01 % de la superficie total. Ver Figura IV.8.

CLAVE	ENTIDAD	NOMBRE	HECTARES	%
II	PROVINCIA	LLANURA SONORENSE	414,612.34	5.69
III	PROVINCIA	SIERRA MADRE OCCIDENTAL	5,976,281.73	82.01
IV	PROVINCIA	SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE	398,924.20	5.47
VII	PROVINCIA	LLANURA COSTERA DEL PACIFICO	457,948.22	6.28

Provincias Fisiograficas en la Cuenca Río Yaqui.

A nivel subprovincia, en la cuenca se encuentran presentes 8 entidades, de las cuales, las de mayor presencia son Sierras y Cañadas del Norte en el 50.65% y Sierras y Valles del Norte en el 22.90% de la superficie total de la cuenca. Ver Tabla y Figura.

CLAVE	ENTIDAD	NOMBRE	SUPERFICIE Has	%
08	SUBPROVINCIA	SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES	414,612.34	5.72
09	SUBPROVINCIA	SIERRAS Y VALLES DEL NORTE	1,659,632.20	22.90
10	SUBPROVINCIA	SIERRAS Y CAÑADAS DEL NORTE	3,670,726.57	50.65



- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

La parte topográfica más alta de la cuenca del río Yaqui alcanza 3,200 m.s.n.m. en la Sierra Madre Occidental donde nacen los principales escurrimientos, allí predominan rocas volcánicas extrusivas de composición ácida a intermedia, generalmente ignimbrita, sólo existen pequeñas áreas muy localizadas de basalto hacia el límite con los Estados Unidos (Monreal y Otros, 2003). En la parte media de la cuenca, las principales elevaciones están constituidas por mármol y caliza silicificada y roca intrusiva granítica de edad cretácica. En esta parte de la cuenca existen fosas tectónicas, cuyos límites con los otros elementos presentan contrastes topográficamente notables, tal es el caso de la falla El Novillo, que constituye el límite septentrional de la fosa de ese nombre, y que en la parte noroeste de la región delimita un quiebre topográfico que separa relieves de menos de 500 m.s.n.m. de otros que llegan a superar los 1,700 m.s.n.m.

En su recorrido el Yaqui corre a través de varios elementos tectónicos, cortando macizos rocosos homogéneos o corriendo a lo largo de discontinuidades o fallas, únicamente en un 45% de su desarrollo corre a través de las fosas tectónicas, lo que quiere decir que la orogenia que dio origen a las fosas antes citadas tuvo lugar antes de que se llevara a cabo el desarrollo del río. Los mayores gradientes del río se observan dentro de las fosas tectónicas, que es donde se localizan los rápidos, los que confirma que el cauce del río dentro de estos elementos es más joven que en el resto de su desarrollo (Monreal y Otros, 2003).

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

El territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor. Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada región. Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México, la cual se describe a continuación:

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas y la Cuenca del Río Yaqui, se ubica en la zona B (ver Figura), catalogada como una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

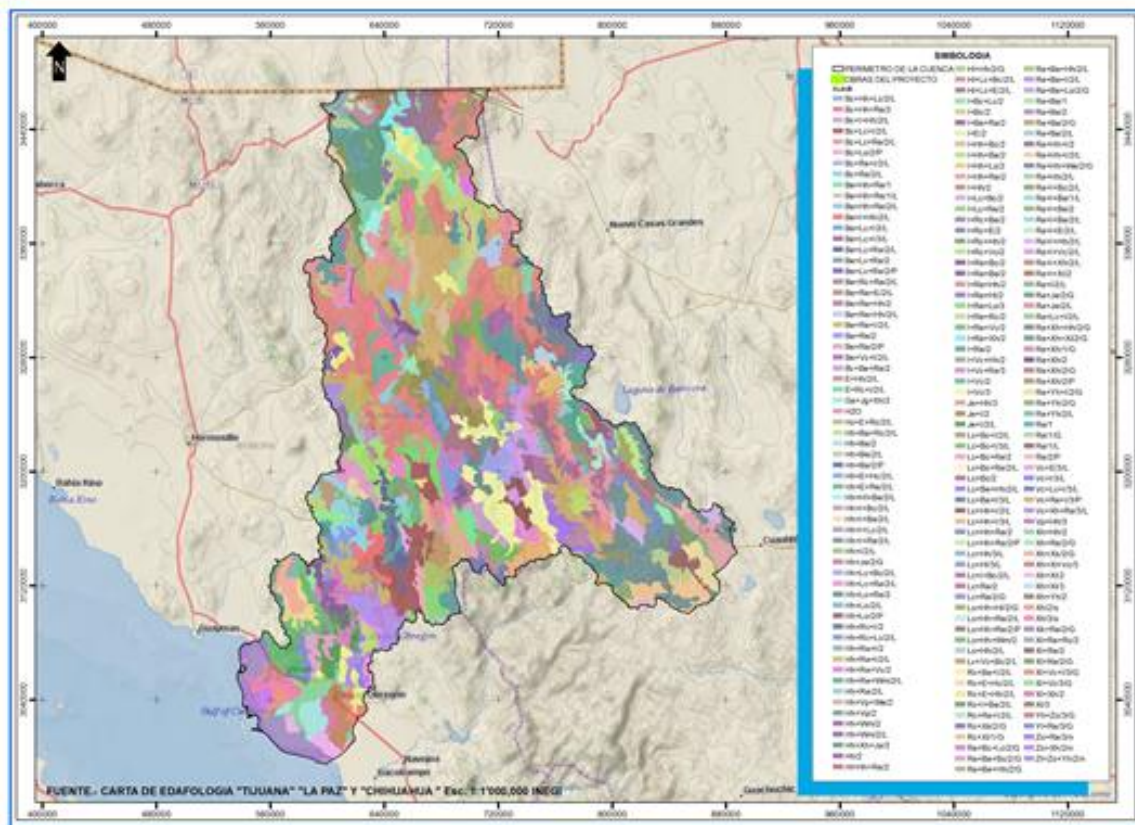


CLAVE	NOM SUE1	NOM SUB1	NOM SUE2	NOM SUB2	NOM SUE3	NOM SUB3	TEXTURA	FASE FISICA	FASE QUIMICA	SUPERFICIE Has	%
Be+Lc+Re/2/L	Cambisol	eutrico	Luvisol	cromico	Regosol	eutrico	Media	Letica		44,945.89	0.62
Be+Lv+Re/2	Cambisol	eutrico	Luvisol	vertico	Regosol	eutrico	Media			4,234.14	0.06
Be+Lv+Re/2/P	Cambisol	eutrico	Luvisol	vertico	Regosol	eutrico	Media	Pedregosa		10,966.51	0.15
Be+Rc+Re/2/L	Cambisol	eutrico	Regosol	calcarico	Regosol	eutrico	Media	Letica		15,183.89	0.21
Be+Re/2	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico			Media			3,968.78	0.05
Be+Re/2/P	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico			Media	Pedregosa		41,021.75	0.56
Be+Re+E/2/L	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico	Rendzina		Media	Letica		7,391.97	0.10
Be+Re+Hh/2	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico	Feozem	haplico	Media			75,852.81	1.04
Be+Re+Hh/2/L	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico	Feozem	haplico	Media	Letica		24,552.65	0.34
Be+Re+I/2/L	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico	Litosol		Media	Letica		120,623.93	1.66
Be+Vc+I/2/L	Cambisol	eutrico	Vertisol	cromico	Litosol		Media	Letica		25,802.14	0.35
Bv+Be+Re/2	Cambisol	vertico	Cambisol	eutrico	Regosol	eutrico	Media			660.34	0.01
E+Hh/2/L	Rendzina		Feozem	haplico			Media	Letica		3,468.87	0.05
E+Rc+I/2/L	Rendzina		Regosol	calcarico	Litosol		Media	Letica		11,082.24	0.15
Ge+Jg+Xh/2	Gleysol	eutrico	Fluvisol	gleyico	Xerosol	haplico	Media			1,073.49	0.01
H2O										43,474.55	0.60
Hc+E+Rc/2/L	Feozem	calcarico	Rendzina		Regosol	calcarico	Media	Letica		21,006.71	0.29
Hh/2	Feozem	haplico					Media			7,968.31	0.11
Hh+Be/2	Feozem	haplico	Cambisol	eutrico			Media			11,166.35	0.15
Hh+Be/2/L	Feozem	haplico	Cambisol	eutrico			Media	Letica		27,009.53	0.37
Hh+Be/2/P	Feozem	haplico	Cambisol	eutrico			Media	Pedregosa		15,574.01	0.21
Hh+Be+Rc/2/L	Feozem	haplico	Cambisol	eutrico	Regosol	calcarico	Media	Letica		22,874.04	0.31
Hh+E+Hc/2/L	Feozem	haplico	Rendzina		Feozem	calcarico	Media	Letica		11,737.12	0.16
Hh+E+Re/2/L	Feozem	haplico	Rendzina		Regosol	eutrico	Media	Letica		32,079.23	0.44
Hh+Hl+Be/2/L	Feozem	haplico	Feozem	luvico	Cambisol	eutrico	Media	Letica		24,023.81	0.33
Hh+I/2/L	Feozem	haplico	Litosol				Media	Letica		25,480.81	0.35
Hh+I+Bc/2/L	Feozem	haplico	Litosol		Cambisol	cromico	Media	Letica		9,671.36	0.13
Hh+I+Be/2/L	Feozem	haplico	Litosol		Cambisol	eutrico	Media	Letica		50,920.82	0.70
Hh+I+Lc/2/L	Feozem	haplico	Litosol		Luvisol	cromico	Media	Letica		35,476.02	0.49
Hh+I+Re/2/L	Feozem	haplico	Litosol		Regosol	eutrico	Media	Letica		281,173.28	3.86
Hh+Je/2/G	Feozem	haplico	Fluvisol	eutrico			Media	Gravosa		2,396.69	0.03
Hh+Lc+Bc/2/L	Feozem	haplico	Luvisol	cromico	Cambisol	cromico	Media	Letica		41,568.24	0.57
Hh+Lc+Re/2/L	Feozem	haplico	Luvisol	cromico	Regosol	eutrico	Media	Letica		14,784.34	0.20
Hh+Lo/2/L	Feozem	haplico	Luvisol	ortico			Media	Letica		7,431.36	0.10
Hh+Lo/2/P	Feozem	haplico	Luvisol	ortico			Media	Pedregosa		12,854.41	0.18
Hh+Lo+Re/2	Feozem	haplico	Luvisol	ortico	Regosol	eutrico	Media			75,168.93	1.03



Si consideramos el tipo de suelo principal, el de mayor distribución es el litosol al encontrarse distribuido en el 27.11% de la cuenca, seguido del Feozem con el 19.33% y el regosol en el 18.95%, cubriendo entre los tres tipos una superficie de 4'765,126.163 has de la cuenca, Tabla IV.11.

Dentro de la cuenca, el tipo de suelo de mayor distribución es el I+Re+Hh/2 al estar presente en el 9.42% de la cuenca, seguido del Hh+Re+I/2/L en el 5.28% y I+Re/2 en el 4.01%, como se puede apreciar en la Figura.



Edafología de la Cuenca Río Yaqui.

Las principales características de los suelos descritos anteriormente, se muestran a continuación.

