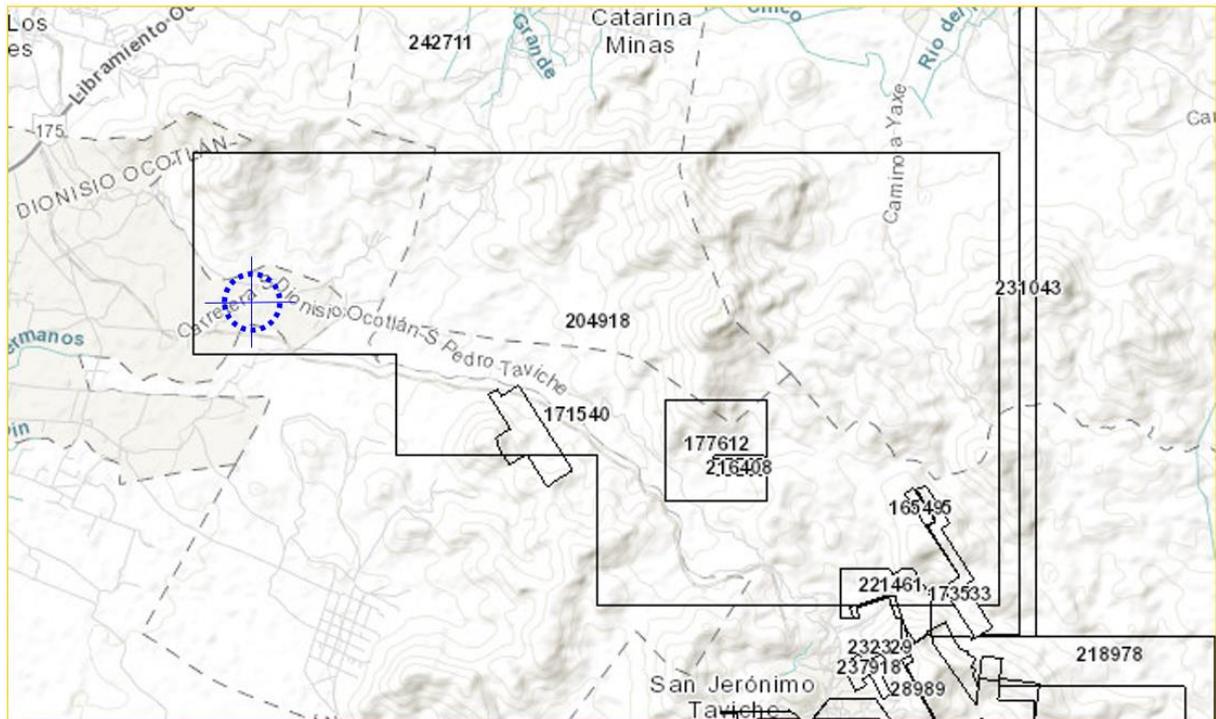


Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

Actividad de la mina Monte Alban I, ubicada en el
Municipio de San Dionisio Ocotlán, Oaxaca.



Fuente: SGM

Junio de 2021

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **5**

I.1 Proyecto.-

- I.1.1 Nombre del proyecto
- I.1.2 Ubicación del proyecto
- I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
- I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

- I.2.1 Nombre o razón social
- I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente
- I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
- I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

- I.3.1 Nombre o razón social
- I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP
- I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
- I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **11**

II.1 Información general del proyecto

- II.1.1 Naturaleza del proyecto
- II.1.2 Selección del Sitio
- II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.4 Inversión requerida
- II.1.5 Dimensiones del proyecto
- II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
- II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Programa general de trabajo
- II.2.2 Preparación del sitio
- II.2.3 Construcción de obras mineras
 - a) Exploración.-
 - b) Explotación.-
 - c) Beneficio.-
- II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.
- II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).
- II.2.7 Utilización de explosivos.
- II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.
- II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos.
- II.2.10 Otras fuentes de daños.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO **52**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL **80**

- IV.1 Delimitación del área de estudio
- IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

- IV.2.1 Aspectos abióticos
 - a) Clima
 - b) Geología y geomorfología
 - c) Suelos
 - d) Hidrología superficial y subterránea
 - Aguas Superficiales
 - Aguas Subterráneas

- IV.2.2 Aspectos bióticos
 - a) Vegetación
 - b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

- IV.2.4 Medio socioeconómico
 - a) Demografía
 - b) Factores socioculturales

- IV.2.5 Diagnóstico ambiental
 - a) Integración e interpretación del inventario ambiental
 - b) Síntesis del inventario

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **151**

- V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
 - V.1.1 Indicadores de impacto
 - V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto
 - V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación
 - V.1.3.1 Criterios
 - V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **164**

- VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
- VI.2 Impactos residuales

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS **170**

- VII.1 Pronóstico del escenario
- VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental
- VII.3 Conclusiones

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

182

- VIII.1 Formatos de presentación
 - VIII.1.1 Planos definitivos
 - VIII.1.2 Fotografías
 - VIII.1.3 Videos
 - VIII.1.4 Listas de flora y fauna
- VIII.2 Otros anexos
- VIII.3 Glosario de términos
- VIII.4 Referencias documentales y bibliográficas

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

I.1 Proyecto

La elaboración de este documento se apoya en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Minero en su Modalidad Particular (MIA P), sin actividad riesgosa, Primera Edición de noviembre de 2002 ISBN 968-817-531-5, la cual ha sido diseñada y publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental – Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

Con base en el análisis del artículo 11 del REIA, el proyecto pretendido, no se encuentra contemplado en el inciso I, ya que no se trata de Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; Tampoco se observa en el inciso II, ya que no se trata de un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; En el caso del inciso III, el proyecto pretendido se trata de una sola actividad (minería), ubicada de manera puntual y específica en la zona; Finalmente, el proyecto pretendido, no ocasionará el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, toda vez de utilizar los mismos sitios y superficies anteriores y ocupar en suma una pequeña superficie acotada de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada, en donde no se prevén impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. Asimismo, no es conveniente ni ambiental ni económicamente abrir otras posibilidades.

Por lo anterior, en este caso se consideró que la modalidad del estudio realizado deberá presentarse en la modalidad particular.

Estudio de riesgo y su modalidad

Dentro de las etapas del proyecto no se manejarán sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas (CRETIB), en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de la misma o bien una explosión, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes, y no se rebasaran las cantidades de reporte señaladas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas, por lo que el proyecto no cae dentro de una actividad altamente riesgosa. Debido a lo anteriormente señalado no se considera la presentación de un Estudio de Riesgo en ninguna de sus modalidades.

Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal (ETJ-CUSF)

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. Por lo anterior, luego de la visita de prospección y de identificar los polígonos de estudio en el SIGEIA, se advierte la presencia de áreas agrícolas y vegetación nativa y secundaria en las inmediaciones del proyecto, la cual no será removida, por lo que no se requiere la presentación de un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal por excepción (ETJ-CUSF).

I.1.1 Nombre del Proyecto:

Actividad de la mina Monte Alban I, ubicada en el Municipio de San Dionisio Ocotlán, Oaxaca.

El presente estudio, se elabora para la mina denominada Monte Alban I, con sus instalaciones, patios y accesos, que se dedicarán a la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, sobre un predio propiedad del promovente. La mina pertenece al lote minero denominado Monte Alban I, con título de concesión minera No. T- 204918, ubicado principalmente en el Municipio de San Jerónimo Taviche, Oaxaca, México. Cabe aclarar que la superficie para la actividad minera pretendida, se localiza en el Municipio de San Dionisio Ocotlán, hasta donde cubre la poligonal de la concesión mencionada, como se explica mas adelante.

La actividad minera en la región, se ha desarrollado desde los tiempos prehispánicos y constituye una fuente fundamental para la economía local. A través del tiempo geológico el estado de Oaxaca ha sido afectado por varios eventos tectónicos de gran importancia, prueba de ello es la compleja estructura geológica de su territorio, sin embargo, desde el punto de vista minero esto lo hace más atractivo, ya que, en su accidentada orografía, convergen dos grandes cadenas montañosas y al formar una tercera, promete guardar en sus entrañas litológicas que las conforman depósitos de minerales de interés y rendimiento económico. La entidad a pesar de tener un historial minero que se remonta a la época prehispánica cuando sus pobladores con técnicas propias obtenían el oro y la plata que utilizaban para sus vestimentas y adornos, actualmente la entidad no ha sido explorada fuera de los distritos mineros y zonas mineralizadas conocidas, existiendo aún áreas con reservas y leyes prometedoras sin cuantificar, como: cobre, plata, oro, zinc, antimonio y de minerales no metálicos como: micas, zeolitas, mármol, travertino y granito. Los minerales que conforman las minas más importantes en la identidad son: plata, cobre, hierro, grafito cristalino, carbón mineral, yeso y travertino, es importante hacer mención que existen en el Estado proyectos de gran visión que, por falta de infraestructura y cultura minera, no se han podido desarrollar. De cualquier forma, especialistas, gobierno y capital privado coinciden en que el potencial minero del Estado se puede perfilar como uno de los más importantes de la República Mexicana, pues su riqueza mineral ofrece una gran variedad de depósitos metálicos y no metálicos (SGM).

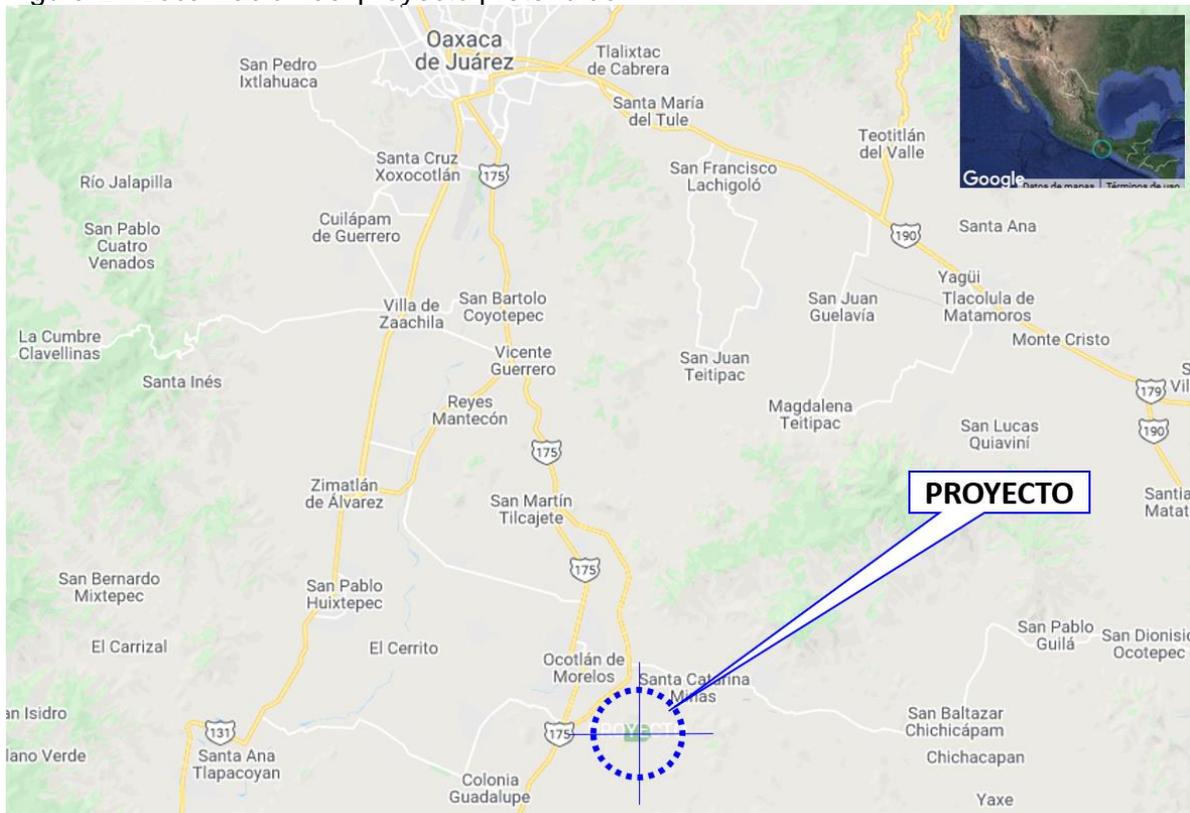
I.1.2 Ubicación del Proyecto

Con el fin de identificar la zona de Estudio en donde se llevará a cabo la actividad minera, se realizaron visitas de prospección al frente minero, para proyectar la localización del campamento, con los componentes constructivos y de servicios del proyecto, que incluyen prácticamente el patio de maniobras y accesos para la mina (Monte Alban I). La zona de estudio se localiza en el municipio de San Dionisio Ocotlan (132), Distrito de Ocotlan (25), dentro de la Región de Valles centrales del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 96°41´ de longitud oeste y 16°45´ de latitud norte, a una altura media de 1,500 metros sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con el municipio de Ocotlán de Morelos; al sur con Santa Lucía Ocotlán; al oriente con Santa Catarina Minas; al poniente con San Pedro Mártir. Su distancia aproximada a la capital del Estado es de 41 kilómetros. Mas adelante, se muestra la ubicación específica del proyecto pretendido.

Figura 1.- Localización regional de la Actividad Minera pretendida (Gov. Edo.)