Litosol. Son suelos muy someros, menores de 10 cm de profundidad, sobreyacen directamente a la roca o a una fase dura, continua y coherente, y presentan bastantes afloramientos rocosos. Son de origen residual. De color grisáceo oscuro, con textura media y pH ligeramente alcalino; por lo general se asocian con regosoles, rendzinas y feozems. Por su escasa profundidad no se recomienda ningún tipo de uso para estos suelos, sólo dejarlos para la vida silvestre. Es un suelo que no presenta subunidades. Es un suelo susceptible a la erosión.



Algunos regosoles muestran efervescencia de carácter fuerte a muy fuerte cuando se les agrega ácido clorhídrico diluido debido a la presencia de carbonatos dentro de los 50 cm superficiales del suelo (Regosol calcárico) y otros no presentan ninguna otra característica diagnóstica excepto que tienen un buen contenido de nutrientes minerales (Regosol eútrico). Se encuentran asociados con rendzinas, litosoles y, menos frecuente, con feozems y vertisoles. Son suelos susceptibles a la erosión.

Degradación de los suelos en la Cuenca Hidrológica

En el año 2002, la SEMARNAT y el Colegio de Postgraduados, realizaron el estudio de la Degradación de los Suelos causada por el Hombre escala 1:250,000. Este proyecto fue elaborado a partir de una valoración directa de los suelos de México en campo, y se basó en la metodología de Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el Hombre, conocida como ASSOD (1997), por sus siglas en inglés, la cual establece el tipo de degradación actual de los suelos, sus niveles de afectación, las extensiones (superficies) que ocupan, las tasas actuales que presentan y las causas que la originan, utilizando como mapa base la delimitación de sistemas terrestres, sobre los espacio mapas del INEGI a una escala de 1:250,000.

En este estudio, se encontró que el proceso más importante de degradación de suelos, es sin duda, la erosión hídrica, cuya superficie afectada en el país es de 37% (73'606,690 ha), cuyos efectos más dramáticos se observan con la formación de cárcavas, que comprenden una extensión del 12% del territorio nacional (24'212,857 ha), lo que conduce a tener zonas de baja producción o improductivas para cualquier actividad económica. Más aún, este tipo de erosión afecta a las capas superficiales de las tierras mexicanas en aproximadamente 25% (50 millones de ha), en las que todavía es posible desarrollar actividades agropecuarias y forestales, a pesar de que se presente una baja considerable en la producción, y en las que se puede revertir este fenómeno mediante el uso y manejo sustentable del recurso.

Otros tipos de degradación importantes son: la erosión eólica, que afecta al 15% de la superficie nacional, principalmente en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas o secas y la degradación química (salinización y contaminación por desechos urbanos e industriales), que se encuentra principalmente en las zonas agrícolas y abarca 13 millones de ha a nivel nacional, de las cuales 6.6 corresponden a aquellas afectadas por salinidad.

Del resultado de este estudio, el área de la cuenca se encuentra englobada en un área con erosión hídrica, eólica y química, distribuida en diversos grados a lo largo de su superficie.

Por otra parte, Ortiz *et al.*, 1994, indica que la erosión es una de las principales causas de la desertificación y constituye uno de los problemas más severos de los recursos renovables de México, donde sobresalen los de erosión eólica e hídrica que afectan el 85% y 60% respectivamente de la superficie del país, así como el



Los principales arroyos que se pueden mencionar en el municipio, se encuentran los arroyos del Ojito, Los Garambullos, Los Chinos, Caraverachi, el Chiflador y Tonibabi. El cuerpo de agua más importante es el de la Presa Derivadora “Lic. Armando López Nogales”.

Localización y distancias al predio del proyecto.

El proyecto se localiza a aproximadamente 19 kilómetros del Río Moctezuma, un caudal que alimenta al Río Yaqui.

Especificar si son permanentes o intermitentes.

Su caudal es permanente por lo que conducen agua sólo en cierta época del año ya que están sujetas a la errática variación de la lluvia.

Usos principales o actividad para la que son aprovechados.

Los usos para el cual es aprovechada el agua principalmente son: agrícolas, público urbano, pecuario, industrial y en servicio.

Uso agrícola.

La agricultura de riego ha sido por mucho tiempo una de las principales actividades económicas de las cuencas específicamente del Yaqui.

Uso público urbano

El servicio de agua potable y alcantarillado es proporcionado por organismos operadores ubicados en las diferentes Cabeceras Municipales. Proporcionando servicio de agua potable y de alcantarillado.

Uso pecuario

Para las áreas ganaderas el volumen demandado se destina básicamente para abrevaderos.

Uso industrial

La industria se concentra principalmente en Obregón, las empresas que utilizan agua para desarrollar su actividad son del ramo de: cerveceras, refresqueras, celulosa y papel, ubicándose en su mayoría en la cuenca del Río Yaqui. La industria minera y cervecera son las que mayor demandan el recurso, localizándose la primera en la región serrana de la cuenca del Río Yaqui y la segunda en Obregón, Son. La principal explotación minera se realiza en el municipio de Cumpas.

Uso en acuacultura

La acuacultura es una actividad productiva importante en la región Sector Industrial en el Valle del Yaqui. Los sitios de producción de especies camaronícolas se localizan principalmente en las desembocaduras y esteros de la parte costera del valle del Yaqui. También se lleva a cabo cierta actividad pesquera aprovechando los vasos de las presas de mayor magnitud como, la Angostura, El Novillo y la Alvaro



evolución media anual fue de -1 metro, que corresponde a 11 centímetros anuales, mientras que en zonas localizadas alcanza abatimientos de hasta -4 metros en el período referido, que corresponden a 44 centímetros anuales. Sin embargo, la configuración de la elevación del nivel estático no muestra alternaciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de la extracción, por lo que el cambio de almacenamiento se considera nulo.



TIPO VEGETACION	SUPERFICIE HAS	%
Matorral Sarcocrasicaule	73,342.42	1.01
Matorral Subtropical	453,576.64	6.22
Mezquital	304,772.04	4.18
Pastizal Cultivado	5,196.99	0.07
Pastizal Inducido	87,664.51	1.20
Pastizal Natural	885,255.41	12.15
Selva Baja Caducifolia	1,122,755.22	15.41
Selva Baja Espinosa	258,799.29	3.55
Vegetacion de Dunas Costeras	1,383.62	0.02
Vegetacion de Galeria	2,235.61	0.03
Vegetacion Halofila	130,578.48	1.79
Vegetacion secundaria de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Inducido	3,214.65	0.04

Tipos de vegetacion localizados en la Cuenca Río Yaqui.

El tipo de vegetación con mayor distribución en la cuenca, es el Bosque de encino, al distribuirse en el 20.18% de la cuenca, siguiéndole la selva Baja Caducifolia y Pastizal Natural con el 15.41 y 12.15% de área cubierta a nivel cuenca respectivamente.



Chaparral: corresponde a una comunidad estructurada principalmente de árboles y arbustos de estaturas bajas, de no más de 5 metros, que crece en forma de manchones densos. Se puede distribuir en zonas de pendientes suaves como lomeríos, laderas de monte y mesas de media altura. Las especies dominantes son el encino bellotero (*Quercus emoryi*), la bellota de cochi (*Quercus oblongifolia*), el encino blanco (*Quercus arizonica*), mezquite (*Prosopis velutina*), táscate (*Juniperus coahuilensis*), la manzanita (*Arctostaphylos pungens*), el saladito (*Rhus trilobata*), *Cercocarpus breviflorus*, corona de indio (*Ceanothus fendleri*), *Garrya wrightii*, mesquitillo (*Mimosa biuncifera*), tarachique (*Dodonaea viscosa*). Los pastos se distribuyen de manera intercalada, siendo los más comunes el banderilla (*Bouteloua curtipendula*), navajita morada (*Bouteloua chondrosioides*), navajita común (*Bouteloua gracilis*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*), tres barbas (*Aristida adscensionis*), zacate araña (*Aristida ternipes*), zacate galleta (*Hilaria belangeri*), zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), zacate gigante (*Leptochloa dubia*). De manera regular y mezclándose con la vegetación podemos encontrar las especies de dátíl (*Yucca arizonica*), palmilla (*Nolina microcarpa*), serrucho (*Dasyllirion wheeleri*), lechuguilla (*Agave palmeri*), y cóсахui del norte (*Calliandra eriophylla*).

Matorral desértico micrófilo con elementos crasicaules y mezquiales: Esta unidad de vegetación se distribuye en una porción de la extensión desértica continental característica del norte-centro de México, extendiéndose hasta los bordes de la Sierra Madre Oriental, en donde los cambios en la vegetación se transforman a pastizales y encinares. Fisonómicamente dominan las especies dominantes son *Acacia neovernicosa*, hojaseñ (*Flourensia cernua*), la gobernadora (*Larrea tridentata*), los mezquites (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana* y *Prosopis velutina*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), *Rhus microphylla*, *Agave palmeri*. Aunque no son muy abundantes, como grupo, encontramos también algunas cactáceas, destacando la choya (*Opuntia spinosior*), la biznaguita (*Coryphantha recurvata*), cabeza de viejo (*Echinocereus rigidissimus*) y el nopal (*Opuntia rastrera*). En lomeríos con un grado mayor de humedad en el suelo podemos encontrar una comunidad arbustiva dominada por mezquites (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana* y *Prosopis velutina*), asociados con garambullo (*Celtis pallida*), y gatuño (*Mimosa dysocarpa*).

Pastizales: son una comunidad vegetal que crece regularmente bajo la cota altitudinal de los encinares, en las partes de bajadas y valles, sobre laderas y lomeríos suaves, bajíos y planicies con suelos someros a profundos. Incluye la asociación de diferentes especies de gramíneas como elementos dominantes, con alturas que van de los 2 cm hasta 1.5 metros de altura. Las especies mas extendidas son la navajita común (*Bouteloua gracilis*), navajita morada (*Bouteloua chondrosioides*), navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*), navajita negra (*Bouteloua eriopoda*), navajita alacrán (*Bouteloua scorpioides*), banderilla (*Bouteloua curtipendula*),), zacate araña (*Aristida ternipes*), zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), y el zacate galleta (*Hilaria belangeri*). El zacate tobozo (*Hilaria mutica*) crece en zonas de bajadas, y el zacatón alcalino (*Sporobolus tiroides*), el zacate gigante (*Leptochloa dubia*), el popotillo (*Bothriochloa barbinodis*) y el zacate



lagunero (*Chloris virgata*) crecen en áreas con baja concentración salina. La baja presencia de especies leñosas ha sido señalada como el reflejo de severos regímenes climáticos o de frecuentes perturbaciones (Van Devender 1995).

Bosque de Galería: consiste en la vegetación ribereña que crece a los márgenes, siguiendo el curso de los ríos y escurrimientos, desde partes altas hasta bajas de la cuenca. Regularmente son árboles frondosos con alturas de hasta 20 metros, que sobreviven por la humedad del suelo de las aguas permanentes o intermitentes de los ríos localizados desde las partes medias de la sierra al fondo de los valles. Las especies mas conspicuas son el alamo (*Populus fremontii*), alamo temblon (*Populus tremuloides*), sauce (*Salix goodingii*), nogal (*Juglans major*), fresno (*Fraxinus velutina*), aliso (*Platanus wrightii*), palo de azúcar (*Acer grandidentatum*), júcaro (*Alnus oblongifolia*), y el mimbre (*Chilopsis linearis*). En partes altas de la cuenca se puede observar al pinabete (*Pseudotsuga menziesii*) y en las zonas de anegación permanente se pueden observar especies acuáticas y subacuáticas como el tule (*Typha dominguensis*).