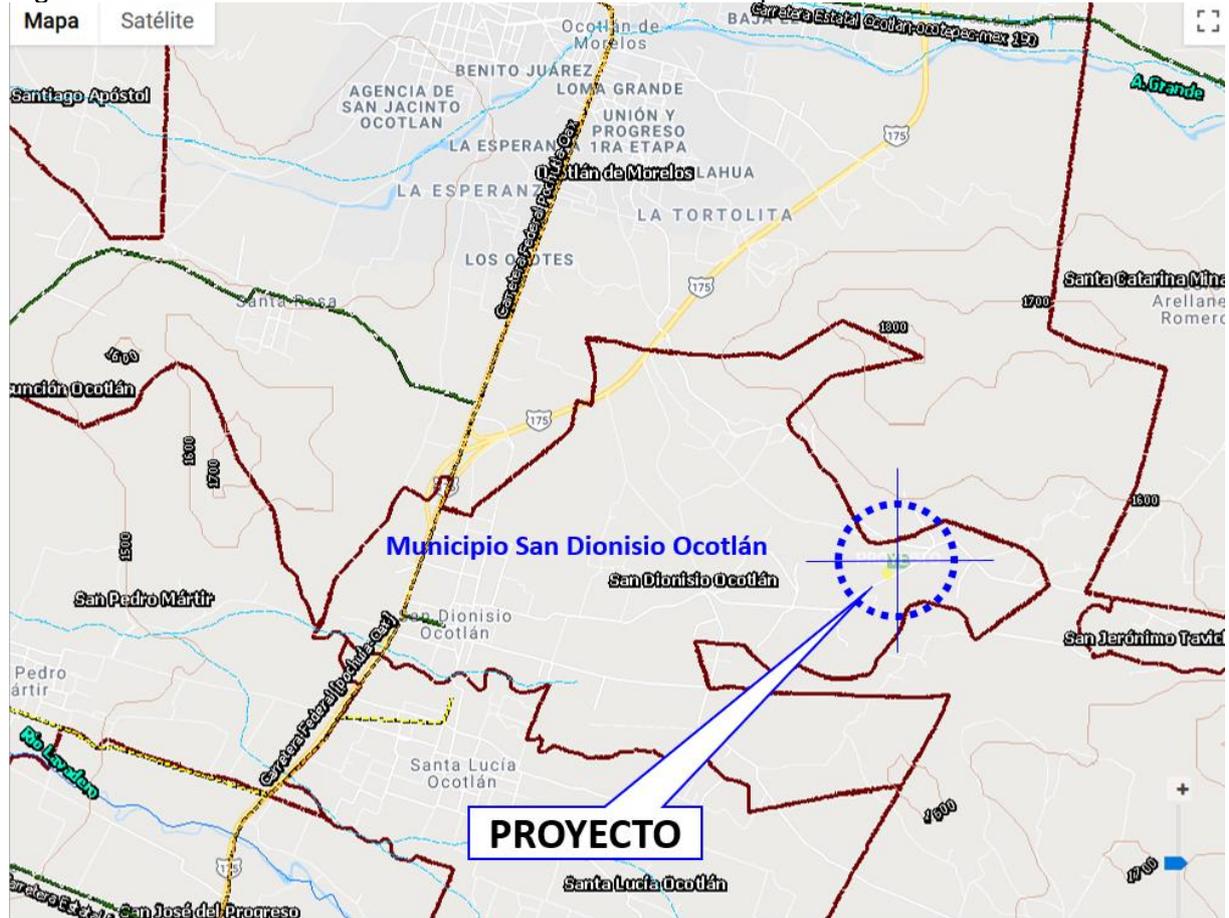


Figura 2.- Localización del proyecto pretendido



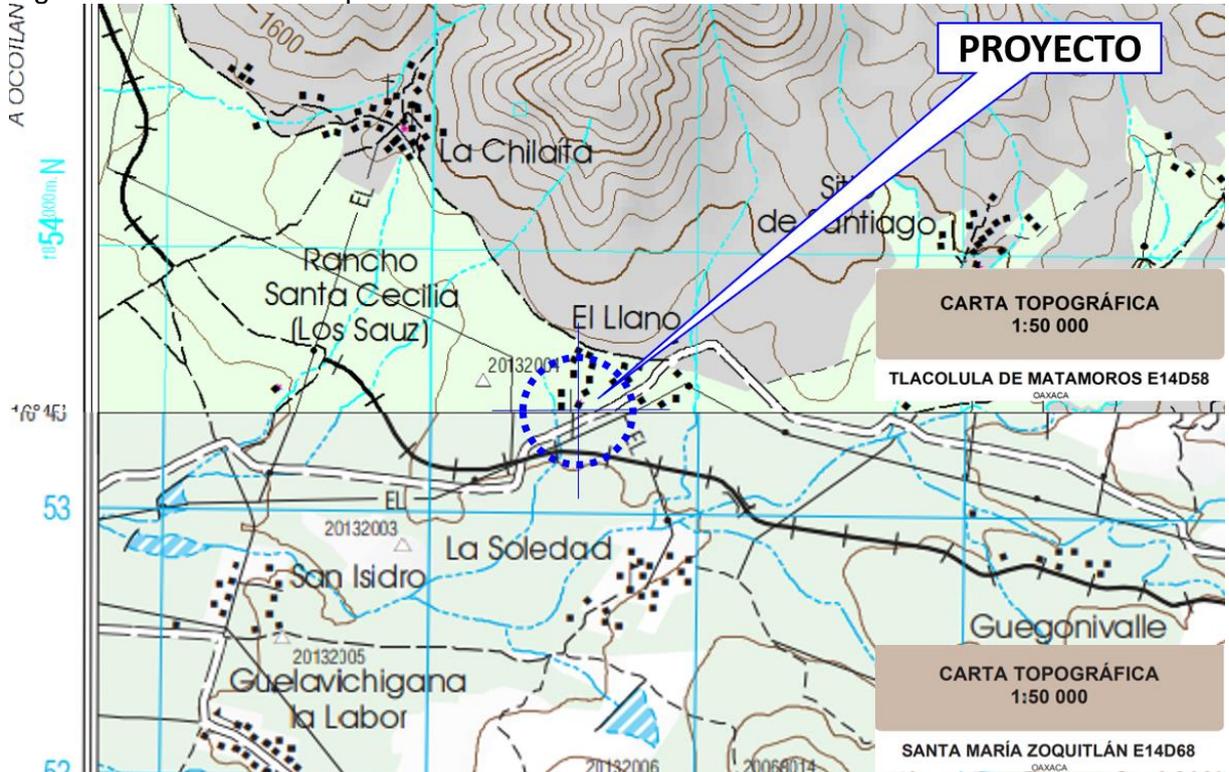
Fuente: Detalle Plano Caminos de Oaxaca Google maps.

Figura 3.- Localización de la mina de estudio en el Municipio de San Dionisio Ocotlán.



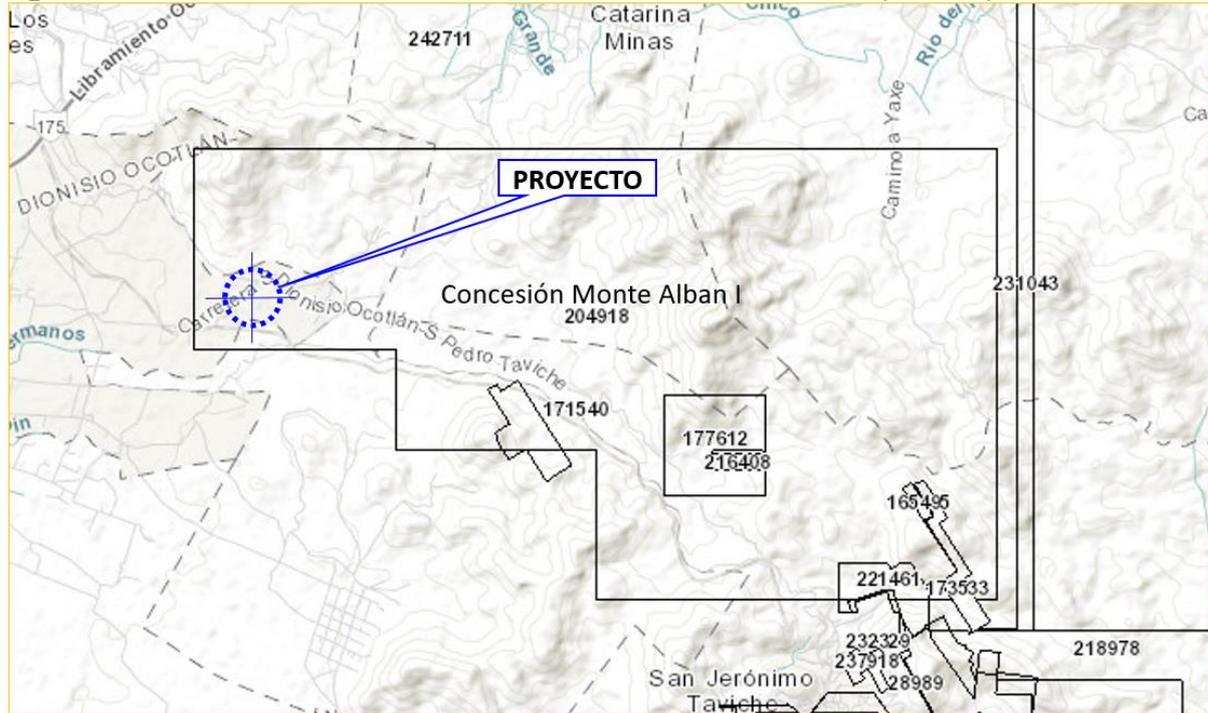
Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Figura 4.- Localización específica de la mina de estudio



Fuente: Detalle de cartas Topográficas E14D58 – E14D68 - INEGI

Figura 5.- Ubicación de la mina Monte Albán I, sobre la Concesion (204918).



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM)

Tabla 1.- Dimensiones del Proyecto.

CONCESIÓN	TITULO	Superficie (Has.)	MINA	Mineral	Superficie (Has.)	%
MONTE ALBAN I	T- 204918	2,640.8071	Monte Alban I	Ag	0.3357	0.0103

Fuente: Proyectista.

El proyecto pretendido requiere una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada, con un frente o área minera bien diferenciada denominada Mina Monte Albán I, señalada de manera general anteriormente y descrita con precisión mas adelante. La superficie seleccionada, obedece a la planeación y mejor operación en el aprovechamiento del mineral concesible en contraste con la atención pertinente de las mejores prácticas durante la totalidad del proyecto, en la previsión, control y mitigación de los impactos ambientales. Una minería sustentable.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

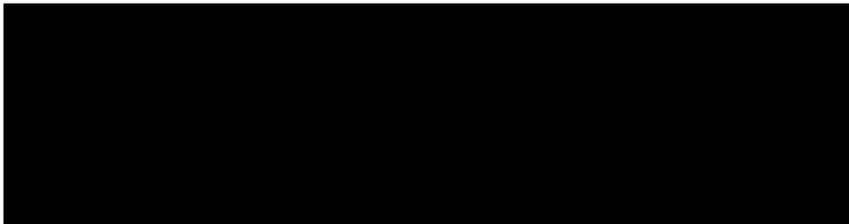
Se trata de la construcción y activación inmediata de la actividad del frente minero objeto de estudio y sus instalaciones. Debido a la naturaleza del Proyecto, la mina **requiere 10 (Diez), años de aprovechamiento y vida útil**, de acuerdo a las cualidades minerales del yacimiento, el proyecto podría extenderse hasta 10 años adicionales. De conformidad con las leyes y normas aplicables.

I.1.4 Presentación de la documentación legal (Se anexa)

- 1.- Acta Constitutiva Grupo Albatro HF S.A. de C.V. Se Anexa
- 2.- Registro Federal de Contribuyentes (RFC) Grupo Albatro HF S.A. de C.V. Se Anexa
- 3.- Título de Concesión y documento de cesión de derechos a favor de Grupo Albatro HF S.A. de C.V.: Monte Alban I - No. T- 204918. Se Anexa.
- 4.- Escritura pública de la propiedad del terreno. Se Anexa
- 5.- Copia de identificación oficial – Pasaporte del promovente. Se Anexa

I.2. Datos generales del promovente

- I.2.1 Nombre o razón social:
Grupo Albatro HF S.A. de C.V.
- I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
GAH150515QF9
- I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
Victorino Hurtado Aguilar
Promovente

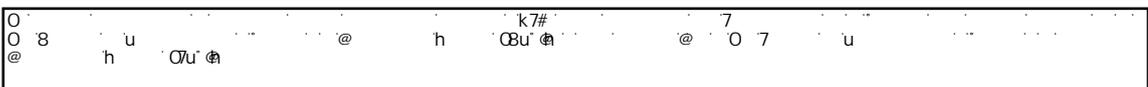
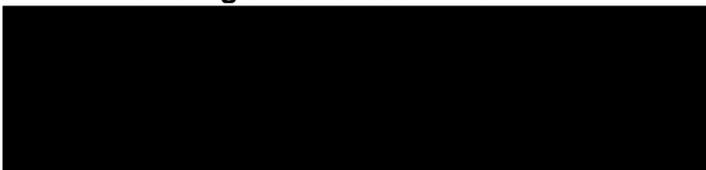


I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

- I.3.1 Nombre o razón social
Biól. Sergio Rebolledo Mota



- I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
Biól. Sergio Rebolledo Mota



II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El objeto del proyecto, es el aprovechamiento del material subterráneo concesible. Se trata de la explotación subterránea de la mina Monte Alban I, para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, con su bocamina, patio y accesos, que ocupan en conjunto una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. La extracción del mineral es de manera subterránea, explotando el título de concesión minera Monte Alban I (T- 204918), con una superficie de 2,640.8071 ha., promovido por el titular de la concesion y su representante legal del proyecto, como parte de una cadena productiva, ubicado en el municipio de San Dionisio Ocotlán del Estado de Oaxaca.

La extracción, carga y transporte del mineral, consta básicamente de la bocamina y desarrollo de túneles ramificados subterráneos siguiendo la mena con presencia del mineral, extrayendo solo aquel material susceptible de aprovechamiento (Todo el material mineral desprendido será cargado y transportado para su venta). Asimismo, se ocupa el patio de maniobras al frente de la bocamina y el acceso preexistente. El proyecto requiere de la construcción de un campamento con instalaciones de apoyo, descritos mas adelante.

El inicio de las actividades pretendidas, supone la generación de 20 empleos directos permanentes y 50 indirectos, con el arraigo e integración familiar (inmigración), empleo – ingreso de los trabajadores de la mina y la derrama económica en la zona, contribuyendo al desarrollo social y económico en general, con un proyecto sustentable, estable y duradero.

Los promoventes, están presentando su proyecto a las autoridades Federales, Estatales y Municipales competentes con el fin de articular el proyecto al desarrollo en una cadena productiva local y regional, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

II.1.2 Selección del Sitio

El proyecto, se desarrollará en su totalidad en el distrito minero de Tabiche, explotado activamente por décadas, dentro de un predio y concesion propiedad del promovente, sobre una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada y el 2.63 % de la propiedad (12.78 Has.).

El municipio de San Dionisio Ocotlán, cuenta con un alto grado de marginación en comunidades dispersas. La zona de estudio, se ocupa de actividades agrícolas y pecuarias incipientes, prácticamente de autoconsumo, con serias dificultades para la distribución de sus productos, así como para la movilidad social y el acceso a servicios de educación y salud apremiantes. La actividad minera en la región, se ha desarrollado desde los tiempos prehispánicos y constituye una fuente fundamental para la economía local. En el Periodo Clásico, la región se basó de manera importante en las labores mineras, aunque sin descuidar la agricultura que significaba la supervivencia de sus habitantes. En esta región se establecieron pequeñas comunidades dispersas que probablemente mantuvieron una estrecha vinculación con las labores mineras.

A través del tiempo geológico, el estado de Oaxaca ha sido afectado por varios eventos tectónicos de gran importancia, prueba de ello es la compleja estructura geológica de su territorio, sin embargo, desde el punto de vista minero esto lo hace más atractivo, ya que, en su accidentada orografía, convergen dos grandes cadenas montañosas y al formar una

tercera, promete guardar en sus entrañas litológicas que las conforman, depósitos de minerales de interés y rendimiento económico.

El Estado de Oaxaca a pesar de tener un historial minero que se remonta a la época prehispánica cuando sus pobladores con técnicas propias obtenían el oro y la plata que utilizaban para sus vestimentas y adornos, actualmente la entidad no ha sido explorada y explotada fuera de los distritos mineros y zonas mineralizadas conocidas. Los minerales que conforman las minas más importantes en la entidad son: plata, cobre, hierro, grafito cristalino, carbón mineral, yeso y travertino, es importante hacer mención que existen en el Estado proyectos de gran visión que, por falta de infraestructura y cultura minera, no se han podido desarrollar.

De cualquier forma, especialistas, gobierno y capital privado coinciden en que el potencial minero del Estado se puede perfilar como uno de los más importantes de la República Mexicana, pues su riqueza mineral ofrece una gran variedad de depósitos metálicos y no metálicos (*Servicio Geológico Mexicano (SGM) 2018*). Se reitera que la actividad minera es con mucho, una fuente importante de ingresos para las familias de la zona de estudio y su derrama económica. Por lo que se presenta la manifestación de impacto ambiental con el fin de contribuir al ordenamiento y regulación de la actividad minera en la región.