Biodiversidad de Flora en la Cuenca Río Yaqui.

El concepto de diversidad biológica, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, se define como la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas. Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

Si bien, como ocurre con numerosos métodos, el cálculo de índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, es fundamental al utilizarlos considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente su significado en cada caso particular.

Al no contar con información de la vegetación localizada en la cuenca del río Sonora, se ha realizado una revisión bibliográfica para determinar las especies de mayor distribución dentro de la cuenca, realizándose de manera más específica el listado a nivel predio a ocupar, aquí solo se presenta un estimado de las posibles especies vegetales localizadas en la cuenca.

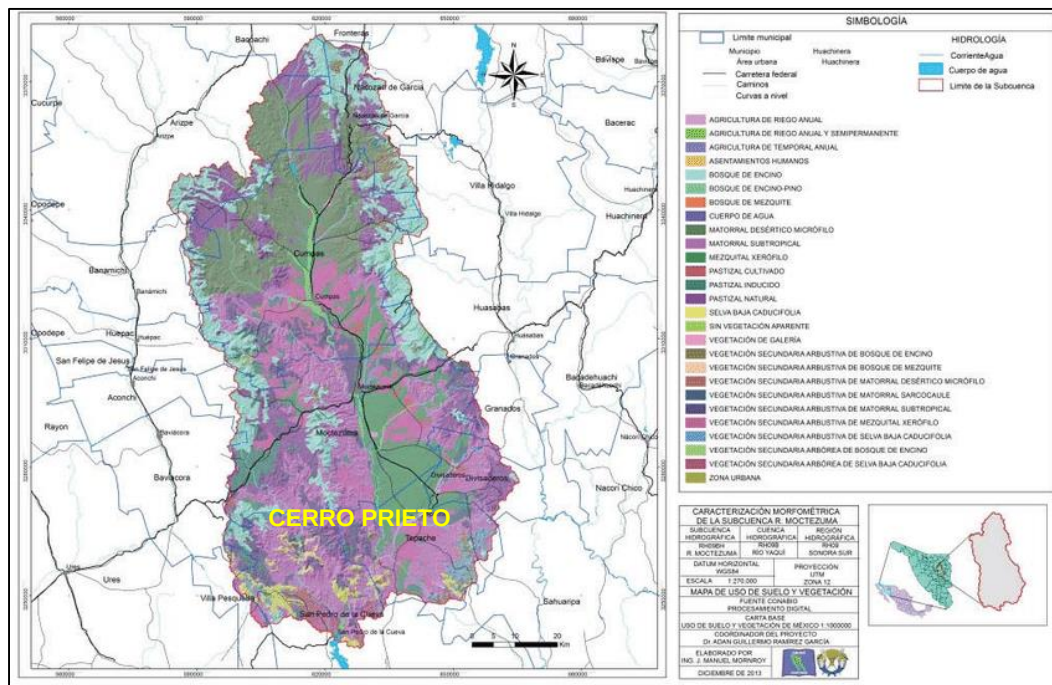
Listado de flora

En base a los diferentes tipos de vegetación presentes en la Cuenca, la región cuenta con una alta riqueza de especies en sus diferentes estratos, a continuación



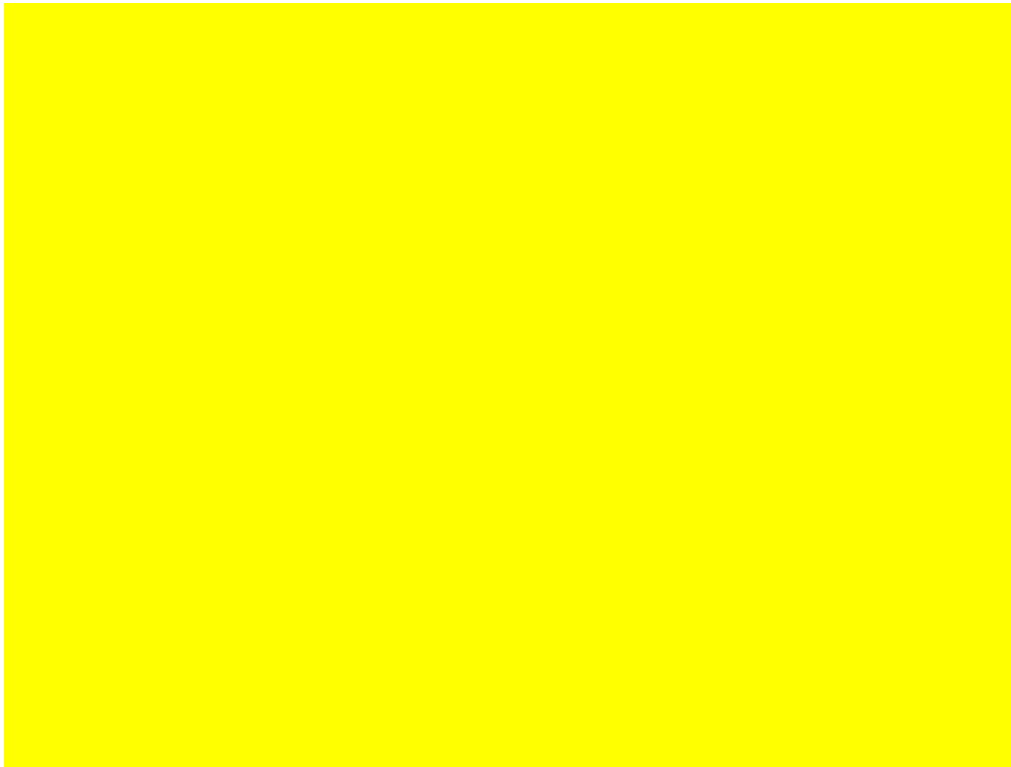
solo se mencionan algunas especies que encuentran distribuidas a lo largo del territorio de la cuenca: táscate (*Juniperus deppeana*, *J. monosperma*), encino blanco (*Quercus arizonica*), encino bellota (*Q. emoryi*), encino azul (*Q. oblongifolia*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), verbena (*Verbena plicata*), *Astragalus* sp., *Colagnia lemmoni*, tomatillo (*Physalis hederifolia*). *Stevia serrata*, gobernadora o hediondilla (*Larrea tridentata*, ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia* spp.), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), manzanita (*Arctostaphylos pungens*), saladito (*Rhus trilobata*), mezquitillo (*Mimosa biuncifera*), *Cercocarpus breviflorus*, corona de indio (*Ceanothus fendleri*), palmilla (*Nolina microcarpa*), *Garrya wrightii*, *Ptela angustifolia*,), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*), *Yucca schottii*, serrucho (*Dasyliiron wheeleri*), maguey (*Agave parryi*), zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), zacate lobo (*Lycurus phleoides*), zacate piñonero (*Piptochaetium fimbriatum*), triguillo (*Sitanion longifolium*).

De acuerdo con la CONABIO, 2013, basándose en la información de INEGI, en el área del proyecto se localiza en un área desprovista de vegetación producto de las actividades mineras que se han realizado en el sitio por más de tres décadas.



Tipos de vegetación localizados en la subcuenca del Río Moctezuma.

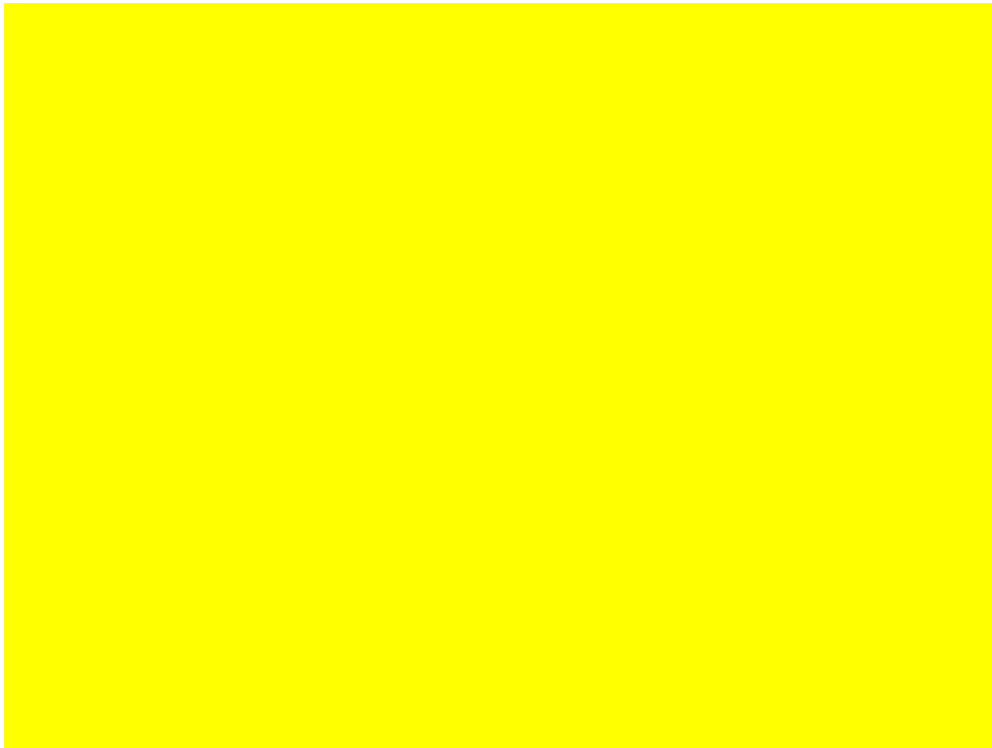
El tipo de vegetación Matorral subtropical, ocupa la zona de transición entre los matorrales xerófilos, los pastizales y bosques de encino. Se localiza en altitudes comprendidas entre los 200 y 1900 metros. Se desarrolla en climas secos tanto semicálidos como cálidos y semisecos semicálidos con lluvias con invierno fresco; la temperatura media anual varía entre 18 y 24 grados Celsius y la precipitación total anual de 350 a 600 mm. Se distribuye sobre suelos de tipo regosol, litosol, cambisol



Fotografía 1. Zona de aprovechamiento del mineral.



Fotografía 2. Panorámica de la zona donde se construirá la presa de jales.



Fotografía 3.- Area del tajo existente.



Fotografía 4. Panorámica de la zona donde se encuentran los edificios y el camino existente.



EQUIPAMIENTO

EDUCACIÓN

En el municipio existen 4,680 habitantes, donde 3,438 se encuentran en el rango de 15 años y más de edad, de los cuales 79 no saben leer y escribir, lo que le da al municipio un índice de analfabetismo del 1.7 por ciento. El grado promedio de estudios es de 9.3 años.

La estructura de la población de 15 años y más, según su nivel de escolaridad, es la siguiente: Sin instrucción el 1.8 %, con Educación Básica el 54.4 %, Técnica o Comercial con primaria terminada el 0.6 %, con educación Media Superior el 23.3 %, con Educación Superior el 18.0 % y el 1.9 % con algún posgrado.

Se cuenta con Educación Preescolar, Educación Especial, Primaria, Secundaria, Preparatoria, Universidad Y Educación para Adultos, que en conjunto atienden a 2,427 alumnos; los maestros que imparten clases a este alumnado son 115, se cuenta con 56 personas en labores administrativas y 36 de intendencia.