En este apartado, no se ofrece un análisis comparativo de otras alternativas debido a la ubicación preexistente de la actividad local desde antes de 1980, por lo que no se presentó o no se requirió la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente en su momento y al ejercicio de su propio derecho del concesionario minero del lugar, al contar con la concesión minera o título de aprovechamiento de concesibles del subsuelo, otorgada por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Economía (SE). Asimismo, no es conveniente ni ambiental ni económicamente abrir otras posibilidades. La activación del frente minero y su modernización, es la mejor opción para disminuir o evitar mayores impactos a los diferentes componentes ambientales locales, además de circunscribir, acotar y regularizar a la actividad minera hacia la sustentabilidad.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

De acuerdo a la cartografía existente en el Gobierno del Estado de Oaxaca y a la visita de prospección, el proyecto y frente minero objeto de estudio, se trata de una superficie total de 3,357 m²., se localiza en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, municipio de San Dionisio Ocotlán, localizado puntualmente en las coordenadas UTM 14Q datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84 m N, con una altura media de 1,500 msnm., a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio.

La zona de estudio se encuentra en el Municipio de San Dionisio Ocotlán, Fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales o municipales; fuera de áreas prioritarias como Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), entre otras; En la Región Ecológica 18.17 UAB 74 - Sierras y Valles de Oaxaca, del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), No. 05, con política de Aprovechamiento Sustentable, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca vigente.

Figura 6.- Localización del proyecto en la zona de Estudio



Figura 7.- Detalle del plano anterior



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

II.1.4 Inversión requerida

Como se ha mencionado anteriormente, se trata del frente minero; Monte Alban I, ubicado dentro de la concesión minera del mismo nombre. En función de la entrevista con el concesionario y los trabajadores, se pretende homologar criterios generales para la explotación del sitio. Es decir, en primer termino, invertir en la seguridad, apertura y desarrollo de la mina con muros de contención o estructuras que garanticen la integridad física de los mineros en la penetración a los diferentes sitios dentro de la mina, el acondicionamiento del patio, la construcción del campamento con instalaciones y simultaneamente, el mejoramiento de los caminos de acceso. Los montos y plazos de inversión para estas acciones rondan del orden de 300 a 450 mil pesos como inversión inicial y de las estructuras dentro de mina del orden de 125 a 250 mil pesos semestrales. La recuperación de la inversión es del orden de entre 6 y 12 meses luego de mantenimiento y gastos de operación. Estas acciones, estarán a cargo del concesionario. Adicionalmente, los costos aproximados destinados al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental son de entre 50 y 100 mil pesos anuales a precios actuales (2,515.85 y 5,031.7 USD – 19.8740/dólar FIX - 21/04/21 - Fuente: Banco de México y Base Internacional Casa de Cambio).

Tabla 2.- Inversión Requerida para la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción Operación y mantenimiento y Medidas ambientales:

CONCEPTO	IMPORTE
Construcción y acondicionamiento	\$ 300,000 – \$ 450,000
Operación y mantenimiento	\$ 125,000 – \$ 250,000
Cumplimiento de medidas ambientales	\$ 50,000 – \$ 100,000

Fuente: - concesionarios

Cabe señalar que, en el Programa de Trabajo, se considera el Cumplimiento de medidas ambientales - preventivas y correctivas, desde el inicio de actividades hasta el término de la ejecución del proyecto pretendido (10 años). El promovente, deberá destinar recursos anuales o periódicos programáticos, para la atención y aplicación de medidas ambientales como parte de la operación regular de la mina y así, propiciar y favorecer una resiliencia eficaz en la superficie del proyecto y sus inmediaciones.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

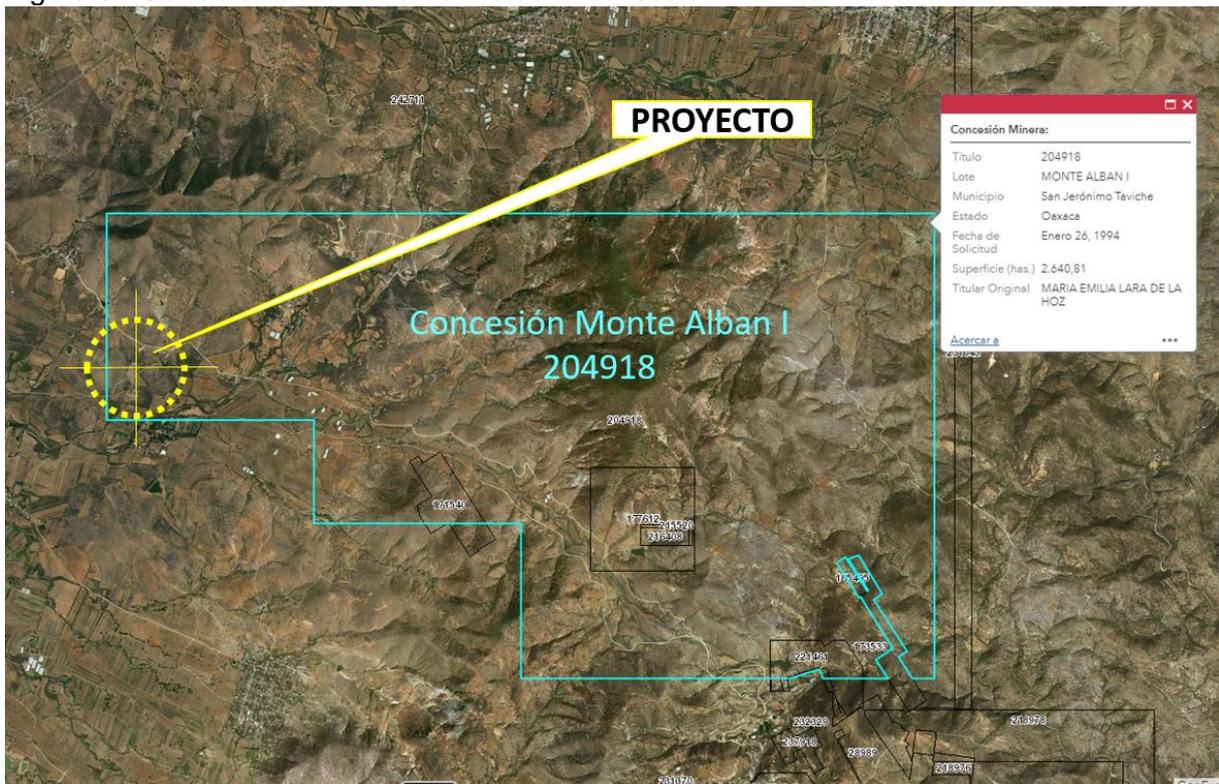
Tabla 3.- Dimensiones del Proyecto.

CONCESIÓN	TITULO	Superficie (Has.)	MINA	Mineral	Superficie (Has.)	%
MONTE ALBAN I	T- 204918	2,640.8071	Monte Alban I	Ag	0.3357	0.0103

Fuente: *Proyectista.*

La actividad minera en la zona de estudio, comprende prácticamente la bocamina o frente minero (Mina Monte Alban I), para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, dentro del título de concesión minera indicado. La superficie total propuesta es de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada y el 2.63 % de la propiedad del promovente (12.78 Has.).

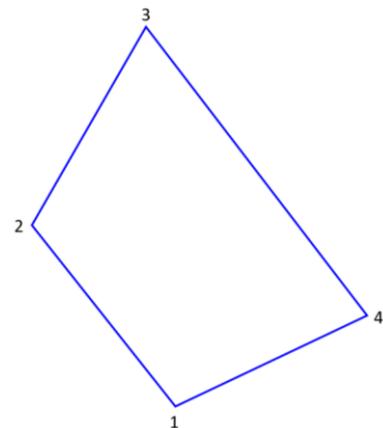
Figura 8.- Ubicación de la mina dentro de la concesión.



Fuente: Grupo consultor con datos de campo y la Secretaría de Economía (SE - SGM).

Figura 9.- Localización específica del polígono minero de estudio 14Q UTM WGS84.

MONTE ALBAN I		
Vértice	X	Y
1	750563.66	1853353.21
2	750530.46	1853395.86
3	750556.67	1853440.84
4	750608.52	1853375.67
Superficie: 3,357 m ²		
Perímetro: 239 m.		



El polígono que se presenta está en coordenadas UTM 14Q WGS84, y representa la ubicación levantada en campo con una precisión o desviación estándar de +/- 1m. Posicionamiento satelitario autónomo: La obtención directa de las coordenadas geográficas o UTM de un punto, mediante el uso de un solo receptor G.P.S., sin apoyo en otro punto de coordenadas conocidas. El levantamiento se hizo con un GPS marca garmin.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción, de las instalaciones que conforman el campamento. Todos los cuadros de coordenadas, se presentan en Universal Transversal de Mercator (UTM) en zona 14Q, DATUM WGS84 según indicado.

PATIO DE MANIOBRAS / BOCA MINA						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
2-1	142°6'6.38"	54.049	750,530.4600	1,853,395.8600	-0°40'39.445580"	1.0003762
1-4	63°24'15.49"	50.168	750,563.6600	1,853,353.2100	-0°40'39.709081"	1.0003764
4-3	321°29'37.82"	83.280	750,608.5200	1,853,375.6700	-0°40'40.176683"	1.0003767
3-2	210°13'46.21"	52.059	750,556.6700	1,853,440.8400	-0°40'39.763161"	1.0003764
AREA = 3,203.00 M2						

Con ajustes decimales

CASETA COMPRESOR						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
351-352	51°59'54.31"	3.000	750,561.6049	1,853,429.3909	-0°40'39.795212"	1.00037638
352-353	321°59'54.31"	3.000	750,563.9689	1,853,431.2379	-0°40'39.820778"	1.00037640
353-354	231°59'54.31"	3.000	750,562.1219	1,853,433.6019	-0°40'39.806106"	1.00037639
354-351	141°59'54.31"	3.000	750,559.7579	1,853,431.7548	-0°40'39.780540"	1.00037637
AREA = 9.00 M2						

TALLER DE MANTENIMIENTO						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
355-356	51°8'14.93"	6.000	750,586.6288	1,853,392.0516	-0°40'39.986587"	1.00037654
356-357	321°8'14.93"	10.000	750,591.3007	1,853,395.8163	-0°40'40.037272"	1.00037657
357-358	231°8'14.93"	6.000	750,585.0262	1,853,403.6029	-0°40'39.987092"	1.00037653
358-355	141°8'14.93"	10.000	750,580.3542	1,853,399.8381	-0°40'39.936407"	1.00037650
AREA = 60.00 M2						

BAÑO - FOSA SEPTICA - RESIDUOS						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
359-360	52°53'15.26"	3.000	750,595.0645	1,853,386.2414	-0°40'40.060540"	1.00037659
360-361	322°53'15.26"	4.000	750,597.4569	1,853,388.0515	-0°40'40.086331"	1.00037661
361-362	232°53'15.26"	3.000	750,595.0434	1,853,391.2413	-0°40'40.067300"	1.00037659
362-359	142°53'15.26"	4.000	750,592.6510	1,853,389.4312	-0°40'40.041510"	1.00037658
AREA = 12.00 M2						

COCINA - COMEDOR - ALMACEN						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST- PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
363-364	51°22'58.07"	6.000	750,599.9444	1,853,375.5921	-0°40'40.093166"	1.00037662
364-365	321°22'58.07"	10.000	750,604.6324	1,853,379.3368	-0°40'40.143980"	1.00037665
365-366	231°22'58.07"	6.000	750,598.3912	1,853,387.1502	-0°40'40.094163"	1.00037661
366-363	141°22'58.07"	10.000	750,593.7032	1,853,383.4055	-0°40'40.043349"	1.00037658
AREA = 60.00 M2						

PILETA DE AGUA						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST- PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
367-368	51°27'37.03"	3.000	750,605.3897	1,853,374.4142	-0°40'40.144488"	1.00037665
368-369	321°27'37.03"	3.000	750,607.7363	1,853,376.2834	-0°40'40.169915"	1.00037667
369-370	231°27'37.02"	3.000	750,605.8671	1,853,378.6299	-0°40'40.155004"	1.00037666
370-367	141°27'37.03"	3.000	750,603.5206	1,853,376.7608	-0°40'40.129577"	1.00037664
AREA = 9.00 M2						

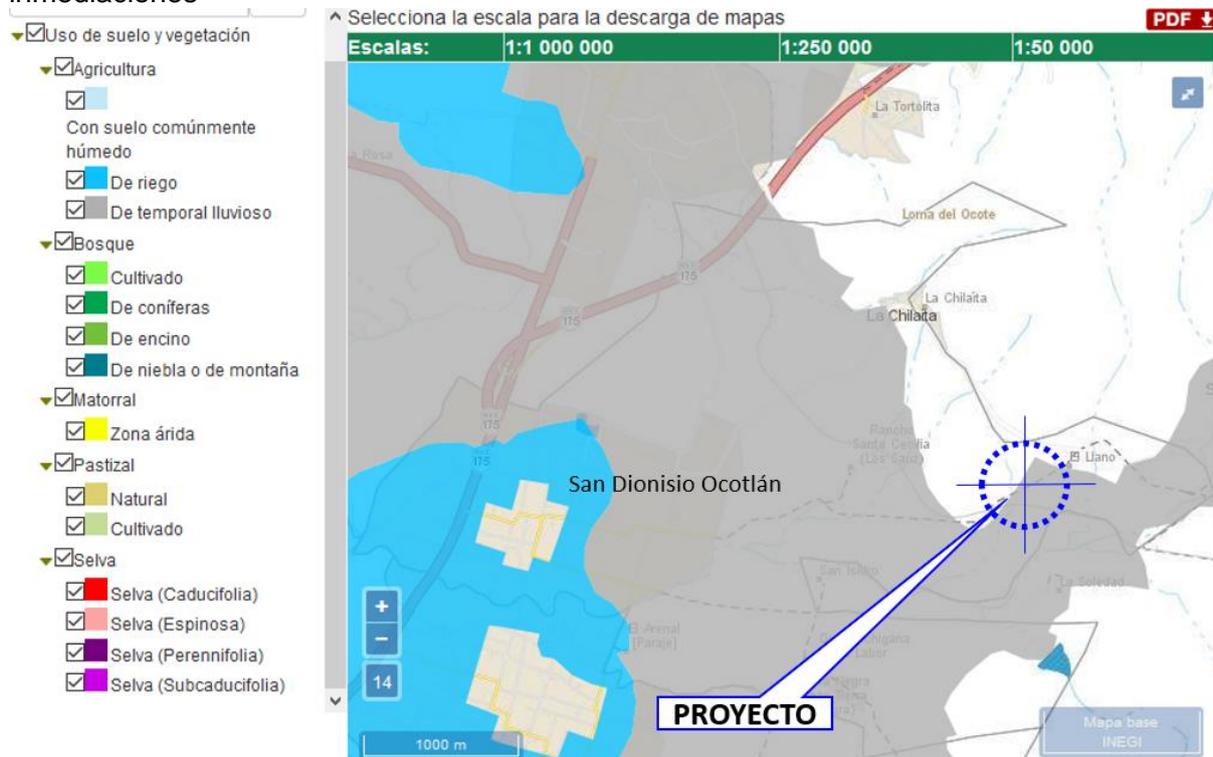
CASETA DE VIGILANCIA						
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO EST- PV	AZIMUT	DISTNACIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL
			ESTE (X)	NORTE (Y)		
371-372	144°19'11.93"	2.000	750,562.7677	1,853,355.7398	-0°40'39.703926"	1.00037639
372-373	54°19'11.93"	2.000	750,563.9342	1,853,354.1152	-0°40'39.713009"	1.00037640
373-374	324°19'11.93"	2.000	750,565.5588	1,853,355.2817	-0°40'39.730434"	1.00037641
374-371	234°19'11.93"	2.000	750,564.3923	1,853,356.9063	-0°40'39.721352"	1.00037640
AREA = 4.00 M2						

Las coordenadas en 14Q UTM – WGS84, representan la ubicación levantada en campo con una precisión o desviación estándar de +/- 1m. Posicionamiento satelitario autónomo: La obtención directa de las coordenadas geográficas o UTM de un punto, mediante el uso de un solo receptor G.P.S., sin apoyo en otro punto de coordenadas conocidas. El levantamiento se hizo con un GPS marca garmin.