La Asistencia Escolar, según por grupo de edad, es la siguiente: de 3-5 años el 54.7 %, de 6-11 años el 97.8 %, de 12-14 años el 95.5 % y de 15-24 años el 65.7 %. La tasa de alfabetización por grupo de edad es, personas de 15-24 años el 97.9 % y de 25 años y más de 97.1 %. De cada 100 personas entre 15 a 24 años de edad, 98 saben escribir o leer un recado.

EDUCACIÓN PREESCOLAR

La educación preescolar, se imparte en 2 planteles educativos, en donde imparten clases 11 maestros, para la atención de 178 niños que se encuentran entre los 4 a 6 años de edad; estos planteles son los siguientes:

Jardín de niños Augusto Federico Fruebel.- Esta ubicado en la población de Cumpas, barrio "La Reforma", contando con 77 alumnos, que son atendidos por 7 maestros y 1 de personal administrativo. Su estructura física está compuesta por 7 aulas, 1 oficina administrativa, 1 biblioteca, 1 almacén, 2 baños, 1 cancha cívico-deportiva, además cuenta con cercado perimetral.

Jardín de niños "Bello Principio".- Esta ubicado en la población de Cumpas, barrio "Las Liebres", contando con 101 alumnos, los que son atendidos por 4 maestras, 1 personal de intendencia. La infraestructura con la que cuenta, es de 4 aulas, 1 oficina administrativa, 1 biblioteca, 4 baños, 1 cancha cívico-deportiva y está cercada perimetralmente.

Los índices de reprobación o deserción escolar en el nivel preescolar, son nulos y la salida de los niños se debe principalmente al cambio de domicilio de los padres.



cada 100 personas, el 92.3 % tienen derechos a servicios médicos de alguna institución pública o privada.

En el municipio se cuenta con 15 médicos, 1 pasante de medicina y 17 enfermeras. Según su especialidad, 1 médico familiar, 2 cirujanos, 1 pediatra, 1 ginecólogo, 2 anestesiólogos, 2 odontólogo y 1 ortopedista, 4 químicos, 1 radiólogo, 5 practicantes.

El hospital general tiene una cobertura regional, atendiendo habitantes de población abierta, además 2,147 cuentan con seguro popular, el IMSS atiende a 2,884 derechohabientes, el ISSSTE a 1,226 y el ISSSTESON a 771. Considerando la población de Cumpas, se cuenta con 1 medico por cada 325 habitantes y 1 enfermera por cada 275 habitantes.

El número de consultas externas otorgadas por instituciones del Sector Público de salud, por tipo de consulta, es la siguiente: Consultas Generales 27,147, Consultas Especializadas 6,959, Consultas de Urgencia 3,886 y consultas Odontológicas 1,598.

De los 4,680 habitantes, 4,267 no tienen limitación en sus actividades. Las personas con limitaciones en sus actividades son 413, desglosándose los que tienen limitaciones de la siguiente manera: Con limitaciones para caminar o moverse, 168; con limitaciones visuales, 96; con limitaciones para escuchar, 36; con limitaciones para hablar o comunicarse, 21; con limitaciones para atender su cuidado personal, 25; con limitaciones para poner atención o aprender, 11; con limitaciones mentales, 28 y con limitaciones no especificadas, 28. Las enfermedades más significativas en la población son las de carácter respiratorio, de hipertensión arterial, de diabetes y de carácter estomacal. Los nacimientos tienen un promedio de 94 por año y las defunciones de 33.

HOSPITAL GENERAL DE CUMPAS

El hospital general, cuenta con un área específica para consulta externa. Existe otra área para la detección oportuna del cáncer cervico uterino y mamario, llevándose aquí el control y realización del programa de planificación familiar. También se cuenta con una sala de inmunización preventiva y para campañas de vacunación. El hospital, cuenta con 1 farmacia que expide medicamentos del cuadro básico, 1 área para rayos X, 1 área para ultrasonido y 1 laboratorio de análisis clínicos. Así mismo se localiza en esta área la dirección del hospital y las oficinas administrativas.

En el área norte, se encuentra el servicio de hospitalización, contando con 3 salas, una para pediatría, una para mujeres y una para hombres, con una capacidad de 20 camas. Se cuenta con 2 centrales de enfermeras, 1 cocina, 1 almacén y 1 lavandería. Hay 1 sala de quirófano, que también son utilizadas como salas de expulsión; en esta sección también se localiza la central de esterilización. En el área de urgencias se cuenta con 1 central de enfermeras, 1 consultorio para la atención de urgencias, 1 pequeña farmacia, 1 recamara de descanso y 1 ropería. Para el



localidad. La atención de partos, queda a cargo del hospital general y el suministro de medicamentos es proporcionado por una farmacia que administra la propia institución, además cuenta con 1 área específica para consulta externa, 1 cama de exploración, 1 sala de espera. Cuenta con 771 derechohabientes.

ASISTENCIA SOCIAL

Vivimos tiempos de transformación. Nos indignan profundamente los rezagos ancestrales, que aún no se logran superar y que todavía condenan a muchos moctezumenses a una existencia de privación y de carencias. Nos lastima la distancia respecto a nuestras aspiraciones, por mínimos de bienestar. Nos preocupa profundamente la desigualdad, por eso reivindicamos la justicia social, enunciada en términos actuales, como igualdad de oportunidades y desarrollo pleno de capacidades, para que los individuos y la colectividad, puedan aprovechar y acceder a estas oportunidades para mejorar sus niveles de vida.

Cumpas cuenta con 1,350 hogares, en donde habitan 4,680 habitantes, de las cuales 897 viven sin carencias, 1,891 personas viven en pobreza, 1,808 viven en pobreza moderada y 84 viven en pobreza extrema (1.5 %). Estas últimas personas se están apoyando con asistencia alimentaria mensualmente. Se reparten desayunos escolares diariamente, para mejorar los niveles de nutrición de los menores de edad preescolar y escolar en pobreza, así mismo se presta protección y asistencia a los adultos mayores a través del INAPAM, y constantemente el DIF municipal, atiende y protege a los menores de edad, ancianos e indigentes contra las inclemencias del tiempo, así como del abuso y maltratos que los niños puedan sufrir, teniendo como uno de los principales propósitos, la integración familiar.

Los últimos indicadores de desarrollo humano para Cumpas, marcaban por género a los hombres con el 0.8077 y a las mujeres con el 0.8105. Los habitantes en pobreza, tienen un 1.6 % de carencias; los de pobreza moderada el 1.5 % y los de pobreza extrema un 3.3 % de pobreza, a nivel estado de Sonora, este último indicador es del 3.7 %. El índice de alfabetización en Cumpas (Personas de 15 años o más) es del 0.9758 y en el Estado de 0.9617. La Razón de dependencia por edad es del 54.1 %, por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 54 en edad de dependencia (menores de 15 años y mayores de 64). Existen 343 hogares con jefatura femenina.

La igualdad de oportunidades, que postulamos, es un sistema de compensación social, que propicia apoyos a los más necesitados, fundado en la participación, la responsabilidad, el esfuerzo y el mérito, involucrando a la ciudadanía en el desarrollo social, pero también fortaleciendo las capacidades de todo ciudadano de Cumpas, como persona, como familia y como comunidad. Es necesario apoyar las capacidades sociales y comunitarias, para que sean las propias personas, con apoyo del municipio, quienes propicien la superación en sus niveles de vida y se superen sus condiciones de pobreza.



La promoción de la vivienda, debe ser prioritaria en las acciones que emprendan las autoridades municipales, pues es una necesidad evidente para las familias de Cumpas; el compromiso, es crear una oferta de vivienda suficiente, basada en la demanda actual y de los próximos años, de acuerdo a las tendencias poblacionales, nuevos hábitos sociales y transformación económica, viendo que dicha oferta corresponda a la distribución del espacio urbano y de los ingresos de la población.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

La población de Cumpas, cuenta con diversos medios de comunicación, entre ellos, encontramos carreteras pavimentadas, caminos de terracería, pista de aterrizaje, teléfono, internet, fax, telefonía celular, correo, telégrafo, radio, televisión, Tv cable, Sky y periódicos.

La localidad de Cumpas esta comunicada con el resto del Estado a través de carreteras pavimentadas. De la localidad parten 4 carreteras de asfalto: La primera se dirige al norte y comunica con Cumpas, Cumpas, Fronteras y Agua Prieta, esta misma carretera, al entrar del norte, se divide en otra calle periférica que se une a la carretera que comunica a los municipios de Hermosillo, Ures, y al poblado de Mazocahui, donde se bifurca rumbo al norte para pasar por los pueblos del Río Sonora, hasta llegar a Cananea y Agua Prieta y también en Mazocahui se bifurca rumbo al este, para llegar por la sierra a Cumpas. La tercera, a 1.5 km de Cumpas, se localiza un entronque rumbo sur, que conduce a los municipios de Divisaderos, Tepache y Sahuaripa. En Tepache, entronca con un camino secundario de terracería, que va a los Municipios de San Pedro de la Cueva y Mazatán. La cuarta, rumbo oriente, llega hasta el municipio de Huasabas, donde se bifurca en tres carreteras asfaltadas, las cuales conducen a los poblados de Huasabas y Granados, rumbo sur; rumbo Norte a el Poblado de Villa Hidalgo y rumbo oriente, subiendo la sierra, al punto llamado "El Coyote", donde se bifurca la carretera, una al norte, pasa por Huachinera, Bacerac, Bavispe y La Morita, hasta llegar a Agua Prieta por terracería y la otra bifurcación, rumbo sur, va hasta el municipio de Nacori Chico pasando por el municipio de Bacadehuachi.

Caminos y Carreteras.- Como se mencionó anteriormente, Cumpas es un crucero natural de caminos que comunican a los diferentes poblados de la región. Las carreteras pavimentadas existentes son las de Cumpas-Mazocahui-Ures-Hermosillo, con 175 kilómetros; Cumpas-Cumpas-Cumpas-Fronteras-Agua Prieta, con 206 kilómetros; Cumpas-Huásabas-Granados, con 55 kilómetros, Cumpas-Huasabas-Villa Hidalgo 65 kilometros; Cumpas-El Coyote-Huachinera-Nacori Chico, con 130 kilómetros, Cumpas-Divisaderos-Tepache, con 50 kilómetros y Cumpas-Sahuaripa, pasando por Divisaderos y Tepache, con 105 kilómetros, conectándose una región con características similares a la nuestra; toda esta red de carreteras, hacen de Cumpas, el municipio más comunicado de la región vía terrestre. La red carretera del municipio es de 134 km, 75 de troncal federal pavimentada y 59 de alimentadoras Estatales.



Recientemente, se instalaron las compañías Sky, Dish y Tv Cable, que ofertan el servicio a particulares.

Radio.- Actualmente se escucha una estación de radio, llamada Radio Sonora, transmitida en la estación 89.3 FM, desde la capital del estado, donde se puede escuchar música, noticias, y diferente variedad de programas, además, su influencia en nuestra sociedad es muy clara, se estima que en cada hogar Moctezumense hay un radio.

Periódicos.- La prensa que se distribuye en la población, proviene de la ciudad de Hermosillo, Sonora, siendo el periódico El Imparcial, que se distribuye todos los días en diferentes negocios de Cumpas como en la central camionera y en las gasolineras. En el municipio no existen expendios de revistas y libros para la lectura de la población.