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

A lo largo de más de cuarenta años de haberse iniciado los trabajos para la generación de la información de Uso del Suelo y Vegetación, ésta se ha convertido en un elemento importante que es utilizado por dependencias de los tres niveles de gobierno, así como por la iniciativa privada y la academia, es un insumo básico para la realización de programas institucionales, como la generación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, realizado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el mapa de Regiones Ecológicas de América del Norte, elaborado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) y el mapa de Monitoreo de la Cobertura de la Tierra de América del Norte que para la parte que corresponde a México fue elaborada entre el INEGI, la CONABIO y la CONAFOR, en coordinación con instituciones del gobierno de Estados Unidos de América y del gobierno de Canadá, así como manifestaciones de Impacto Ambiental y los programas de Ordenamiento Territorial. Esta información cubre la totalidad del territorio nacional y representa una importante fuente de información que apoya los estudios temporales de las comunidades vegetales y en la generación de información estadística del estado de los recursos naturales, así como el monitoreo de la cubierta vegetal de México y los principales usos del suelo que se desarrollan en ésta, con el fin de identificar, las características de la agricultura, la condición en que se encuentra, los cultivos que se desarrollan, los tipos de ganadería, las actividades forestales, etcétera, y apoyar así a los investigadores y tomadores de decisiones en el conocimiento de los recursos vegetales de México, así como los servicios que prestan a la sociedad.

Figura 10.- Uso de suelo y vegetación para el municipio de San Dionisio Ocotlán y sus inmediaciones

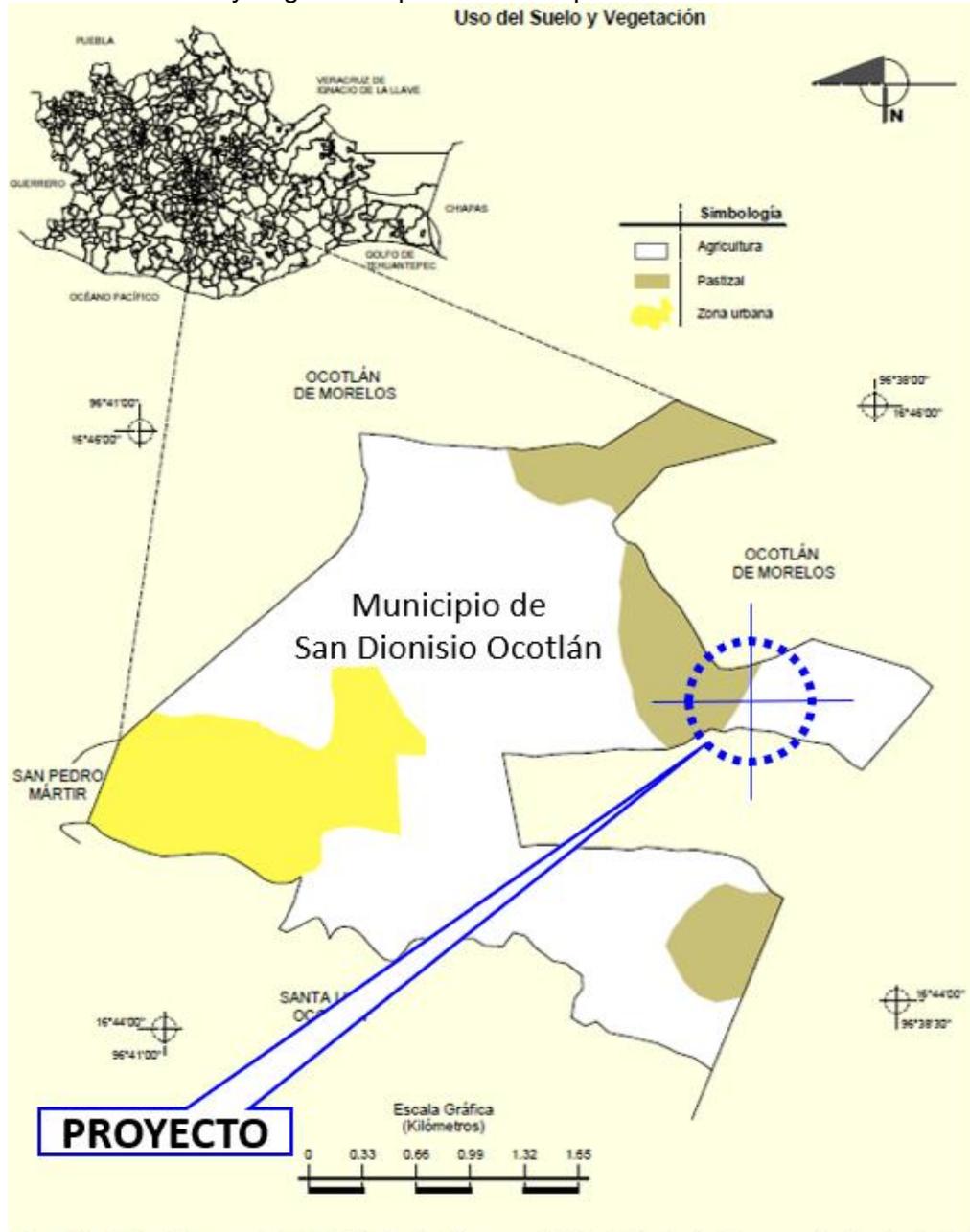


Fuente: Elaboración propia sobre mapa base Uso de suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática (INEGI).

La cobertura de la tierra y su uso representan los elementos integrantes de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo afectan los sistemas globales (por ejemplo atmósfera, clima y nivel del mar), dichos cambios ocurren en un modo localizado que

en su conjunto llegan a sumar un total significativo y se reflejan en buena medida en la cobertura vegetal, razón por la cual se toman como referencia para algunas aplicaciones que van desde el monitoreo ambiental, la producción de estadísticas como apoyo a la planeación, evaluación del cambio climático y la evaluación de los procesos de desertificación, entre otros.

Figura 11.- Uso de suelo y vegetación para el municipio de San Dionisio Ocotlán.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.
 INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000.

Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo	Agricultura (68.70%) y zona urbana (18.64%)
Vegetación	Pastizal inducido (14.45%)

Fuente: Grupo de trabajo sobre mapa de Uso del Suelo y Vegetación del Prontuario Municipal San Dionisio Ocotlán.

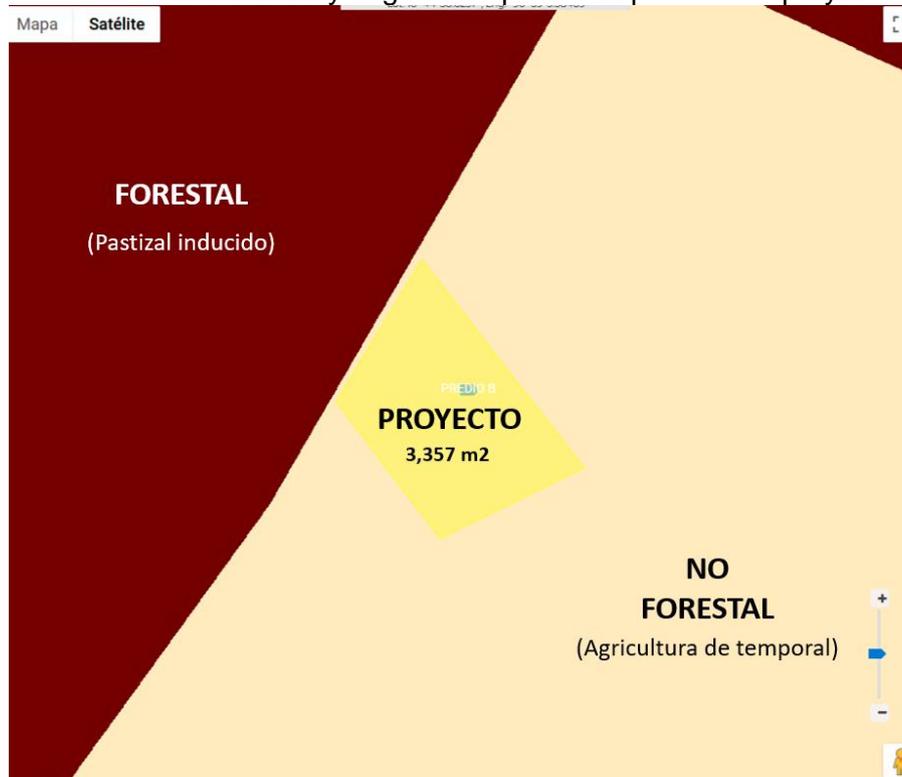
Con base en la guía de información de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI, del SIGEIA y en los recorridos realizados, el uso de suelo y vegetación para proyecto pretendido (mina Monte Alban I), es Agricultura de temporal por lo que no presenta vegetación en la superficie del proyecto pretendido (No forestal) y no requiere cambio de uso de suelo.

Figura 12.- Vegetación y uso de suelo para la zona del proyecto pretendido



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM) - GEOINFOMEX

Figura 13.- Detalle del uso de suelo y vegetación para la superficie del proyecto



Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación /Vegetación Secundaria	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	C U S	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
TA	Agricultura-Pecuaria-Forestal	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TA	Agricultura de temporal anual	Anual	Ninguno	N	PROYECTO	3,348.513	3,348.513

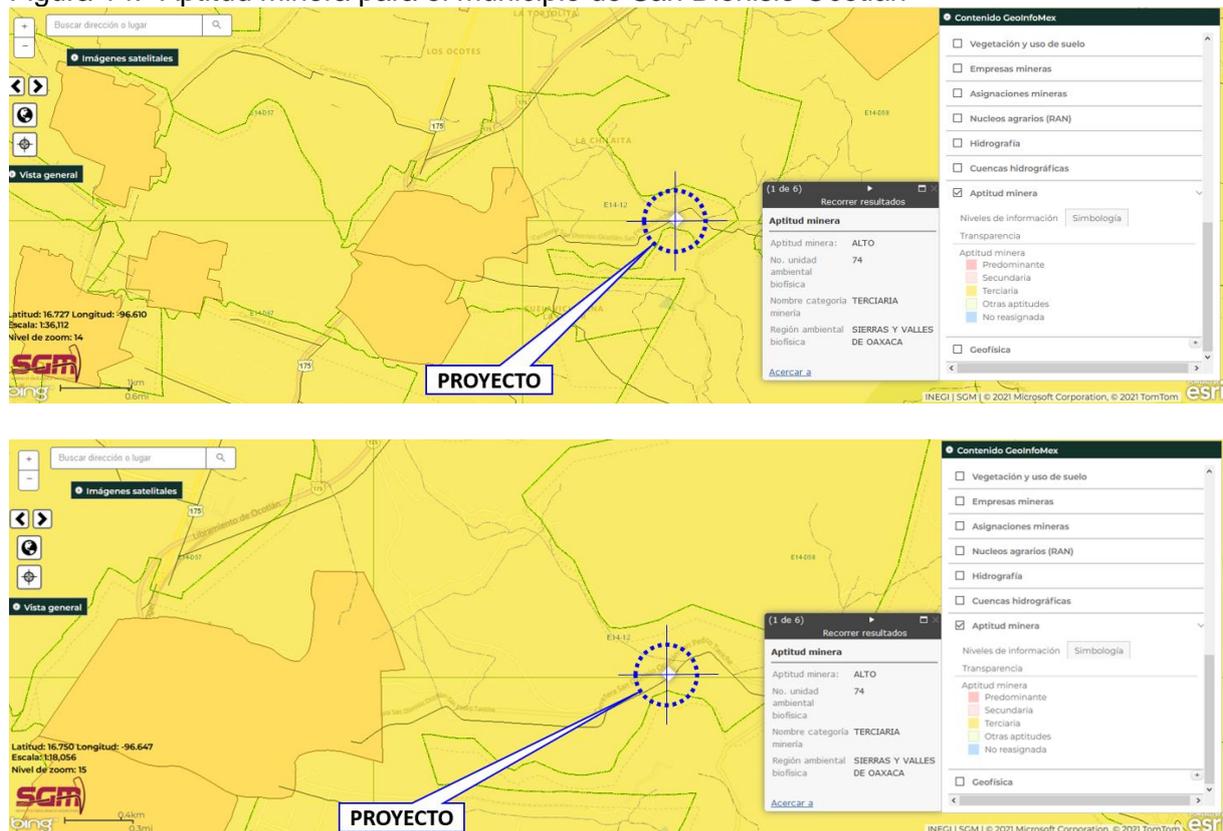
Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

El área propuesta, está determinada con aptitud Alta para la minería. La aptitud puede ser definida como la adecuación de un área particular para un uso del suelo definido (Steiner, 1983). Sin embargo, los valores e intereses de cada sector social generan conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck, 1990). Estos conflictos surgen cuando las actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio por parte de otro actor social (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau, 1992). De este modo la aptitud de uso del suelo es relativa a las necesidades y posibilidades de los actores sociales. Consecuentemente, los análisis de aptitud de uso del suelo deben proveer información para seleccionar usos del suelo que reduzcan conflictos ambientales intersectoriales.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), (*Periódico Oficial del Gobierno de Oaxaca - febrero 27 del año 2016*). La construcción del POERTEO, tuvo como uno de sus principales retos la amonización de las actividades de los sectores entre si y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

Con base en los grupos de aptitud de suelo y la compatibilidad de actividades según condiciones del territorio, el sitio de estudio se clasifica con Aptitud Alta para la minería, compatible con aptitud de suelo pecuario.