Servicio de Transporte.- Para el servicio de transporte de pasajeros, se cuenta con una pequeña terminal de camiones, la que se encarga de administrar las rutas Cumpas-Hermosillo, Cumpas-Agua Prieta, Cumpas-Cumpas, Cumpas-Cumpas, Cumpas-Bavispe, Cumpas-Villa Hidalgo, Cumpas-Granados, Cumpas- Nacori Chico y Cumpas-Tepache. Falta una ruta que cubra al poblado de Sahuaripa.

El sistema de transporte generalizado en el municipio, es el vehículo de combustión interna, principalmente de trabajo, como los vehículos pick-ups y camiones tonelada, así mismo los automóviles sedan son de procedencia extranjera principalmente. El servicio de taxi, lo prestan 5 personas y son pocos los servicios de fletes, los que son utilizados para la movilización de ganado. Cumpas no cuenta con servicio de transporte urbano y registra un parque vehicular de 2,367 automóviles y 5 motocicletas.

AGUA POTABLE (O.O.M.A.P.A.S)

Tomando en cuenta las condiciones fisicoclimáticos del municipio, sé deberá promover una cultura integral para la conservación y la utilización eficiente, racional y ordenada del agua potable, ya que es un recurso escaso. El buen aprovechamiento de los recursos hídricos e hidráulicos del municipio, sé deberán considerar como factor fundamental para su desarrollo, por lo que sé deberán de promover políticas y acciones encaminadas a crear la infraestructura y el equipamiento necesario para la captación del agua y para mantener la existente, buscando aprovechar los volúmenes que se captan, tanto superficiales como subterráneos.

Las cuatro comunidades que conforman el municipio (4 Sistemas), cuentan con red de distribución para el servicio de agua potable, existiendo 1,830 tomas domiciliarias, teniéndose únicamente un rezago del 1.13 por ciento, debido principalmente a usuarios que habitan en la periferia y que tienen que realizar sus conexiones a más de 200 metros de distancia de las líneas de agua. Las tomas



DRENAJE Y ALCANTARILLADO (O.O.M.A.P.A.S.)

En lo referente al servicio de drenaje, la cabecera municipal es la única que cuenta con este servicio, con una cobertura del 97.43 por ciento, la población restante resuelve el problema por medio de letrinas y fosas sépticas, por lo que esta situación es un foco de infección para esta población.

Por otra parte y debido a que una gran parte de la red recolectora ya rebaso su vida útil y al problema que se genera de azolvamiento en épocas de lluvias, por el arrastre de sedimentos que se vierten al interior de la red colectora, se presentan problemas de colapsamiento y derrumbes en la red de atarjeas, por lo que es necesario el desazolve y la rehabilitación de la red en su mayor parte.

Es necesario tomar medidas para el tratamiento de las aguas negras, que aunque se cuenta con una laguna de oxidación, esta trabaja en forma deficiente ya que requiere trabajos de rehabilitación constante y rápida; por ello, además de buscar elevar la cobertura del servicio de drenaje y mejorarlo, se deberá dar solución a los problemas de la laguna de oxidación, ya que es un foco de infección y de contaminación ambiental y freatico. Lo mejor es reubicarla en una región más alejada o construir una planta de tratamiento de aguas negras.

En forma general el servicio de drenaje y alcantarillado deberá enfocarse a la realización de los siguientes trabajos:

Rehabilitar la Red de Alcantarillado sanitario, incluyendo pozos de visita, tomas domiciliarias a base de tubería de PVC. Se deberán tomar medidas urgentes a las descargas que se registran en la calle Andrés Peralta Murrieta.

Rehabilitación y construcción de red de alcantarillado sanitario en las colonias y barrios con asentamientos humanos donde la red se encuentra saturada por las descargas y con material obsoleto que ya cumplió su vida útil, así mismo ampliar la red para dar mayor cobertura con este servicio, sobre todo en los nuevos asentamientos humanos proyectados como ampliación en el norte de la población.

Construir y reparar pozos de visita para evitar los derrames de líquidos y sólidos humanos, para eficientar el servicio y garantizar la salud de la población.

Construir una planta de tratamiento de aguas negras.

ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO

La energía eléctrica, es uno de los factores básicos que inciden en el desarrollo, bienestar y progreso de la población, ya sea para consumo en el hogar o como insumo en el desempeño de las actividades productivas. El índice de electricidad en el municipio es del 0.9955 y hay 2,239 tomas instaladas con el servicio, entre domiciliarias, comerciales e industriales.



en las dos entradas al poblado. Los barrios los Cuervitos, La Pila y Nueva Reforma también requieren algunas calles de alumbrado.

Para el apoyo en la colocación, reparación o mantenimiento de lámparas se cuenta con una Canastilla elevable.

LIMPIA Y RECOLECCIÓN DE BASURA

El servicio de recolección de basura se presta preferentemente en la cabecera municipal, con tres rutas por semana. Se cuenta con un camión recolector con una capacidad de almacenaje de 5.5 toneladas, desgraciadamente el Camión Contenedor es muy antiguo y se encuentra en malas condiciones de uso, teniendo gastos de combustible y aceites para el motor y el hidráulico; las llantas del contenedor sufren pinchaduras constantemente, siendo tardado el tiempo de reparación por lo que el servicio no llena las expectativas de eficiencia y periodicidad que requiere la población. Se requiere un Camión Contenedor Nuevo para la solución de este problema y reparar el actual para cubrir la totalidad de la población en menor tiempo.

Se cuenta con una fosa rústica que se utiliza como Basurón municipal, la que requiere de su rehabilitación y/o reubicación, ya que aunque se encuentra en las afueras de la población, provoca contaminación ambiental por diseminación de la basura por vientos y humo al tener incendios recurrentes y esta situación provoca riesgos para la salud por ser un foco de contaminación para el pueblo, además se requiere de maquinaria pesada y personal que le dé mantenimiento constante. La falta de un cerco perimetral en buen estado provoca la salida de la basura por vientos ya que no hay cerco que la detenga. La introducción de ganado vacuno, perros y gatos también provoca problemas.

Para la limpieza de calles se cuenta con una plantilla de 14 trabajadores, de los cuales tres laboran en el camión recolector de basura, uno en la plaza municipal y tres más en apoyo a Obras Publicas. Se tienen 7 trabajadores que se dedican al barrido, limpieza y limpieza de hierbas en las calles, parques y jardines y dan apoyo a instituciones del municipio en lo que es la limpieza. El personal requiere de uniformes y equipo de protección para estas labores, además de mejorar su aspecto hacia la comunidad.

Se cuenta con una máquina Barredora de Rodillos, la que agiliza la limpieza de las calles pavimentadas, el problema que se tiene con la barredora es que se acumula demasiada tierra que se junta con la barredora, y el pick-up que se tiene, no se da a bastos para tirar la tierra, por lo que se ocupa un dompe y una retroexcavadora para desalojar la tierra de las calles en menor tiempo.

El equipo con que cuenta el área de limpieza y recolección de basura es el siguiente: Escobas y cepillos para barrer calles, azadón, palas, arañas, rastrillos, traspana, picos, un carrito podador de pasto, una horquilla, una máquina barredora, un camión contenedor y un pick-up. Cabe mencionar que los vehículos con los que se



CALLES, PARQUES Y JARDINES.

La pavimentación de vialidades y calles de barrios populares del municipio, es de gran importancia ya que además de mejorar la vialidad, reduce la contaminación por polvo y mejora la imagen urbana de nuestra población.

En la cabecera municipal y parte de las comunidades están las calles pavimentadas, tanto con cemento hidráulico, como con asfalto. Actualmente se encuentran pavimentadas el 80 por ciento del total de vialidades, aunque en un 25 por ciento tiene nuevas necesidades de pavimentación o rehabilitación de sus pavimentos.

Por las malas condiciones físicas, en que se encuentran las calles pavimentadas y no pavimentadas, se requiere de su constante raspado y rellenado de baches, para su mejor vialidad, así mismo se requiere del continuo regado de calles no pavimentadas para reducir su contaminación por polvo; se deberá llevar a cabo durante los próximos tres años de gobierno municipal, programas tendientes a elevar la cobertura de calles pavimentadas, avanzando en lo más posible en la construcción de guarniciones, banquetas y recarpeteado, ya sea de cemento hidráulico o asfáltico.

En cuanto a Parques y Jardines, se cuenta principalmente con la “Plaza Juárez”, la que deberá de mejorarse, dando mantenimiento a su área verde y a su infraestructura. Se cuenta con otras áreas verdes en el barrio “La Reforma”, en terrenos del DIF municipal y en los terrenos aledaños al rastro municipal, los que deberán de mejorarse durante los próximos años, para la recreación y esparcimiento de los habitantes del municipio y que para que en un futuro sirvan estas áreas verdes como “Pulmones” para el poblado; se deberán arborizar estas áreas así como la mayor parte de la mancha urbana ya que es notoria la falta de arbolados.

SEGURIDAD PUBLICA Y TRANSITO

Garantizar un ambiente seguro para la ciudadanía, es una obligación del Gobierno en su conjunto, pero corresponde al municipio, normar sobre los aspectos de la vida diaria que puedan poner en riesgo la convivencia pacífica de la comunidad a la que sirven; por ello, la Ley le otorga la obligación de expedir El Bando de Policía y Buen Gobierno y contar con un sistema eficiente de Protección Civil, que garantice a los ciudadanos su seguridad física y material, ante cualquier contingencia de tipo natural que pudiera presentarse. La imagen de la seguridad publica inmediata para los ciudadanos, está en los policías que ven a diario, por ello debe de ser un esfuerzo permanente su profesionalización y humanización en el cumplimiento de sus funciones.

La tarea del policía no puede, no debe, estar en ningún modo marcado por la indiferencia o la corrupción. Es necesario reconocer que el profesionalismo de los cuerpos policiacos, deja aún mucho que desear, y que la imagen de estos ante la opinión pública, no es del todo favorable. Es evidente la pérdida de confianza de la población en la policía, que hoy en día, lejos de inspirar respeto, en muchos casos



variable, que en ocasiones alcanzan hasta dos metros; la coloración predominante es de suelos Castaños, con buen drenaje interno y PH neutro.

La superficie Agrícola bajo riego puede ampliarse, para lo cual se requiere de la perforación, equipamiento y electrificación de algunos predios, como “El Torreón”, “La junta”, “La Corona” y “Los Garambullos”, que en conjunto pudieran regar 150 hectáreas. Se cuenta también con tierras ociosas, que se pudieran incorporar a la Agricultura, entre el puente sobre el río Cumpas y la unidad de riego “La Huerta”, las cuales tienen problemas para su siembra, debido a que las aguas del río invaden constantemente estos terrenos, requiriendo el encausamiento del río para su aprovechamiento.

De la problemática principal que se tiene para eficientar el uso del agua, es no contar con los suficientes canales revestidos, tomas de agua en mal estado y no contar con pozos profundos equipados.

Actualmente se cuenta con una presa derivadora con una capacidad instalada de 700 litros por segundo la cual sirve para eficientar el uso del agua, que permite el almacenamiento y control de las aguas, evitando que estas invadan los terrenos y a la vez permitan la siembra de cultivos en el Ciclo Primavera-Verano ya que para el mes de abril no es posible seguir regando, esta obra beneficia a 114 familias y 280.8 hectáreas; así mismo se cuenta con 4.7 kilómetros de canales de riego, para un mejor aprovechamiento del agua.