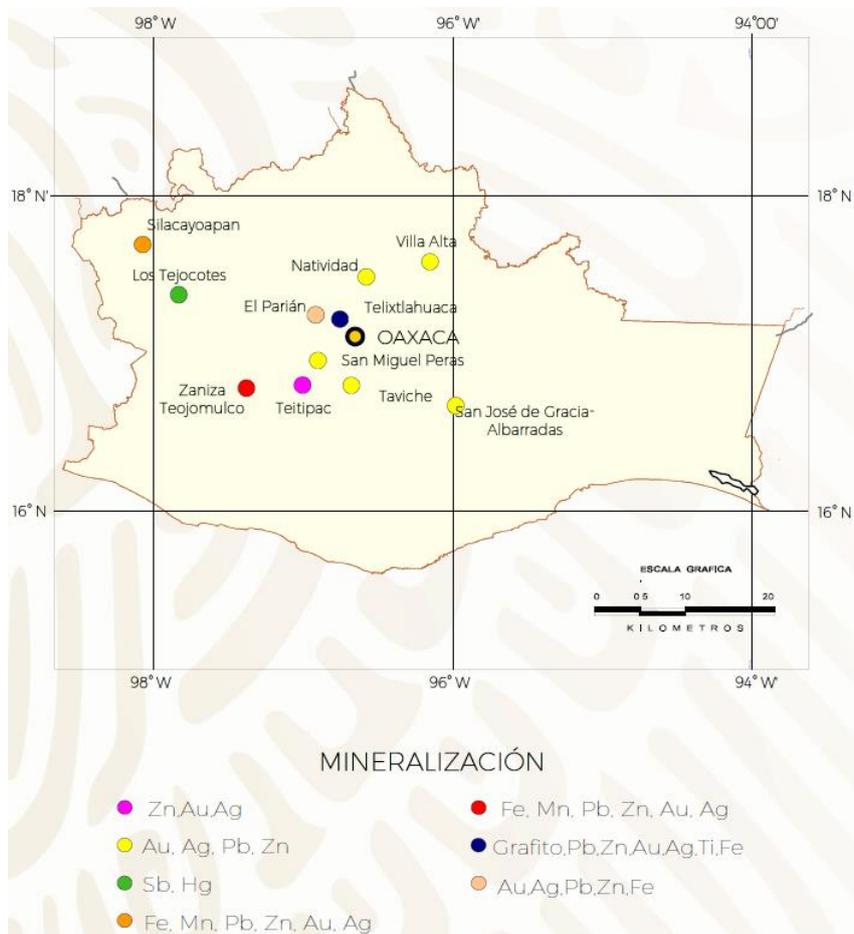
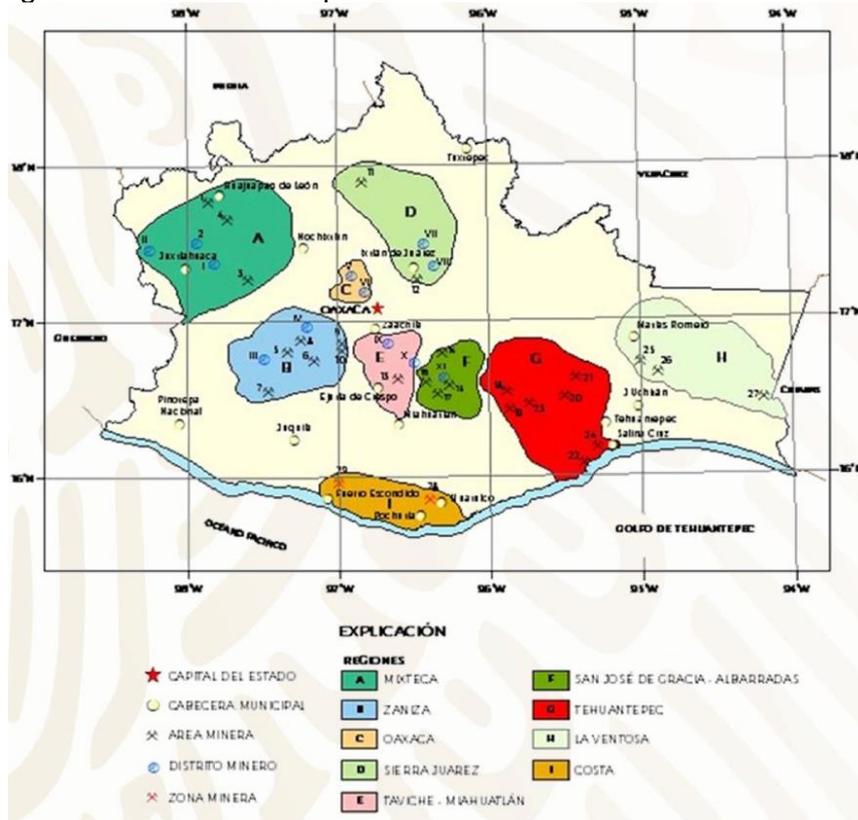
Figura 14.- Aptitud minera para el municipio de San Dionisio Ocotlán



Fuente: Detalle del plano anterior (INEGI – SGM).

El proyecto pretendido, se localiza dentro de una de las Regiones mineras mas importantes del Estado de Oaxaca (Taviche – Miahuatlan), con potencial para su aprovechamiento. Cabe señalar que la actividad minera actual en el Estado de Oaxaca, esta muy por debajo de su potencial de aprovechamiento. El proyecto pretendido se localiza en una propiedad del promovente, por lo que se considera un proyecto sin conflictos locales ni regionales.

Figura 15.- Regiones mineras más importantes del Estado de Oaxaca.



Fuente: Panorama Minero del Estado de Oaxaca 2018

Con base en el artículo 6° de la Ley Minera, se señala que:

Artículo 6.- La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.

LEY MINERA

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992

TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 11-08-2014

Con base en los recorridos efectuados, se advierten relictos de actividad minera en las inmediaciones de la superficie del predio en estudio (Uso actual). Por lo que se considera que el uso actual esta caracterizado por su uso vocacional minero, que contribuye a la actividad económica de los concesionarios y trabajadores locales.

Finalmente, con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación, la zona de estudio se localiza dentro de la Región Ecológica 18.17 - UAB No. 74 Sierras y Valles de Oaxaca, con Rectores del desarrollo: Forestal, Coadyubantes de desarrollo: Agricultura y Asociados del desarrollo: Desarrollo social, **minería**, poblacional y turismo, en donde se destaca "importancia media de la actividad minera" y en su Estrategia E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios y entre sus estrategias sectoriales indican:

- 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
- 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona de estudio se ubica en las inmediaciones de la comunidad de San Dionisio Ocotlán, a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio, lo que da cuenta de su aislamiento y dificultad para la dotación de servicios básicos.

Las localidades que pueden ser influidas por el proyecto son en su mayoría de un grado de marginación alto o muy alto y baja cobertura de servicios. La comunidad de San Dionisio Ocotlán, cuenta con la disponibilidad de servicios de agua potable, electrificación, telecomunicaciones y servicio de limpia. Las comunidades más cercanas al proyecto pretendido son: San Dionisio Ocotlan, Praxedis de Guerrero, Santa Catarina Minas, San Pedro Taviche, La Garzona y San Baltazar Chichicapam y con mayores servicios Ocotlan de Morelos.

El proyecto pretendido, no requiere del soporte directo de servicios adicionales, debido a su ubicación distante y toda vez de que se utilizan materiales y equipos autónomos en la realización de los trabajos de minería.

II.2 Características particulares del proyecto

El objeto del proyecto, es el aprovechamiento del material mineral subterráneo concesible. Se trata de la explotación subterránea de la mina Monte Alban I, para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, con su campamento, bocamina, patio y accesos, que ocupan en conjunto una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. La extracción del mineral es explotando bajo el título de concesión minera Monte Alban I (T- 204918), con una superficie de 2,640.8071 ha., propiedad del titular de la concesion y su representante legal del proyecto, como parte de una cadena productiva, ubicado en el municipio de San Dionisio Ocotlán del Estado de Oaxaca.

La extracción, carga y transporte del mineral, consta básicamente de la bocamina y desarrollo de túneles ramificados subterráneos siguiendo la mena con presencia del mineral, extrayendo solo aquel material susceptible de aprovechamiento (Todo el material mineral desprendido será cargado y transportado para su venta). Asimismo, se ocupa el patio de maniobras al frente de la bocamina y el acceso preexistente. El proyecto requiere de la construcción de un campamento con instalaciones de apoyo, descritos mas adelante.

El inicio de las actividades pretendidas, supone la generación de 30 empleos directos permanentes y 50 indirectos, con el arraigo e integración familiar (inmigración), empleo – ingreso de los trabajadores de la mina y la derrama económica en la zona, contribuyendo al desarrollo social y económico en general, con un proyecto sustentable, estable y duradero.

Las características particulares del Proyecto pretendido, están determinadas principalmente en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción, debido al acondicionamiento y construcción de las instalaciones mineras internas y externas requeridas y en la etapa de operación, se caracteriza por una actividad subterránea con el desprendimiento del mineral de manera manual, con equipo manual o con explosivos, la carga y transporte del mismo, hacia los centros de venta del Estado de Oaxaca.

Con base en la consulta del equipo de trabajo respecto de la práctica minera de los antepasados y luego de múltiples visitas a las minas de la zona, se proponen operar en las mejores condiciones de seguridad para los trabajadores y optimizar los procesos. Asimismo, incluir la aplicación eficaz de las medidas ambientales preventivas y correctivas pertinentes de manera integral a la operación propia del proyecto, para favorecer una minería sustentable.

II.2.1 Programa general de trabajo

Como se comentó anteriormente, se trata de la explotación subterránea de la mina, Monte Alban I, en donde se pretende aprovechar el mineral y los concesibles asociados con la exploración y explotación del yacimiento. Cabe señalar, que esta actividad está clasificada como extractiva (EX) a nivel local, ya que solo se trata del desprendimiento de la roca o mineral de manera subterránea, carga y transporte hasta el sitio de venta, para su proceso. Por lo que se presenta el **Programa General de Trabajo por Etapas**, por un periodo de 10 años de la siguiente manera: seis meses para la Preparación del Sitio y Construcción (PS-C), nueve años para la Operación y Mantenimiento (OM) y seis meses en la Post Operación – Abandono (PO-A), para el frente minero.

Tabla 4.- Programa General de Trabajo

ETAPA	ACTIVIDADES	AÑO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PS-C	Preparación del Sitio y Construcción										
	Contratación de personal	/									
	Rehabilitación de caminos y accesos	/									
	Construcción y armado de instalaciones	/									
	Circulado del predio.	/									
	Habilitación de maquinaria y equipo	/									
	Disposición adecuada de residuos	/									
OM	Operación										
	Minería subterránea										
	• Minado manual, equipo o con explosivos	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	• Tumbes, carga y transporte de mineral	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	• Desarrollo de mina y seguridad	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	Manejo y control de polvorines y explosivos (En su caso)	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	Operación del campamento y áreas de servicios	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	Mantenimiento										
	• Caminos y patio	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	• Inspección de instalaciones en mina y áreas de servicio.	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	• Inspección de equipos en mina y áreas de servicio	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	Capacitación	/	X	X	X	X	X	X	X	X	/
	Cumplimiento de medidas ambientales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PO-A	Post operación y Abandono del sitio										
	• Desmantelamiento de Instalaciones									/	
	• Retiro eficaz de residuos y escombros									/	
	• Remediación en su caso									/	
	• Relleno de huecos y suavización de taludes									/	
	• Restauración y reforestación									/	

Fuente: Promovente – (/=seis meses --- x=Un año).

II.2.2 Preparación del sitio

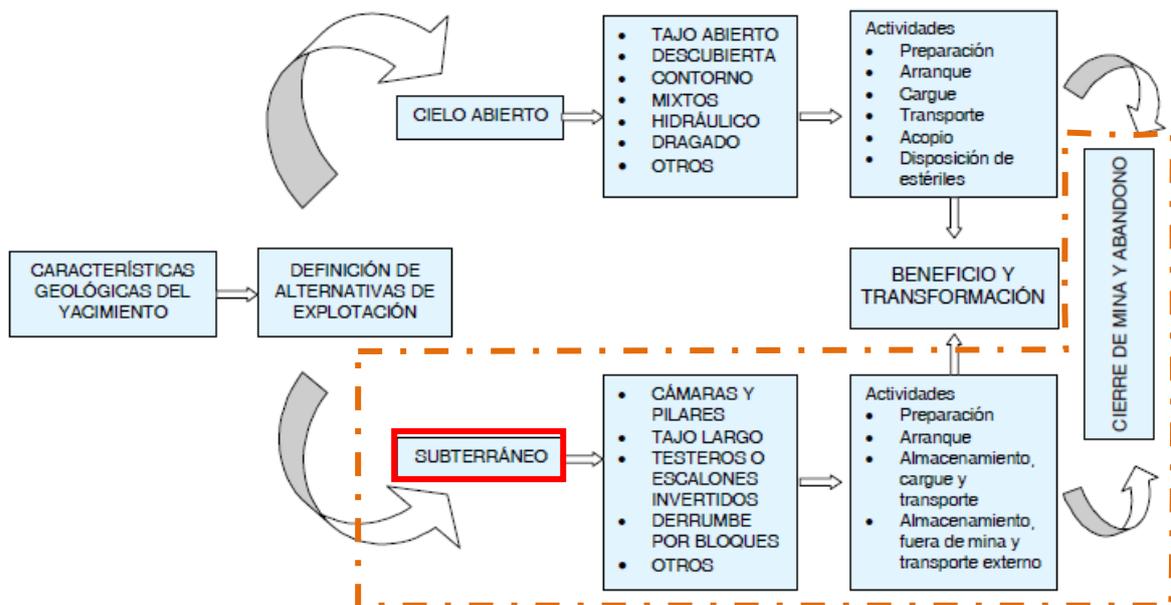
Una de las actividades iniciales es la delimitación del polígono propuesto para el proyecto, la limpieza y acondicionamiento del sitio, así como la rehabilitación y el acondicionamiento de los caminos, el patio, accesos y principalmente, la construcción y el desarrollo de la bocamina. Cabe destacar que estas actividades no requieren desmonte, en virtud de utilizar espacios otrora abiertos para la agricultura o bien desprovistos de vegetación.

Otra actividad paralela, es la identificación y delimitación de los frentes dentro de mina que van a ser aprovechados (Subterráneos), en los sitios que indique el ingeniero de mina responsable y que básicamente son los mismos sitios en donde se presenta el mineral con valores. El objeto de la actividad minera, es el aprovechamiento del material mineral subterráneo y será necesaria la capacitación previa al inicio de operaciones al total de los trabajadores, tanto para observar la seguridad en el desempeño de las labores mineras como para entender y aplicar las mejores practicas ambientales para una minería sustentable.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Como se ha mencionado, en este caso se trata de una explotación subterránea, a través de la bocamina y tuneles ya que se conoce y se sabe la ubicación de los sitios en donde se encuentra el mineral. No obstante, se deberán realizar las obras mineras necesarias que estime el responsable de la mina, tanto para la seguridad de los trabajadores como para la mejor explotación y aprovechamiento del yacimiento mineral (Plan de minado). En este caso, las obras necesarias para el inicio de la explotación y desarrollo de cada frente minero. Cabe señalar que no hay acciones de beneficio o transformación en el proyecto.

Figura 16.- Método general de explotación – Subterráneo para la mina en estudio.



Fuente: Guía minero ambiental de explotación

a) Exploración.

Exploración: Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos de minerales o sustancias, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan; *Ley Minera - Última reforma publicada DOF 11-08-2014*. El desarrollo del proyecto pretendido, realizará en su caso acciones de exploración según se requiera.

b) Explotación.

Explotación: Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo; *Ley Minera - Última reforma publicada DOF 11-08-2014*.

Los trabajos de Explotación, serán realizados en la Mina Monte Alban I, a medida que se avanza. En la primera etapa de desarrollo se pretende ubicar con exactitud los puntos a explotar al interior de mina. Una vez ubicadas las áreas de los diferentes frentes a explotar, se pretende obtener una producción de aprox. 50 ton., de mineral por día, la cual podrá aumentar de acuerdo al desarrollo de las obras en toda la zona minera y a largo plazo (10 años).

Como se mencionó, la explotación se pretende iniciar de manera subterránea (en túneles), en las minas de estudio. Los minerales a explotar son rocas de mineralización hipogénica de origen hidrotermal, mineralización de sulfuros y ganga. La finalidad del proyecto es aprovechar los recursos mineros que existen y eventualmente resurgir la actividad minera de la zona y contribuir a la recomposición social con la generación de empleos.

Estos trabajos son realizados con la utilización de explosivos, compresores y perforadores tipo Stope – mate y personales neumáticos (También llamados de pierna), con aplicación de agua para enfriar la broca y el control de polvos (dentro de mina).

El material desprendido son rocas con dimensiones variables de entre 30 - 40 cm. de diámetro y es retirado de manera manual y con maquinaria de carga frontal, depositándolo directamente en camiones para su venta y eventual beneficio. Cabe señalar que no habrá almacenamiento temporal de mineral en patios, por lo que no se generarán procesos de descomposición de las rocas o lixiviación ácida. A medida que se va produciendo el mineral, se carga y transporta hasta los sitios de venta. El resto del material desprendido son tepetates que se ocupan en el interior de mina para el desarrollo de mina.