Otro de los problemas que se presentan, es la falta de financiamiento ya que la mayoría de los productores no son sujetos de crédito para la banca comercial, no existiendo banca de desarrollo en la región. La agricultura con los cultivos actuales ha dejado de ser rentable, por lo que es necesario buscar otros cultivos más redituables, pudiendo ser las plantaciones de Agave (Bacanora), de frutales, Chiltepín, Cacahuete, etc.

Programas de nivelación de terrenos, análisis de suelos, y estudios geohidrológicos, son necesarios para mejorar e incrementar las explotaciones agrícolas.

En el municipio se cuenta con el siguiente inventario de maquinaria y equipo agrícola: 47 tractores, 38 arados, 45 rastras, 20 borderos, 7 sembradoras de bote, 6 fertilizadoras, 25 escepas, 16 rastrillos, 20 empacadoras, 20 cortadoras de forraje, 9 tractores de oruga, 10 cultivadoras, 5 subsuelos y 10 deshidratadoras. Considerando el número de tractores y la superficie total dedicada a la agricultura, se tienen 32.4 hectáreas por tractor.

Entre los principales cultivos que se siembran durante el Ciclo Primavera-Verano, se encuentran el Sorgo Grano, Sorgo Forrajero y Maíz Grano; en menor proporción se siembra Frijol, Calabacita, Chile Verde y Cacahuete.



existiendo productores tecnificados y no tecnificados, estos últimos están localizados principalmente en las explotaciones del Sector Social.

En forma general, los índices de parición son muy bajos, ya que en promedio alcanzan entre el 50 y el 60 por ciento, debido principalmente al manejo inadecuado que se le da a los recursos, mantenimiento de ganado improductivo, falta de una infraestructura adecuada y a la desorganización del mismo productor.

Para lograr que las empresas ganaderas sean más productivas, es necesario implementar programas que vayan encaminadas a llevar a cabo, las siguientes practicas: La utilización racional del recurso pastizal, mejoramiento de los agostaderos por medio del establecimiento de Zacate Buffel, Infraestructura Pecuaria, como cercos perimetrales e interiores, construcción de represas, pilas y bebederos, perforación de pozos ganaderos, construcción de corrales de manejo y su equipamiento, construcción y conservación de caminos. La rotación de potreros, el mejoramiento genético, el control sanitario, la suplementación alimenticia, épocas de empadre, asistencia técnica y la organización para la comercialización.

La diversificación de las actividades productivas de los ranchos deben de implementarse a corto plazo ya que es necesario obtener ingresos con otras actividades, como la explotación apícola, aprovechando la flora melífera existente. Este trabajo es explotado por 6 apicultores en el municipio, los cuales cuentan con alrededor de 500 colmenas de abeja europea, llevándose a cabo esta cosecha en dos temporadas al año que son de febrero-marzo y de julio-agosto, dependiendo mucho de las lluvias y de la flora del lugar. De esta cosecha se obtienen ingresos por la venta de miel que por temporada se cosechan 3 toneladas, que aproximadamente vienen siendo 110,000 pesos de ingresos para estas familias moctezumenses. Además también se obtienen ingresos por polinización de 500 pesos por colmena, solo ocurre el riesgo de muerte del 10 al 20 por ciento de las colmenas.

En menor escala se tienen otras actividades ganaderas, como la explotación de 54 vacas lecheras, que producen en conjunto un promedio de 650 litros de leche por día, el cual es transformado a queso, produciendo alrededor de 108 kilogramos diarios, que a razón de 50 pesos por kilogramo, se obtienen ingresos por 5,400 pesos al día. Los productores que se dedican a la producción de leche son 8, requiriendo que se organicen para buscar en conjunto mejores alternativas para la industrialización de su producto.

No existen explotaciones porcinas, caprinas, ovinas, avícolas para producción de huevo o carne, por lo que en el futuro podrían explotarse con fines comerciales y obtener ingresos con estas actividades las familias de Cumpas.

INDUSTRIA

La Industria ocupa el tercer lugar de importancia dentro de las actividades económicas del municipio, sobresaliendo La Fabrica Maquiladora de elaboración de



local, provocan que no sean respetados los precios de los productos que integran la canasta básica.

En el ramo de la Prestación de Servicios, se cuenta con 6 Hoteles, con una capacidad de 50 habitaciones, 3 Gasolineras, 5 Restaurantes, 8 Estéticas, 2 Fotografías, 7 Talleres Mecánicos, 3 Carrocerías, 2 Reparación de Electrodomésticos, 1 Bolería, 13 Taquerías, 7 Hot Dogs, 2 Gaseras, 20 Albañiles, 4 Llanteras, 5 Taxis, 1 Mecánico Dental, 3 Dentistas, 2 Laboratorios de Análisis Clínicos, 3 Despachos Contables, 5 Car Wash, 3 Consultorios Médicos, 4 Grupos Musicales, 1 tecno banda, 1 Despacho Jurídico, 3 Centros Sociales, 4 Veterinarios, 1 Centros Turísticos-Recreativos, 2 Servicios de Fax, 2 Bancos Comerciales, 1 funeraria, que en conjunto estos negocios generan 160 empleos para el desarrollo económico.

MINERÍA

En la Minería, se cuenta con un gran potencial para explotar en el futuro, ya que se tienen yacimientos de minerales que no han sido explotados, como el de “Cerro Prieto”, que cuenta con reservas de Plomo y Zinc; los de “Dulces Nombres”, el “Coronel” y “El Palacio de Hierro”, con Oro y Plata. Actualmente se tiene un Molino de metales, que les da el servicio a pequeños mineros que llevan su materia prima a moler. El desarrollo futuro de la explotación de la Piedra Laja, puede ser una alternativa viable para que los habitantes del municipio tengan otros ingresos para su economía.

TURISMO

La orografía del municipio, que ocupa estribaciones de la Sierra Madre Occidental, lo ha beneficiado con muchos atractivos Turísticos naturales, ricos en vegetación, fauna silvestre y agua por medio de su río y fuentes naturales, por lo que la creación de infraestructura turística es justificable para ofrecer los servicios al turismo local y regional, sobre todo con la instalación de balnearios aledaños al río Cumpas.

Por lo antiguo de su fundación, cuenta con importantes obras arquitectónicas, principalmente Casas Habitación, que algunas de ellas datan de los inicios del Siglo XX y por supuesto la Iglesia de Nuestra Señora de La Candelaria, Construida en 1626.

En relación a las Fiestas Populares y Tradicionales, se han instituido como tradición principalmente las Fiestas Religiosas de la Candelaria del 2 al 7 de Febrero en donde se celebra una ceremonia en conmemoración a la Virgen de la Candelaria, además se cuenta con diferentes atractivos como juegos mecánicos, bailes, coronación de la Reina del pueblo, así como antojitos mexicanos y venta de artesanías, además de un desfile cívico y carreras de caballos, palenque y rodeo.

PESCA Y ACUACULTURA

Por lo que se refiere a la actividad pesquera, esta no existe en el municipio, cobrando interés para algunos productores que pudieran construir estanquerías en



- b. Caracterización.
- c. Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al predio. También se retomó la información de definición y delimitación del sistema ambiental, así como la descripción de sus componentes.

Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó mas adelante. Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para y posteriormente determinar su denominación, es decir, establecer los impactos como fases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea.

V.1 Identificación de los impactos ambientales.

Para el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del sistema ambiental para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), y por la otra parte, hacer un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto, en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las etapas en tiempo que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a) Preparación del sitio.
- b) Construcción.
- c) Operación.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.



MEDIO	COMPONENTE	FACTOR
Abiótico	Suelo	Cantidad
		Calidad
		Relieve
		Uso
	Agua	Drenaje superficial
		Calidad hidrográfica superficial
		Calidad hidrográfica superficial
Biótico	Aire	Calidad
	Flora	Cobertura vegetal
		Individuos en protección
	Fauna	Movimientos
		Individuos en protección
		Hábitat
	Ecosistemas	Corredores biológicos
		Biodiversidad
Socioeconómico	Socioeconómico	Empleos
		Insumos
Paisaje	Paisaje	calidad

Para el desarrollo de esta sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas utilizadas son:

- a) El sistema de información geográfica.
- b) Grafos o redes de interacción causa-efecto.
- c) Matrices de interacción.
- d) Juicio de expertos.



Se realizaron grafos para cada etapa del proyecto. Se eligió dicha técnica ya que representan sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aún en la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto, se hizo una modificación a la técnica, se adicionó el efecto de manera escrita para cada componente, lo anterior para mejorar y clarificar el efecto o impacto sobre el ambiente.

c) Matrices de interacción

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea, y mencionada anteriormente, con relación a la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el Sistema de Información Geográfica, además de la Evaluación Florística y Faunística del Predio, la hidrología y las unidades ambientales.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denomina Matriz de Identificación (Interacciones) de Impactos Ambientales, la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando los componentes más afectados por el desarrollo del proyecto y la etapa que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia.

Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, desarrollo con el apoyo en todo momento por el juicio de expertos.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino también ayuda a definir las medidas de prevención, mitigación y compensación, que a su vez son integradas en el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto y que se describe en el Capítulo VI.

d) Juicio de expertos

El método Delphi (juicio de expertos) que aquí empleamos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto.

A continuación se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto



Las técnicas utilizadas para la identificación de los impactos que puede generar el proyecto durante su desarrollo, representan relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, sin embargo, la estimación de éstos como significativos se determina a la luz de la definición de “impacto significativo” establecida por el RLGEEMPAMEIA, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

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

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, por lo que antes de pasar a las etapa de caracterización y valoración de los impactos, se hace un cribado para seleccionar aquellos que se estiman significativos, aun cuando posteriormente se sometan a una caracterización que pondere los impactos para establecer su significancia.

Tomando en cuenta lo anterior, el Método Delphi aquí aplicado, analizó los impactos identificados y realizó una primera aproximación de la selección de aquellos impactos que, por sus características y atributos, pueden identificarse como significativos.

Algunos criterios empleados se enlistan a continuación:

- El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es conveniente citar el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:
 - Probablemente extinta en el medio silvestre,
 - En peligro de extinción,
 - Amenazadas y
 - Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna especie radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así puede resultar que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si estuviera catalogada en estatus de protección especial.



Matriz de jerarquización de impactos ambientales.

Componente	Factor	Atributo Impacto	Signo del efecto	Consecuencia	Acumulación	Sinergia	Momento o tiempo	Reversibilidad	Periodicidad	Permanencia	Recuperabilidad	Importancia	Magnitud	Relevancia
Socioeconómico	Empleos	20) Generación empleos directos e indirectos	P	3	3	0	2	3	3	3	1	18	19	342
Socioeconómico	Insumos	21) Demanda de insumos (material para relleno, agua, combustibles y energía eléctrica)	P	3	3	0	3	3	3	3	1	19	14	266
Suelo	Uso	5) Ocupación de suelo	N	3	3	0	3	3	1	3	3	19	10	190
Fauna	Hábitat	16) Reducción de hábitats.	N	3	1	0	3	3	1	3	1	15	8	120
Paisaje	calidad	22) Modificación del paisaje original (percepción naturalidad)	N	1	1	0	3	3	1	3	3	15	8	120
Suelo	Relieve	4) Alteración de geoformas.	N	3	1	0	3	3	1	3	3	17	6	102
Fauna	Movimientos	14) Alteración del desplazamiento de fauna silvestre.	N	3	1	0	1	3	1	1	1	11	9	99
Ecosistemas	Corredores biológ.	17) Fragmentación de corredores	N	3	3	0	2	3	1	1	1	14	7	98
Aire	Calidad	11) Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos.	N	1	1	0	2	1	1	1	1	8	12	96
Suelo	Cantidad	1) Pérdida de suelos.	N	1	3	0	3	3	3	3	3	19	5	95
Agua	Drenaje superficial	6) Alteración patrón hidrológico superficial.	N	1	1	0	1	1	1	1	1	7	7	49
Agua	Calidad agua subterránea	9) Conservación de la calidad del agua subterránea	P	1	1	0	3	3	3	3	1	15	3	45
Ecosistemas	Biodiversidad	19) Afectación a la biodiversidad regional	P	3	3	0	3	3	3	3	3	21	1	21
Suelo	Calidad	2) Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos o peligrosos.	N	1	1	0	1	1	1	1	1	7	3	21
Fauna	Individuos en protección	15) Conservación de individuos protegidos	P	3	3	0	3	3	3	3	3	21	1	21
Agua	Calidad agua superficial	8) Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos y sólidos o peligrosos.	N	1	1	0	1	1	1	1	3	9	2	18
Flora	Cobertura vegetal	12) Pérdida de cobertura vegetal	N	3	3	0	2	3	1	3	3	18	1	18
Flora	Individuos en protección	13) Conservación de individuos protegidos.	P	3	3	0	2	3	1	3	3	18	1	18
Ecosistemas	Biodiversidad	18) Pérdida de biodiversidad a nivel de Ecosistema individuos (diversidad alfa).	N	3	3	0	2	3	1	3	1	16	1	16
Agua	Calidad agua superficial	7) Conservación de la calidad del agua superficial por el uso de bermas	P	1	1	0	3	3	3	3	1	15	1	15
Agua	Calidad agua subterránea	10) Contaminación del agua por sustancias peligrosas	N	1	1	0	1	1	1	1	1	7	2	14
Suelo	Calidad	3) Contaminación del suelo por sustancias peligrosas	N	1	1	0	1	1	1	1	1	7	1	7

Relevantes

Medianamente relevantes

No relevantes



continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región.

Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

CATEGORÍA	INTERPRETACIÓN	INTERVALO DE VALORES
No significativo	No se ocasiona efectos locales a componentes o procesos	Menor a 61
Poco significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	61 a 122
Significativo	Se pueden generar alteraciones que afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas en el Sistema Ambiental Regional	Mayor a 122

Derivado de lo anterior se identificaron los impactos significativos. Se debe acotar que las categorías propuestas corresponden al criterio establecido en la definición de impacto significativo del RLGEEPAMEIA en su fracción IX del Artículo 3, que a la letra dice:

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

V.3 Análisis de resultados

En la Matriz de identificación de impactos (Interacciones proyecto-entorno), se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto.

De ello se identificaron 117 interacciones entre las 19 acciones del proyecto y 8 componentes del entorno que pueden ser afectados, y de las cuales habrá 41 impactos positivos, de los cuales 33 se refieren a beneficios socioeconómicos.

A su vez, se detectaron 76 interacciones negativas, de las cuales la mayor parte se concentra en los componentes suelo, agua y fauna, y en relación a las etapas del proyecto, 50 interacciones negativas son relativas a la etapa de construcción, 17 a la de preparación del sitio, y solamente 9 a la etapa de operación y mantenimiento.

Se elaboró la Matriz de Frecuencia de Impactos Ambientales tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos.



La matriz presenta las acciones del proyecto que objetivamente tendrán un efecto sobre los factores del entorno y los impactos que se generarán por el proyecto, agrupados por los componentes ambientales que serán afectados, siendo mas detallada en el análisis, por lo que, al ya estar definidos los impactos como tales en ésta matriz, es más exacto el número de veces que ocurre el impacto por cada acción del proyecto, a diferencia de la Matriz de Identificación de Impactos que se maneja como una primera aproximación, sin embargo, la Matriz de Frecuencia de Impactos Ambientales, al igual que la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, ponen en evidencia que el mayor número de impactos ambientales negativos, serán producidos durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo en específico la acción de uso de banco de préstamo la que más impactos negativos genera.

De igual manera, se corrobora que los componentes mayormente afectados serán el suelo, el aire, y la fauna, resultando que los impactos que se presentan con más frecuencia y que afectarían al suelo y al aire son la ocupación de suelo con 9 interacciones para el suelo y la contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos con 12 interacciones, mientras que a la fauna existen 15 interacciones, sin embargo, el primer impacto es de carácter residual más adelante se analiza su valor en términos de suelo fértil, puntual y temporal.

Por otra parte, con relación a los impactos de contaminación de suelo y agua, por mal manejo de residuos o bien por sustancias peligrosas., cabe precisar que no existe certeza de ocurrencia de ambos impactos, por el contrario solo ocurrirían por un mal manejo de residuos, por lo que, pasan a ser impactos derivados de eventos de riesgo, es decir, el riesgo asociado a una magnitud y en función a una probabilidad de ocurrencia, por lo que es de vital importancia la aplicación del Manejo Integral de Residuos que se presenta en el Capítulo VI para reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de una contaminación al suelo o al agua.

En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales relevantes en función a su importancia y magnitud, y de ella se desprende que los impactos con mayor significancia y que salen de la media son los socioeconómicos, lo anterior, debido a que en la valoración de la importancia, la mayoría cuenta con valores altos de los atributos por su misma naturaleza, además de su frecuencia, siendo que son impactos que ocurren en todas y cada una de las fases del proyecto, es por lo anterior que, se decidió sacarlos del análisis de significancia, aunque no por ello se minimiza su importancia en términos de los beneficios socioeconómicos que conllevan, siendo éstos impactos positivos.

La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales es solamente una variante de la Caracterización de Impactos Ambientales, para ordenarlos de mayor a menor, para una mejor visualización de su jerarquía, asignándoles un código de color para facilitar su valoración.



V.6. Descripción de Impactos

En esta sección, se describen los impactos evaluados, seleccionando los impactos significativos o relevantes, poniendo énfasis en los impactos acumulativos y sinérgicos.

Tomando como base la información anterior, así como la opinión de los expertos, a continuación se describe a detalle los impactos ambientales esperados con el desarrollo del proyecto y por cada componente ambiental, esto, con la finalidad de que cada uno de ellos sea atendido a través de medidas que garanticen la continuidad del ecosistema en el que se propone insertar el proyecto.

Aire:

Calidad del aire: Es un factor impactado con relativa frecuencia durante el proyecto debido a las actividades y acciones del mismo, acotándose a las etapas de preparación del sitio y construcción y operación ocasionado por la operación de la maquinaria y equipo, pudiendo provocar niveles de ruido que vayan por arriba de los niveles permisibles para fuentes fijas de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 (90 decibeles) y para fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (99 decibeles), sin embargo el impacto será temporal y localizado en los sitios específicos en los que opere la maquinaria pesada y vehículos, siendo controlable y donde no existe núcleo de población alguno que pudiera verse afectado.

Durante la etapa de operación y mantenimiento no se espera que se genere dicho impacto, ya que los niveles de ruido estarán por debajo de las normas oficiales mexicanas correspondientes y solamente se deberán al tráfico de vehículos, así como a la operación normal de la infraestructura minera. Este nivel de ruido puede ocasionar un efecto indirecto sobre el desplazamiento de la fauna, sin embargo, aun cuando sea permanente, no se considera significativo ya que solamente afectaría a las áreas en donde se extrae el material.

Otros impactos a la calidad del aire serán las emisiones de polvos y gases en el sitio del proyecto y su zona de influencia, derivado del movimiento de materiales y del tránsito de vehículos, sin embargo, dichos impactos serán atenuados de manera natural por la dispersión propia de la zona y los vientos dominantes de la región. Durante la operación del proyecto solo se prevé las emisiones de vehículos y la operación de equipos de áreas de servicios siendo no significativas y mitigado por la dispersión que causa el viento.

Suelo:

El impacto será la ocupación del suelo, así como su pérdida, la cual ocurre principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. Esto, debido a las acciones específicas de limpieza, despalme, excavaciones, relleno, y nivelación, sin embargo, el suelo a nivel regional no presenta características que lo hagan ambientalmente relevante, ni que pueda ser utilizado como fértil, sin embargo no se soslaya el hecho que cumple sus funciones de soporte para la vegetación, por lo



Estas conclusiones demuestran que:

- Se describieron y analizaron diversos elementos que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:
 - Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del Reglamento en Materia de Evaluación Impacto Ambiental de la LGEEPA).
 - Desarrollar esta calificación en el contexto de un sistema ambiental (Artículo 12, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.
- En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se pretende afectar el menos de 14-74-73.372 hectáreas, donde además se debe considerar que 1-86-47.78 de la superficie a afectar no se encuentra en buen estado de conservación, ya que una parte se encuentra afectada por caminos, actividad ganadera y trabajos mineros.
- Se evidencia que si bien el proyecto puede generar impactos potencialmente relevantes al sistema ambiental, la extensión de los mismo y la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el sistema ambiental.
- Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales, que por sí mismos, son relevantes tal como los corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no serán afectadas de forma significativa, ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio sistema ambiental y de forma específica se afectarían a individuos, sin que ello, represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien, se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.
- Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención y planeación para el

**VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**



- Las áreas a reforestar son, entre otras: caminos de acceso, áreas de servicios (patios de servicio, almacén temporal de residuos peligrosos y combustibles, campamentos, zonas erosionadas, bordes de caminos, así como el área circundante que presente un alto grado de erosión.
- Se deberá triturar, mezclar y esparcir, en el área dedicada a la reforestación y en áreas propensas a erosión, todos los residuos vegetales, producto de la limpieza, con la finalidad de incorporar material orgánico al suelo.
- En la etapa de preparación del sitio, deberán designarse áreas para depositar el material orgánico excedente y capas de suelo que no pudieron ser utilizadas en la nivelación, para utilizarlo posteriormente en la etapa de restauración de las áreas que lo requieran.
- Las áreas y caminos que no sean utilizables en fases posteriores, deberán ser sometidas a rehabilitación (descompactación de suelos y reforestación).
- No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario.
- No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.
- Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, no deberán descargarse al suelo o subsuelo sin autorización.
- Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.
- Las descargas con materia inorgánica deberán tratarse antes de verterse al suelo o subsuelo mediante análisis fisicoquímicos.
- Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar dentro del área de taller mecánico por habilitarse o en el ya existente en el área de servicios o en talleres externos que cuenten con la infraestructura necesaria.
- De ser necesario un mantenimiento in-situ por emergencia, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua.
- Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos debidamente etiquetados y con tapa, dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas.
- Los combustibles se almacenarán en depósitos con capacidad suficiente, los mismos que se colocarán sobre piso impermeable y con dique de contención, para evitar infiltraciones y con ello, contaminación de suelo.
- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire, flora y fauna o agua.
- Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario municipal, para lo cual deberá previamente tramitarse la autorización con las autoridades municipales.



dentro del área destinada para reforestación. No deberá derribarse vegetación existente en áreas no autorizadas u ocupar una superficie mayor a la autorizada.