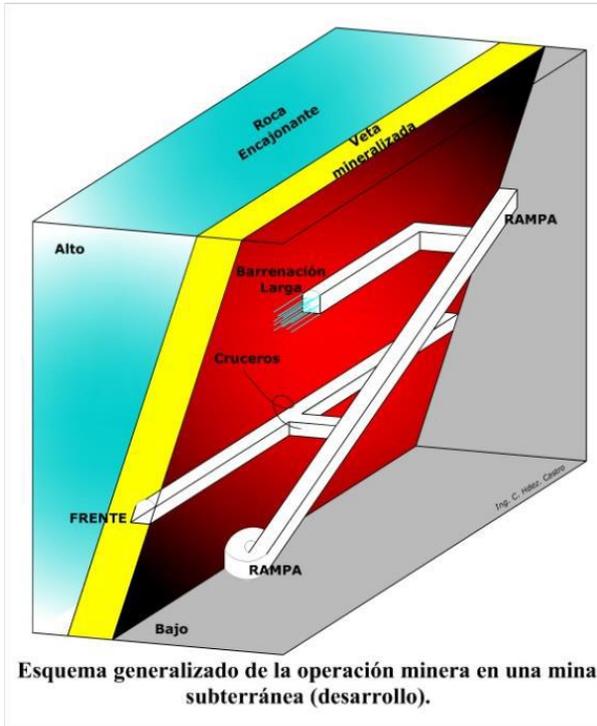
Sistema de Minado

La zona de Interés presenta características similares litológicas, de estratificación y mineralización por lo que el sistema de minado será el mismo debido a la homogeneidad geológica del sitio. Se reitera que solo se realizarán actividades de explotación de manera subterránea en sus diferentes secciones y niveles. El sistema de minado se seleccionó con base en los estudios y trabajos realizados con anterioridad y confirmados por la promotora.

Para el comienzo de la explotación minera, se explotarán los cuerpos de interés, por sus contenidos de plata y concesibles asociados y la poca necesidad de acciones de preparación para la explotación de las reservas ya probadas. Estos cuerpos, representan la mayor parte de las reservas minables y económicas y son los más indicados para el comienzo de actividades de explotación. Cabe destacar acciones de descapote y apertura de mina en virtud de articular la mina con la reanudación del proyecto mina Monte Alban I.

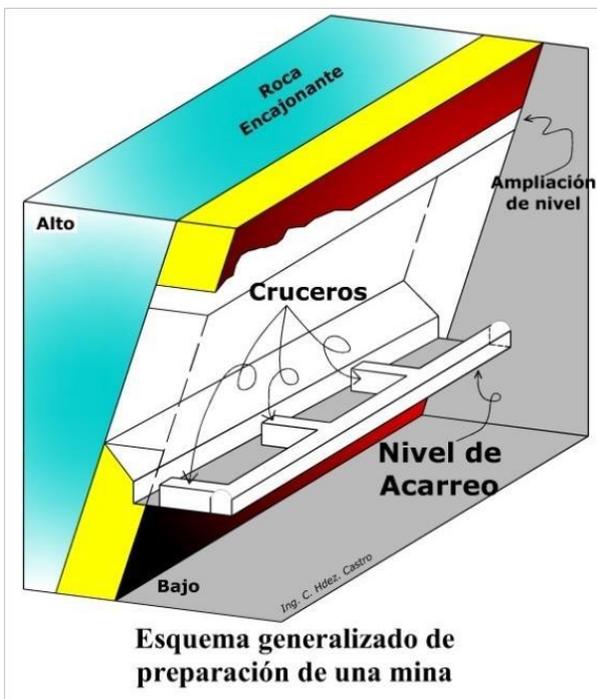
Una vez iniciados los trabajos y desarrollo del cuerpo de mina, se utilizará la explotación con sostenimiento natural. El Ingeniero responsable del desarrollo minero determinará las acciones de seguridad pertinentes en el avance de cada cuerpo minero, de acuerdo a su plan de minado y a la normatividad vigente. El aprovechamiento mineral por definición es "la extracción de mineral de un yacimiento, depósito o criadero, por el método de minado más racional, económico, productivo y eficientemente posible.

La extracción de mineral propiamente comprende cuatro etapas durante el proceso de explotación, **el desarrollo, la preparación, el tumbado y el acarreo de mineral.**



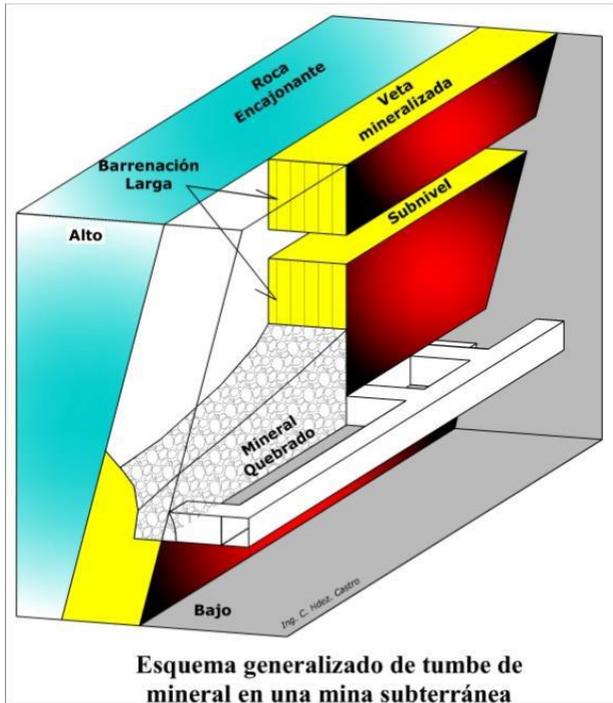
Estas etapas comprenden una serie de procesos muy variados los cuales serán descritos de manera breve.

Desarrollo.- Se le considera obras mineras de desarrollo a aquellas obras realizadas para llegar a una zona mineralizada específica dentro de un cuerpo mineral y con ello definirla.



Preparación.- Son todas las obras mineras subterráneas tanto horizontales como verticales, hechas con la finalidad de adecuar la zona para explotación, incluyen accesos para el personal, para servicios (agua, aire comprimido, energía eléctrica y equipos), ventilación y acarreo de mineral.

Explotación o tumbado.- Es el proceso mediante el cual se “tumba” el mineral que se encuentra en su estado natural, el cual es sólido y compacto; y como resultado de esta acción el mineral se fragmenta y queda abundado, es decir amontonado.



Esquema generalizado de tumbado de mineral en una mina subterránea

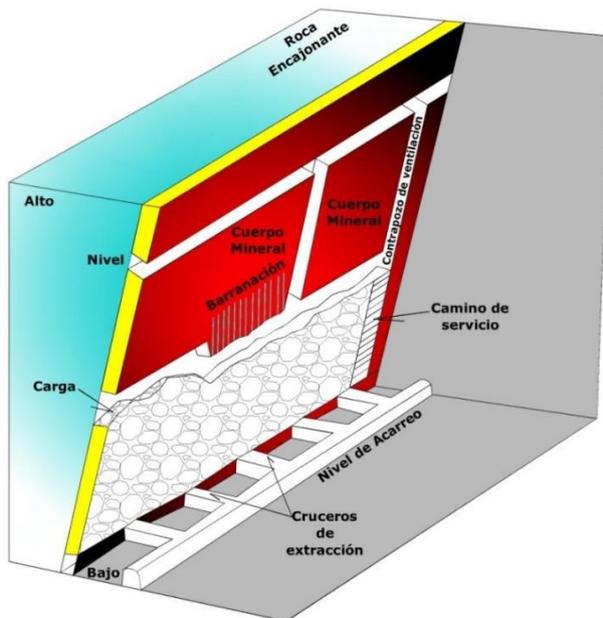
vetas, tanto de su forma, como de profundidad, ancho, contenido mineral y homogeneidad.

Acarreo. Es la acción mediante la cual el mineral es llevado a la superficie desde las zonas de minado, primero es canalizado a través de diferentes medios y cavidades y posteriormente es acarreado y extraído para su almacenamiento temporal y eventual beneficio.

Los principales **sistemas o métodos de minado subterráneo** son: cuartos y pilares, hundimiento (blocks y subniveles), tumbado sobre carga, corte y relleno, contrapozos paralelos y minado por subniveles.

Dentro de este proyecto se pretende utilizar principalmente el método de **Tumbado sobre carga** para extraer el mineral, este método es el más convencional, aunque, se podría utilizar más de un sistema de minado, pues eso depende de la irregularidad que se encuentre dentro de las

1. Sistema de Minado Tumbado-Sobre Carga (Shrinkage). Este sistema es empleado para la explotación de vetas de manera subterránea. Este método es el que se ha aplicado en la mayoría de las unidades mineras subterráneas, durante muchos años, dando generalmente resultados satisfactorios en cuanto a productividad y costos. Se supone que las condiciones mínimas que debe reunir un cuerpo mineralizado para ser explotado por este método son las siguientes:



Esquema del sistema de minado Tumbado sobre Carga

- **Potencia (ancho) de la veta.** 1.5 a 20 metros
- **Valores de la veta.** Uniformes o no uniformemente distribuidos
- **Rumbo de la veta.** Más o menos uniforme
- **Echado de la veta (inclinación).** Mayor a 60°
- **Roca encajonante de la veta.** Consistente
- **Zona mineralizada.** Autosoportante

Una extracción del mineral bien llevada permitirá la recuperación total del mineral tumbado y para preparar los blocks de mineral se pueden establecer como mínimo tres alternativas.

- 1) Preparación con sill (significa umbral o techo que debe resguardar o soportar todo el block de explotación) y contrapozos con tolvas para extracción.
- 2) Preparación con cielo artificial y tolvas para extracción.
- 3) Preparación con contracañon y cruceros para extracción.

La estabilidad y seguridad de la mina son altas y se pueden controlar posibles subsidencias, el mineral que se tumba se extrae rápidamente, el sistema es una solución al problema de deposición de tepetate producido por la mina. No hay disposición de tepetate del minado regular fuera de mina ya que es ocupado para el mismo proceso de desarrollo ya señalado (Dentro de mina).

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

En la etapa de preparación del sitio y construcción, en el polígono minero se llevará a cabo la construcción y eventual mantenimiento de caminos y patios existentes y complementar con un campamento y las instalaciones básicas necesarias para dar apoyo y servicio al personal consistentes en: Patio de maniobras y bocamina, Caseta de vigilancia, pileta de agua cruda, Cocina, comedor, almacén, baño con fosa séptica, un sitio para el almacenamiento temporal de residuos por separado (Peligrosos y no peligrosos) y un sitio específico para la colocación de compresores ambos con piso de cemento liso y guarnición perimetral para evitar en definitiva posibles escurrimientos indeseados de sustancias contaminantes y un taller de mantenimiento, para la explotación minera correspondiente. Asimismo, considerar acciones a manera de prever y prevenir las medidas de control y mitigación de posibles impactos ambientales indeseables ocasionados por el proyecto.

Cabe señalar que, las instalaciones de apoyo (obras asociadas o provisionales), que se pretende instalar, son instalaciones ligeras y desmontables con las siguientes características:

Tabla 5.- Elementos del proyecto Campamento (Instalaciones de apoyo):

INSTALACIÓN (m.)	MINA MONTE ALBÁN I (m2)
Patio de maniobras / bocamina	3,203
Caseta de vigilancia (2 X 2)	4
Pileta de agua cruda (3 X 3 X 2)	9
Cocina – comedor – almacén (6 X 10)	60
Baño - Fosa séptica – Residuos (3 X 4)	12
Taller de mantenimiento (6 X 10)	60
Caseta Compresor (3 X 3)	9
TOTAL	3,357

Fuente: *Proyectista*

Tabla 6.- Las instalaciones de apoyo que se pretende instalar, son instalaciones ligeras y desmontables con las siguientes características:

INSTALACIÓN	PISOS	MUROS	TECHOS
Patio de maniobras	Tepetate compactado	----	----
Caseta de vigilancia	Concreto liso y guarnición perimetral **	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.24	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.26
Pileta de agua	Concreto armado – varilla 3/8 c/20cm. Colado 15 cm.	Piedra de cantera junteada con mortero, repellada con concreto – arena, liso.	---
Cocina – comedor - almacén	Concreto liso y guarnición perimetral **	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.24	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.26

Baño/Fosa séptica* residuos	Concreto armado – varilla 3/8 c/20cm. Colado 15 cm. **	Piedra de cantera junteada con mortero, repellada con cemento – arena, liso.	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.26
Taller de mantenimiento	Concreto liso y guarnición perimetral **	----	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.26
Caseta Compresor	Concreto liso y guarnición perimetral **	----	Lámina Pintro Blanco-std. Cal.26

*- Se trata de una fosa séptica construida a base de una plancha de concreto en doble parrilla de varilla de 3/8", a cada 20 cm., (3.0m. X 4.0m = 12.0 m2); con mampostería reforzada y aplanado o repellada con cemento. Tiene una profundidad de 2.5 m., por lo que su capacidad es de hasta 30.0 m3. La fosa séptica se localiza justa debajo de la superficie señalada para baño y área de disposición temporal de residuos (12 m2).

Adicionalmente, se reitera que el proyecto pretendido, no cuenta con descargas de ningún tipo por lo que no se presenta la posibilidad de contaminación de corrientes, suelos o cauces aledaños por descargas de servicios o de proceso explicados anteriormente. La fosa séptica y su limpieza y sanitización periódica por prestadores de servicios autorizados y su disposición en sitio asignado por la autoridad fuera de la zona de trabajo (por lo anterior, No aplica la NOM 001 SEMARNAT 1996).

**- La colocación del piso de cemento liso y guarnición perimetral, tienen la función de contener derrames o escurrimientos indeseables eventuales de cualquier tipo, facilitando su recuperación. Estas medidas, garantizan la contención de derrames o escurrimientos indeseables - dentro de todas las instalaciones de apoyo y servicios – en particular en el almacén temporal de residuos, hacia afuera de la superficie, evitando eficazmente la contaminación de suelos o infiltraciones en las inmediaciones.

Las afectaciones significativas al medio ambiente, son prácticamente al suelo, en una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada y el 2.63 % de la propiedad del promovente (12.78 Has.), ya que se trata de instalaciones relativamente permanentes o convenientemente compactadas para el mejor desarrollo del proyecto. Todos los residuos de construcción y materiales sobrantes como costales, sacos de cemento, varillas, madera, cascajo y otros, deberán ser dispuestos en el almacén temporal para su valoración y eventualmente su disposición pertinente.

En atención a estos impactos negativos que se generan en esta etapa, se aplica a manera de compensación, la plantación de árboles nativos de buena talla en la periferia de polígono del proyecto así como especies de agave a manera de líneas de barrera de retención de agua (Humedad) y suelo (Sedimentos), contribuyendo además de la recuperación forestal con especies nativas y sus servicios ambientales, la retención de suelo y agua, favoreciendo también la infiltración a manera de compensación. Cabe señalar que las estas acciones de forestación están indicadas desde el inicio del proyecto con el fin de atender de manera inmediata estos impactos ambientales.

Construcción (Obra civil)

Una vez definido el sitio específico para cada instalación con el apoyo de un teodolito, cinta métrica y estacas, se determina el nivel de desplante de cada instalación y se realizan las excavaciones y cajeos pertinentes con equipo de trascabo, cargador frontal o mano de obra, a la profundidad de diseño (30 – 50 cm.) o la profundidad que determine el responsable de obra.

Procedimiento de construcción. Las actividades principales que contempla el proyecto, es prácticamente la construcción de las instalaciones de apoyo y servicio consistente en:

Preliminares. Para cualquier actividad de construcción, se establecen los puntos de control con cierre de poligonales basados en los puntos coordenados que han de constar en planos de medición o deslinde y que deben quedar inscritos en bitácora al inicio de la obra. Se realiza el trazo previo y levantamiento físico, así como sondeos aleatorios en los sitios de proyecto según sea el caso, para cotejar con los datos de proyecto y determinar físicamente las áreas a intervenir, los volúmenes de relleno y excavación establecidos y los tipos de materiales existentes en la zona para establecer los criterios que han de regir el curso de los trabajos subsiguientes.

El despalme es en un corte sobre material tipo 1 (arcillas o limos) y donde exista material orgánico, como pastos y yerbas anuales cortas. La profundidad del mismo regularmente se considera de al menos 20 cm o lo que se acuerde, bajo la recomendación del laboratorio de mecánica de suelos, entre la supervisión de obra y la contratista. El nivel del despalme no deberá ser menor que 20 cm.

Se realizan las actividades de corte y/o excavación acordados respecto al trazo y nivelación preliminar con el equipo y maquinaria adecuados al terreno y los diferentes estratos inferiores, si los hay; cuidando de llevar control estricto de su ubicación y volumen y de verificar que los niveles proyectados se cumplan en cada etapa.

Excavaciones y cimentación para las estructuras

La excavación se hace sobre las líneas de las cepas marcando el terreno, cuyo ancho ya deberá haber tomado en cuenta la dureza del terreno o plataforma de desplante donde se va a construir (> 40 cm.), Cuando se llega a la profundidad determinada al principio, se debe verificar la calidad del terreno para la cimentación. Se denomina cimentación a la parte de la estructura cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o estructuras al suelo.

Las cimentaciones superficiales son aquellas que apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener este, suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas.

Las cimentaciones aún superficiales se apoyan a suficiente profundidad como para garantizar que no se producirán deterioros. Las cimentaciones superficiales se clasifican en:

- Apoyo en puntos aislados: zapatas.
- Apoyo de tipo continuo: zapatas de muros, **zapatas corridas** y **losas de cimentación**, también denominadas plateas de fundación.

En el proyecto pretendido, la cimentación se realizará a base de losas de cimentación con entramados de varilla 5/8, malla electrosoldada y concreto (Hormigón armado), en zapatas corridas de espesor de 30 - 40 cm. Todas las losas de cimentación de las instalaciones, se construyen con guarnición perimetral como se explica mas adelante.

Se procede al armado de las diferentes estructuras y de los acabados y todo lo necesario para su adecuada terminación y funcionamiento.

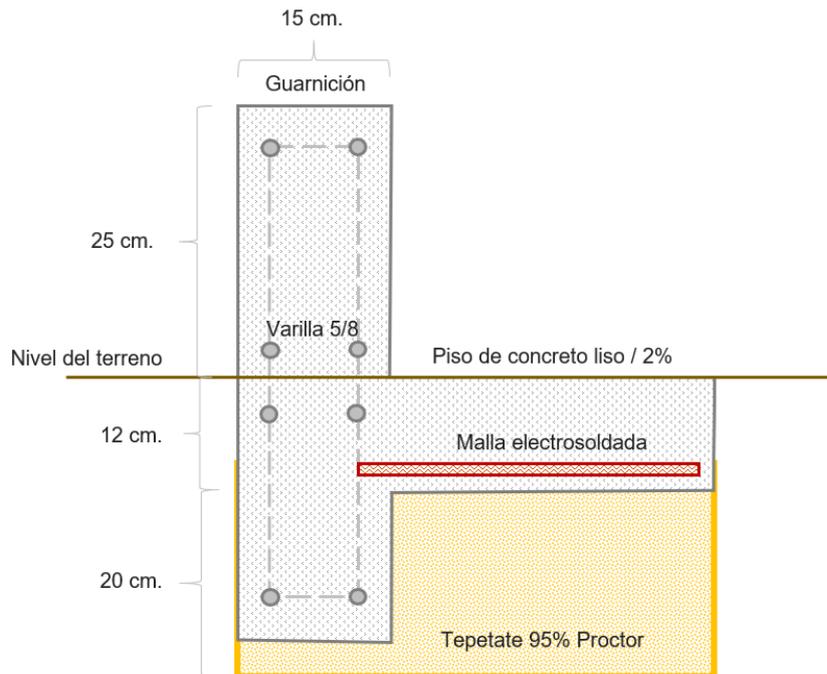
Cabe destacar que todas las instalaciones, son techadas y se ubican sobre losa de concreto armado con guarnición perimetral para la contención de posibles derrames con pendiente del 2% y registro de captación de escurrimientos para su manejo y recuperación en su caso. Esta estructura evita posibles escurrimientos contaminantes indeseados a los alrededores.

Materiales a considerar en la losa de cimentación y guarnición perimetral.

- Pisos a base de concreto hidráulico $F'c=150 \text{ Kg/cm}^2$ de 10 cm. de espesor, integrados a la cimentación y a la guarnición.
- Guarniciones a base de concreto hidráulico $F'c=150 \text{ Kg/cm}^2$, con sección acabada de 15 - 20 cm. de base, 25 cm. de altura mínima y 15 - 20 cm. de corona.

Figura 17.- Descripción general del piso de concreto liso y guarnición perimetral (Detalle).

PISO DE CONCRETO LISO Y GUARNICIÓN PERIMETRAL



Fuente: El proyectista

Los materiales utilizados para estos conceptos, deben ser avalados por la supervisión de campo en cumplimiento de las normas, especificaciones y recomendaciones de construcción vigentes.

Habiéndose recibido datos de la capa de base por el Ingeniero responsable y la supervisión de obra, se ejecutan los siguientes conceptos:

- Excavación para alojamiento de zapata corrida y losa de cimentación a profundidad variable según sección indicada.
- Relleno con material de banco (tepetate) compactado en capas de 15 cm. (95% Proctor), para desplante de pisos (losa de cimentación).
- Donde lo indique el proyecto: cimbrado y colado de pisos de concreto premezclado $f'c: 150 \text{ kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor con la conformación de una base nivelante de arena o polvo de trituración para desplante de concreto. Se determina una pendiente suave del 2% hacia una fosa de captación superficial interna de posibles escurrimientos en adición a la capacidad de contención de la guarnición perimetral.
- Cimbrado y colado de guarnición con concreto premezclado $f'c: 150 \text{ kg/cm}^2$ de sección indicada.

La colocación del piso de concreto liso y guarnición perimetral, tienen la función de contener derrames o escurrimientos indeseables eventuales de cualquier tipo, facilitando su recuperación. Estas medidas, garantizan la contención de derrames o escurrimientos

indeseables - dentro de todas las instalaciones de apoyo y servicios - hacia afuera de la superficie, evitando eficazmente daños ambientales o la contaminación de suelos o infiltraciones en las inmediaciones.

Aprovisionamiento de materiales e insumos para la construcción del proyecto.

Los materiales de construcción serán puestos en obra. Las tierras y similares como arena, grava y tepetate, deberán ser cubiertas con lonas para evitar la re-suspensión de polvos fugitivos y partículas suspendidas totales. Las estructuras y los demás materiales de construcción, serán depositados en el almacén hasta su colocación. Durante el proceso de Preparación del sitio y construcción, se utilizará agua cruda, en particular para los riegos de control de polvos fugitivos en obra y para riego de terracerías con volúmenes varios dependiendo de la etapa de obra. El agua para consumo humano, será suministrada en garrafones de 20 litros.

Tabla 7.- Relación de materiales y sustancias utilizadas en la etapa de construcción

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Aceite PEMEX	Aceite PEMEX	l
Agua	Agua cruda	m3
Alambre	Alambre recocido No. 18	Kg.
Alambre de pua	Alambre de Pua	Pza.
Alambrón	Alambrón No. 2 FY=2530 Kg/cm2	Kg.
Arena	Arena	m3
Bailarina	Compactadora 4 hp	Pza.
Cable eléctrico	Cable varios calibres	ml
Cal	Cal	Ton.
Conduit ¾"	Tubo instalación eléctrica / accesorios	Pza.
Carrete de hilo	Carrete de hilo plástico	Pza.
Chaflán	Chaflán de madera de pino de 1"	Ml
Clavo	Clavos de 1 a 4 "	Kg.
Cimbra	Cimbra de medera	Pza.
Concreto PM 150	Premezclado 150 Kg/cm2 TMA ¾	m3
Concreto PM 200	Premezclado 200 Kg/cm2 TMA ¾	m3
Diésel	Diésel	L
Gasolina	Gasolina	L
Lamina pintor cal 24	Lámina pintor (6.0 x 1.2 m.)	Pza.
Lámina pintor cal 26	Lámina pintor (6.0 x 1.2 m.)	Pza.
Lámparas	Lámpara de 40 y 75 watts	Pza.
Malla – 10	Malla electro soldada 6x6/10X10	m2
Malla ciclónica / postes	Estandar rollo 20 m. / 2"	Rollo/ Pza.
PTR	Varios calibres / 6 m.	Pza.
Varilla 5/8	Varilla de acero	Pza.

Fuente: *Proyectista*

Todos los residuos de construcción, como madera de cimbra, mezcla de concreto seca, sacos de cemento, materiales pétreos, varillas y alambrón, etc., que sean utilizados para la construcción o para el mantenimiento programado, deberán ser retirados en su totalidad y transportados a sitios de disposición autorizada o a centros de acopio para reúso o reciclaje.

Armado y construcción de instalaciones

A medida que se avanza en la construcción y terminado de la obra civil, se realiza el armado y construcción de las instalaciones (Postes, muros y techos), con lámina tipo pintor. Finalmente se circula la totalidad del predio con malla ciclónica.

Las instalaciones para los servicios de redes, tales como energía eléctrica y agua cruda; se ubicarán de manera oculta, generando un registro para cada conexión y posterior servicio de mantenimiento de acuerdo a las especificaciones y normas vigentes.

Todos los elementos estructurales, son armados por personal calificado de la promovente, hasta su terminación.

Polvorines. En su caso, los polvorines deberán cumplir con las especificaciones de construcción que establezca el responsable de la Mina, de acuerdo a las indicaciones y especificaciones de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y observando las medidas que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

El responsable de la mina deberá tramitar y obtener los permisos y autorizaciones pertinentes, así como el orden y mejores prácticas en el almacenamiento y manejo de explosivos primarios y secundarios, cañuela y fulminantes, entre otros. Los polvorines en su caso, deberán contar como mínimo, con protección perimetral, guarda rayas, señalizaciones, taller de elaboración y las medidas de seguridad que establezca la secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Unidad de Protección Civil correspondiente.

Caminos y accesos. El proyecto pretendido, utilizará los mismos caminos existentes locales para acceder al patio y bocamina. No obstante, se deberá realizar el mantenimiento permanente de la superficie de rodamiento en donde se requiera, por el aumento de circulación e intensidad de uso.

II.2.5 Etapa de Operación y mantenimiento

Una vez iniciados los trabajos en la mina, las actividades de exploración y explotación, serán de forma permanente ya que se realizarán de manera indistinta en los diferentes frentes, por lo menos una barrenación y detonación por semana por frente. Asimismo, el acopio, carga y transporte de material rocoso desprendido del yacimiento, será continuo durante el día.

Entre otros, son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes:

I. Minerales o sustancias de los que se extraigan antimonio, arsénico, bario, berilio, bismuto, boro, bromo, cadmio, cesio, cobalto, cobre, cromo, escandio, estaño, estroncio, flúor, fósforo, galio, germanio, hafnio, hierro, indio, iridio, itrio, lantánidos, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, niobio, níquel, oro, osmio, paladio, plata, platino, plomo, potasio, renio, rodio, rubidio, rutenio, selenio, sodio, talio, tantalio, telurio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio y yodo; Ley Minera - *Fracción reformada DOF 28-04-2005*.

Exploración.

Exploración: *Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos de minerales o sustancias, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan; Fracción reformada DOF 26-06-2006*

La zona de estudio, ha sido explorada y explotada desde hace años. Con base en la información existente, se iniciarán los trabajos de explotación sin embargo, se considera que los mapas de aprovechamiento se deberán realizar en medida de dar avance en los diferentes frentes mineros, dando seguimiento a la presencia de vetas con mayor concentración mineral. Las acciones de exploración, tienen el objetivo de localizar estas vetas con mayores

concentraciones de plata y establecer la conveniencia de continuar la explotación siempre de manera subterránea, lo que supone menor afectación superficial.

Las exploraciones realizadas, tienen el objetivo de identificar las mayores concentraciones de mineral de Plata (Ag, motivo del presente proyecto). El gobierno mexicano y las comunidades locales han reportado concentraciones cualitativas de baja, media y alta ley. De acuerdo a los últimos resultados, estos datos son variantes en el macizo del yacimiento sin localizar con certeza, sitios homogéneos o vetas. Sin embargo los resultados obtenidos, son favorables para su aprovechamiento. La exploración es una actividad continua en combinación con el laboratorio.

Descripción general del proceso (Operación)

Explotación.

Explotación: Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo; Fracción reformada DOF 26-06-2006.

En la primera etapa de desarrollo se pretende ubicar con exactitud los puntos a explotar. Una vez ubicadas las áreas de los diferentes frentes a explotar, al interior de la mina, se pretende obtener una producción de aprox. 50 ton., de mineral por día, la cual podrá aumentar de acuerdo al desarrollo de las obras en toda la zona minera y a largo plazo (10 años).

Como se mencionó, la explotación se pretende iniciar de manera subterránea (en túneles), en la mina motivo de estudio. Los minerales a explotar son rocas como la acantita/argentita (como sulfuros Ag_2S). La finalidad del proyecto es aprovechar los recursos mineros que existen en la zona y eventualmente resurgir la actividad minera en la región.

Estos trabajos son realizados con la utilización de compresores y perforadores personales neumáticos (También llamados de pierna), con aplicación de agua para enfriar la broca y el control de polvos.

En el caso de utilizar explosivos, las perforaciones o barrenos, son realizados en una plantilla de barrenación del centro hacia afuera siguiendo la veta, con profundidad de 1.8 – 2.0 m., con separaciones de entre 30 – 35 cm., con un promedio de 15 – 30 barrenos por detonación (Dependiendo de la importancia de la veta). Una vez realizada la perforación o Barrenación en una superficie de 3 – 4 m² de frente, se colocan los explosivos con bombilla, cañuela y fulminantes y luego de los avisos necesarios y verificar el retiro del personal, se lleva a cabo la detonación o voladura.

El material desprendido son rocas con dimensiones variables de entre 20 - 30 cm. de diámetro y es retirado de manera manual, depositándolo en carretillas o carritos metálicos hacia el patio de la bocamina para su carga y transporte para su venta. Cabe señalar que parte del material desprendido sin valor, es utilizado para el acondicionamiento y desarrollo de la mina, por lo que solo se contabiliza el material con valor o de producción en la siguiente tabla:

Tabla 8.- Plan de minado

PRODUCCIÓN DE MINERAL DE PLATA MINA MONTE ALBAN I							
TURNO		DÍA		MES		AÑO	
(m3)	(ton)	(m3)	(ton)	(m3)	(ton)	(m3)	(ton)
12.50	25.00	25.00	50.00	650.00	1,300.00	3,120.00	15,600.00

Fuente: El promovente. Con ajustes decimales.

MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA EXPLOTACIÓN DEL MINERAL

Tabla 9.- Relación de maquinaria y equipo a utilizar en la mina Monte Alban I.