- En la etapa de preparación del sitio, deberán designarse áreas para depositar el material orgánico excedente y capas de suelo que no pudieron ser utilizadas en la nivelación, para utilizarlo posteriormente en la etapa de restauración de las áreas que lo requieran.
- Se deberá mantener húmedo el suelo del área de tráfico vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos a las áreas contiguas que afecten el follaje de la vegetación, disminuyendo con esto la capacidad de fotosíntesis de las plantas.

FAUNA.

- La remoción de la vegetación se hará de forma que se permita el desplazamiento de la fauna local hacia sitios con menor grado de afectación.
- Deberá prohibirse la caza, captura y tráfico de especies de fauna silvestre, tanto en los terrenos del proyecto, como en sus colindancias.
- Deberán realizarse campañas ecológicas entre los obreros, con la finalidad de fomentar una educación ambiental de respeto, protección y conservación de la naturaleza. Se dejarán algunos troncos y ramas que puedan servir de refugio o anidación de la fauna silvestre que permanezca en la zona. Se colocarán letreros restrictivos para la caza

DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA.

- En los lugares en donde se realicen excavaciones, cortes o se exploten los terreros, deberán considerarse los posibles deslizamientos de tierra, ya que con estas actividades, se alterará la estabilidad del área. En las áreas de los terreros, el cambio en la dinámica geomorfológica estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y la localización de estos, así como de las medidas de mitigación, compensación y restauración que se apliquen.
- Las áreas utilizadas para el tránsito de maquinaria e instalación de infraestructura principal y auxiliar (una vez desmanteladas) deberán descompactarse una vez concluido el periodo operativo del proyecto (etapa de abandono) e implementar medidas de restauración y reforestación. Lo anterior solo será aplicable de no resultar factible técnica y económicamente el proyecto.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Escenarios.

Los escenarios, son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al sistema ambiental, e incluye los elementos que modifiquen dichas tendencias. La elaboración de escenarios, tiene la finalidad, para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el sistema ambiental así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de dichos escenarios. Los escenarios futuros, se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

A continuación se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

- Primer supuesto Estado del ambiente sin la ejecución del proyecto.
- Segundo supuesto: Estado del ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.
- Tercer Supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

ESCENARIO SIN PROYECTO

Actualmente el área del proyecto se localiza en una zona rural, donde predominan las actividades ganaderas. Se trabaja principalmente en la crianza de ganado bovino, equino, ovino, caprino y, en menor proporción, aves y porcinos que en su conjunto son utilizados básicamente para la subsistencia y venta en algunos comercios locales.

Frutas y hortalizas se cultivan en baja proporción para autoconsumo. Estas actividades reflejan el tipo de alimentación de los habitantes (carne, pollo, huevos, leche, queso, arroz y frijol). En cuanto al turismo, se cuenta con un amplio paisaje y sitios para el desarrollo de actividades rurales, sin embargo es poco visitado, por lo que no es considerado atractivo la actividad para sostén de las familias.



El establecimiento de mecanismos para el ahorro de agua, tratamiento y reuso de aguas residuales sanitarias y la reutilización de agua de proceso, permitirá que los acuíferos se mantengan en equilibrio, lo cual también le generará beneficios económicos al proyecto.

Gracias a la supervisión y monitoreo ambiental, se podrán corregir algunas acciones que no den los resultados esperados, lo que se reflejará en una mejor conservación de los recursos naturales.

Aunque se observen las afectaciones ocasionadas por la mina principalmente en la modificación del paisaje, esta será menor que la que pudiera ser generada por otras actividades productivas dentro del sistema ambiental.

También se tendrá una mejor aportación económica de la población, impulsándose diferentes actividades terciarias en la zona, punto que deberá ser considerado en los Planes de Desarrollo Municipal para evitar un crecimiento de la población sin control, aportando a su vez un porcentaje importante del valor interno bruto del estado y a la nación.

VII.2 Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

Con base en lo anteriormente mencionado, es necesario implementar una serie de obras y actividades que permitan, por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales del lugar y de ser posible mejorarlas.

Para ello, como se ha mencionado, se aplicará el programa que permita supervisar y verificar que las acciones propuestas se lleven a cabo de la forma que han sido planteadas en el presente estudio. También serán evaluados los efectos derivados de la implementación de las acciones propuestas, y en caso que sea necesario modificarlas para la obtención de mejores resultados, se harán las adecuaciones necesarias.

También es importante señalar que a través del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA), se aplicará un conjunto de medidas probadas en otras unidades mineras y que también han sido propuestas para el presente proyecto, así como aquellas que la autoridad ambiental considere convenientes.

Uno de los principales beneficios que presenta este SGMA, es que permite a través de un enfoque integral, dar atención a los efectos negativos al ambiente causados por el desarrollo del proyecto.

El programa de monitoreo el cual forma parte del SGMA, será implementado durante toda la vida del proyecto, desde su origen hasta posterior al cese de sus operaciones, contemplando todos los elementos ambientales afectados por proyecto.



Participación activa y directa desde la concepción del diseño y desarrollo del proyecto, hasta su implementación y operación.

Comprende realizar trabajo sistemático y continuo con el personal encargado del diseño, construcción y operación de cada componente del proyecto. Este mecanismo asegura que cuando se presenten ajustes y problemas en la construcción y operación del proyecto, se identifiquen e implementen las medidas con el menor impacto ambiental posible o que en caso de que hubiese alguna desviación a lo autorizado por la autoridad en la materia, pueda tramitarse y obtenerse su aprobación.

Identificación e implementación de buenas prácticas en términos de conservación de flora y fauna, manejo integral de residuos, uso de energías alternativas y sistemas de construcción y operación de infraestructura de bajo impacto ambiental, entre otros, incluye:

- a) Atender y resolver los conflictos ambientales,
- b) Definir e implementar convenios de colaboración con instancias académicas, organismos no gubernamentales y autoridades ambientales a nivel federal y estatal sobre acciones de manejo y desarrollo sostenible de interés compartido, y
- c) Fortalecer de la pertinencia social del proyecto.

Identificar, seleccionar e implementar ecotecnologías que permitan disminuir al máximo posible las fuentes y los niveles de contaminación e impacto ambiental esperados con el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

La verificación ambiental del proyecto se contempla como la herramienta de control directo de los aspectos planificados y gestionados en las medidas anteriores, y se basa en los siguientes objetivos:

- a) Vigilar el cumplimiento de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de construcción, operación y mantenimiento;
- b) Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto;
- c) Ejecutar el sistema de manejo ambiental del proyecto y;
- d) Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en la propiedad del proyecto.

Las acciones específicas para alcanzarlos son las siguientes:

Cumplimiento de obligaciones ambientales Verificación directa del cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación asentadas en la presente manifestación.

Supervisión del proceso constructivo y de operación

Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con el responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en los procesos



b) Supervisar el mantenimiento de la infraestructura sanitaria utilizada en la etapa de construcción y la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.

Manejo de Residuos Sólidos

El Manejo de Residuos Sólidos contempla como objetivos principales los siguientes:

- a) Medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos;
- b) Estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales y;
- c) Los mejores procedimientos para la disposición temporal y final de residuos.

Con dichas finalidades los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación. Los residuos que se generarán serán los siguientes:

Etapas de la preparación del sitio y construcción

- Pedacería de acero estructural, varilla, chatarra en general y escombro.
- Cartón, papel, vidrio, y los productos generalmente generados en oficinas administrativas.
- Aceites, grasas estopas, filtros, y residuos propios del mantenimiento a equipos y vehículos.

Etapas de operación y mantenimiento

- - Los mismos que en la anterior etapa;
- - Envases que contenían insumos que se utilizarán en el proyecto.

Por medio de camiones o vehículos propios del proyecto, serán retirados los residuos inorgánicos no reciclables y conducidos hacia un lugar autorizado. Los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto.

Manejo de Residuos Peligrosos

En el manejo de residuos peligrosos se contemplan como objetivos principales los siguientes:

- a) Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos;
- b) Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados;
- c) Disponer temporalmente los residuos peligrosos en infraestructura apropiada;
- d) El transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental.

Se verificará sistemáticamente que los residuos peligrosos que puedan ser generados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, que sean confinados temporalmente en contenedores plásticos o metálicos según corresponda en un sitio destinado para tal efecto, con la finalidad



- b) Identificar cambios críticos en la estructura y funcionamiento en los ecosistemas para la definición oportuna de medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales no previstos.
- c) Evaluar los efectos ambientales del desarrollo en los diferentes tipos de vegetación y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación.
- d) Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Monitoreo de Suelo

- a) Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos edáficos del predio y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.
- b) Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Monitoreo de Fauna

- a) Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos faunísticos del terreno y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.
- b) Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.
- c) Producir información que permita definir planes y programas de conservación de especies que se consideran críticas.

Monitoreo de la Calidad del Agua

- a) Monitorear la calidad del agua sanitaria antes de su descarga y compararlos con respecto a los parámetros que le aplican de la normatividad vigente.
- b) Aplicar medidas de mitigación ante cambios no previstos en la calidad del agua que pongan en riesgo el equilibrio de recurso agua en el marco de los usos que puedan ser autorizados por la autoridad competente.

Difusión Ambiental

- a) Promover la sensibilización, reflexión y concientización al personal de las empresas constructoras que participan en el desarrollo del proyecto sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales involucrados en el terreno y su zona de influencia.
- b) Capacitar al personal de las empresas constructoras sobre la aplicación y cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al proyecto.
- c) Informar al personal del proyecto sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de su fuerza laboral.
- d) Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto.



También, serán consideradas algunas acciones para la conservación del suelo, en particular aquellas que estén orientadas a reducir el riesgo de erosión, sea a través del restablecimiento de la cubierta vegetal y de barreras biológicas para disminuir el efecto del viento, que es el principal agente erosivo en el sitio.

Restauración de la Vegetación

En estrecha vinculación con las acciones de restauración del suelo, se llevarán a cabo aquellas que se refieren a la restauración de la vegetación en las áreas que fueron afectadas durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. En este sentido, se procederá a la reforestación de dichas áreas, utilizando individuos de las especies nativas de la región, incluyendo las que se encuentren en estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Monitoreo y Seguimiento

El monitoreo y seguimiento está orientado a vigilar que los resultados obtenidos por la implementación de las acciones para restaurar el sitio del proyecto, sean los esperados o, de lo contrario, proceder a la realización de acciones correctivas. También incluirá, entre otras, las siguientes acciones:

- a) Monitoreo de la erosión del suelo y su mantenimiento.
- b) Monitoreo del mejoramiento en la revegetación.
- c) Monitoreo de la presencia o ausencia de infiltraciones de materiales peligrosos.
- d) Monitoreo de la calidad del agua.
- e) Reporte de las actividades de monitoreo y mantenimiento.
- f) Justificar aquellas acciones a las que la empresa se comprometió y que por diversos motivos (técnicos-ambientales-legales) no se hayan llevado a cabo y hacer nuevas propuestas que las sustituyan o modifiquen.



proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación a adoptar se concluye que este proyecto será ambientalmente responsable y que el costo ambiental contra el beneficio a generar quedará saldado con creces.

Es importante señalar, que esta relación se alcanza si se cumplen con las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales negativos por lo que deberá de ponerse especial atención en la aplicación y desarrollo de las mismas.