Equipo	Cantidad	Hora de trabajos diario	Días de trabajo	Tipo de combustible
Planta generador	1	8 – 16	312	GASOLINA
Compresor 750	1	8 – 16	312	DISEL
Máquina de pierna	8	8 – 16	312	NEUMÁTICO
Camioneta	2	8 – 16	312	GASOLINA
Cargador frontal	1	8 – 16	312	DISEL
Volteo 7 m3	4	8 – 16	312	DISEL
Volteo 14 m3	4	8 – 16	312	DISEL
Pipa de agua	1	8 – 16	312	GASOLINA
Bomba	1	8 – 16	312	GASOLINA

Fuente: La Promovente

Figura 18.- Equipos relevantes para la actividad minera propuesta



Compresor



Perforador o máquina de pierna (Neumática)



Cargador frontal



Volteo 7 m3



Pipa agua



Volteo 14 m3

Beneficio.

Beneficio: Los trabajos para preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de sus contenidos (Ley Minera).

El Proyecto pretendido, no realizará actividades de beneficio en el sitio. Como se mencionó, solo se realizarán actividades de desprendimiento, carga y transporte de mineral hasta los lugares de venta, en el Estado de Oaxaca.

Minería de la Plata

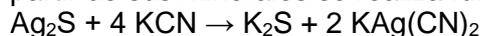
Se trata de la activación de la mina en donde se pretende explotar y aprovechar el mineral de plata. Cabe señalar, que solo se realizarán actividades de explotación de las minas de manera puntual y subterránea y la carga y transporte del material rocoso que se desprenda o mineral, será trasladado para su venta y eventual beneficio.

La plata es un elemento químico de número atómico 47 situado en el grupo 11 de la tabla periódica de los elementos. Su símbolo es Ag (procede del latín: *argentum*, "blanco" o "brillante"). Es un metal de transición blanco, brillante, blando, dúctil, maleable. Los elementos de transición son aquellos elementos químicos que están situados en la parte central del sistema periódico, en el bloque d, cuya principal característica es la inclusión en su configuración electrónica del orbital *d*, parcialmente lleno de electrones.

Se encuentra en la naturaleza formando parte de distintos minerales (generalmente en forma de sulfuro) o como plata libre. Es muy escasa en la naturaleza, de la que representa una parte en 10 millones de corteza terrestre. La mayor parte de su producción se obtiene como subproducto del tratamiento de las minas de cobre, zinc, plomo y oro. En el caso de la zona de estudio, el mineral se presenta principalmente en forma de sulfuros (Ag_2S), Argirita o argentita (del latín *argentum*, que significa "plata"), que es la forma más común de encontrar este metal y con mejores concentraciones.

La plata es un metal muy dúctil y maleable, algo más duro que el oro, la plata presenta un brillo blanco metálico susceptible al pulimento. Se mantiene en agua y aire, si bien su superficie se empaña en presencia de ozono, sulfuro de hidrógeno o aire con azufre. Tiene la más alta conductividad eléctrica y conductividad térmica de todos los metales, pero su mayor precio ha impedido que se utilice de forma masiva en aplicaciones eléctricas. La plata pura también presenta el color más blanco y el mayor índice de reflexión.

La plata se encuentra nativa, combinada con azufre (argentita, Ag_2S), arsénico (proustita, Ag_3AsS_3), antimonio (pirargirita, Ag_3SbS_3) o cloro (plata cómea, AgCl), formando un numeroso grupo de minerales de plata. El metal se obtiene principalmente de minas de cobre, cobre-niquel, oro, plomo y plomo-zinc de México, Canadá, el Perú y los EE. UU. La metalurgia a partir de sus minerales se realiza fundamentalmente por la cianuración:



Producción minera. La producción mundial de plata durante el 2011 alcanzó un total de 23,800 toneladas métricas de plata. Los principales países productores de plata son México y Perú que representan por sí solos 1/3 de la producción mundial de plata.

La producción mundial de plata, aproximadamente el 70% se usa con fines industriales y el 30% con fines monetarios, buena parte de este metal se emplea en orfebrería, pero sus usos más importantes son en la química, médica y electrónica.

Algunos usos de la plata se describen a continuación:

La Producción estatal de plata es en términos de volumen para el año 2017 respecto de los otros metales, se obtuvo una producción de 288,858.00 toneladas con un valor de 3,012,864,234.71 mdp. Que representa el 0.29 % de la producción nacional, lo que supone un área de oportunidad de incrementar la producción (sustentable).

Fotografía: Por su sensibilidad a la luz (especialmente el bromuro y el yoduro, así como el fosfato). El yoduro de plata se ha utilizado también para producir Medicinas. A pesar de carecer de toxicidad, es mayormente aplicable en uso externo. Un ejemplo es el nitrato de plata, utilizado para eliminar las verrugas. Electricidad. Los contactos de generadores eléctricos de locomotoras diésel – eléctricas, llevan contactos (de aprox. 1 in. de espesor) de plata pura; y esas máquinas tienen un motor eléctrico en cada rueda o eje. El motor diésel mueve el generador de electricidad, y se deben también agregar los contactos de las llaves o pulsadores domiciliarios de mejor calidad que no usan sólo cobre (más económico). En electrónica, por su elevada conductividad es empleada cada vez más, por ejemplo, en los contactos de circuitos integrados y teclados de ordenador o CPU. Fabricación de espejos de gran reflectividad de la luz visible (los comunes se fabrican con aluminio). La plata se ha empleado para fabricar monedas desde 700 antes de nuestra era, inicialmente con electrum, aleación natural de oro y plata, y más tarde de plata pura. En joyería y platería para fabricar gran variedad de artículos ornamentales y de uso doméstico cotidiano y con menor grado de pureza, en artículos de bisutería. En aleaciones para piezas dentales. Catalizador en reacciones de oxidación. Por ejemplo, en la producción de formaldehído a partir de metanol y oxígeno. Aleaciones para soldadura, contactos eléctricos y baterías eléctricas de plata-zinc y plata-cadmio de alta capacidad. En el montaje de ordenadores se suele utilizar compuestos formados principalmente de plata pura para unir la placa del microprocesador a la base del disipador y así refrigerar el procesador, debido a sus propiedades conductoras de calor.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que Establece las Características, el Procedimiento de Identificación, Clasificación y los Listados de los Residuos Peligrosos. Norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006, no incluye al mineral de plata (Argentita) en sus listados. No obstante, se hace referencia a la plata que se encuentra en la Tabla 2, Límites Máximos Permisibles para los Constituyentes Tóxicos en el Extracto PECT.

- CÓNSTITUYENTES INORGÁNICOS (METALES)
- No. CAS1 Contaminante LMP²(mg/L)
- 7440-22-4 Plata 5.0

Cabe señalar, que solo se manejará el mineral de argentita en roca y no se contempla la actividad de beneficio ni la presencia de plata nativa o su manejo.



Materiales y Equipo (Dentro de Mina)

- Estructuras de contención y soporte dentro de mina (Seguridad)
- Protección personal. casco, guantes, goggles, botas
- Lámpara Led de casco c/ batería recargable
- Pistola o máquina de pierna y manguera (Neumático).
- Barreno de diamante
- Planta de Luz (exterior de mina)
- Bomba de agua
- Escalera de madera
- Carretilla, pala y zapapico
- Ventilador de frente
- Alumbrado al frente
- Botiquín de primeros auxilios

Tabla 10.- Combustibles y lubricantes.

Combustible o lubricante	Unidad	Cantidad mensual requerida	Equipo en que se utiliza	Forma de suministro/ Fuente	CRETIB
GASOLINA	LT	950	Vehículos	PEMEX	I
DIESEL.	LT	1040	Compresor - Generador	PEMEX	I
ACEITE	LT	15	Todos los equipos	PEMEX	I
GRASA	LT	5	Todos los equipos	PEMEX	I

I = Inflamable

PERSONAL.

Se crearán hasta 20 empleos directos durante el primer año. El perfil ocupado es desde un geólogo y personal operativo general para las diferentes áreas.

Tabla 11.- Relación de personal para la mina Monte Albán I.

PERSONAL	CANTIDAD
CAPITAN DE MINA (Ingeniero responsable de mina)	1
GEOLOGO	1
PERFORISTA	5
AYUDANTE DE PERFORISTA	5
VIGILANTE	2
CHOFER DE MINA	4
MECANICO	1
ELECTRICO	1
TOTAL DE EMPLEOS	20

El personal proviene principalmente de las localidades de San Dionisio Ocotlán.

Operación de áreas de servicios: Las áreas de servicios darán apoyo continuo de acuerdo a los horarios de trabajo de las diferentes brigadas de 06:00 de la mañana a las 22:00 h. Los residuos del área de comedor, cocina y baños, serán acopiados y dispuestos semanalmente en camiones municipales o sitios autorizados; por otro lado, los residuos de manejo especial o peligrosos deberán ser almacenados adecuadamente de manera temporal y dispuestos en contenedores apropiados evitando derrames o fugas principalmente aceites gastados, grasas, filtros y materiales varios impregnados, los cuales deberán ser dispuestos a través de prestadores de servicios autorizados por la SEMARNAT (Rubro 8. Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos No. 1123 – 1129 para Oaxaca 2019), de manera semestral o antes si es requerido. Una actividad regular de mantenimiento es la disposición cuidadosa de residuos peligrosos y no peligrosos adecuadamente. Adicionalmente, se deberán retirar chatarras y materiales varios de las inmediaciones del proyecto y su disposición pertinente. Las aguas servidas de servicio, serán dispuestas en fosa séptica la cual deberá ser higienizada periódicamente con vehículos tipo Vector y su desinfección. Cabe señalar que se cuenta con un espacio (Vestidor), para la atención de primeros auxilios con un botiquín. Se cuenta con comunicación satelital y de radio.

Actividades de conservación y mantenimiento de caminos y áreas de trabajo y mantenimiento preventivo de canaletas pluviales, serán realizadas de manera cotidiana. Las acciones de mantenimiento dentro de mina, es responsabilidad del ingeniero asignado de minas.

Una actividad adicional, es la señalización para evitar tirar residuos fuera de las áreas indicadas, insistir en la seguridad personal para evitar accidentes, evitar molestar, retener, cazar o interrumpir el libre tránsito de especies de fauna que se presenten y de manera insistente y prioritaria, evitar hacer fuego fuera de las instalaciones de la mina, para evitar incendios. Asimismo, el manejo de explosivos solo por expertos autorizados (Ley y Reglamento Minero).

No se podrán realizar acciones de ningún tipo fuera del polígono del proyecto, con el fin de evitar el deterioro de la vegetación circundante, se establecerá un reglamento para la conducción de los vehículos de transporte, procurando el máximo de seguridad en sus viajes para evitar accidentes de cualquier tipo.

Los camiones de volteo, podrán ubicarse en el patio principal de maniobras para pernocta. En su caso, cabe señalar extremar las medidas preventivas para evitar derrames de grasas, aceites o combustibles y el manejo adecuado y retiro de partes, trapos y cartones impregnados, en contenedores cerrados para su adecuada disposición de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT 2005.

Asimismo, el proyecto cuenta con un sitio específico (Caseta de residuos), en donde se deberán colocar contenedores o tambos para el depósito de residuos no peligrosos que sean generados por las propias actividades de los trabajadores (restos de alimentos, envases de plástico, latas de aluminio, papeles, cartón, envolturas de frituras, botellas de vidrio, etc.), los cuales deberán ser transportados hasta el sitio de disposición final municipal, un centro de acopio de residuos reciclables o verterlos a un camión de recolección municipal de residuos.

En el programa de trabajo, se refieren actividades de limpieza de los diferentes frentes de manera periódica, para evitar dispersión de residuos diversos en la superficie de la poligonal del proyecto y sus inmediaciones. Los trabajadores utilizan ropa adecuada y equipo de seguridad personal y reciben capacitación de primeros auxilios. Existe un centro de salud en la comunidad de Ocotlan de Morelos (IMSS), para la atención de urgencias médicas.

El proyecto deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en la Etapa de Operación de las instalaciones y de la mina, su objetivo, las actividades a realizar, su periodicidad y la evaluación de la conformidad del cumplimiento del mismo. A continuación, se describe el programa de mantenimiento

Programa de mantenimiento de las instalaciones mineras.

- **Mantenimiento Preventivo**
programa de inspecciones, revisiones y cambios de acuerdo al manual del fabricante.
- **Mantenimiento Correctivo**
Reparaciones no programadas.

El mantenimiento no debe ser considerado como un mal necesario. Es una fuente de ingresos para la empresa y debe ser encarado con estrategias correctas. Un mantenimiento inadecuado afecta a la totalidad del funcionamiento de la mina, frecuentemente con mayores costos indeseados.

El mantenimiento preventivo es la rápida detección y tratamiento de las anomalías de las instalaciones y equipo antes de que causen defectos o pérdidas. Es medicina preventiva para el equipo. Consta de dos actividades básicas; inspecciones periódicas y reparaciones planeadas basadas en los resultados de inspecciones y en las asignaciones de vida útil fijadas a cada componente del equipo sometido a mantenimiento preventivo.

Las inspecciones de mantenimiento preventivo van desde mediciones de niveles y controles diarios a reparaciones de gran complejidad, siempre que éstas hayan sido enunciadas en el plan correspondiente.

Se incorporan así dos conceptos importantes como son las inspecciones con sus características y el programa en el cual figuran las inspecciones. Éstas deben hacerse independientemente del estado de la máquina o equipo de producción. Claro está que esta independencia no toma el punto de inicio del plan, donde el estado del equipo de producción es muy importante y determinante para que el programa de mantenimiento se base en situaciones reales y tenga éxito.

Tanto la insuficiencia o el exceso de Mantenimiento Preventivo aplicado a los equipos tendrán consecuencias negativas que afectarán tanto a Disponibilidad de los mismos como a la Confiabilidad en la operación, por lo que es de vital importancia determinar la frecuencia óptima de Mantenimiento a los equipos y evitar caer en un sub - mantenimiento o en un sobremantenimiento que en ambos casos reflejan altos costos y baja disponibilidad.

Una de las secciones de una empresa que más gastos representa es la de Mantenimiento y en el Mantenimiento si las frecuencias de los programas no se determinan adecuadamente, fácilmente se caerá en exceso o falta de intervenciones que son recursos desperdiciados, de ahí que la mejora continua debiera ser parte de la Política de una empresa.

En el caso del Mantenimiento Correctivo (MC), consiste en dejar los equipos o máquinas en servicio hasta que surja la avería y en este momento el departamento de producción, llama a mantenimiento para reparar el defecto. Una vez reparado, el jefe de mantenimiento deja el equipo o máquina hasta que se produce otra falla.

Debe quedar claro que el MC es un conjunto de trabajos de reparaciones y sólo debería aplicarse a equipos auxiliares que no estén directamente relacionados con la producción (situación muy común en bombas, compresores, etc.).

Así pues, cabe señalar que el mantenimiento es una actividad con jerarquía similar a la mina y es responsabilidad del ingeniero o encargado de la mina y la asignación específica al responsable del mantenimiento, durante el tiempo de explotación programado (10 años).

Objetivo: Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones y equipos mineros, que garantice la integridad de los trabajadores, la mejor producción de mineral y la protección del medio ambiente, con los menores costos programados.

Tabla 12.- Programa de mantenimiento para la mina Monte Alban I

Actividad		Periodicidad	Verificación de estado o cumplimiento		Medida
			Si	No	
MINADO	Inspección de instalaciones al interior de mina	D			
	Inspección de equipos	P			
OTROS	Camino y accesos	D			
	Campamento (Área de servicios)	D			

D.- diario --- P.- programado

Procedimiento de inspección

- a) Inventario de instalaciones y equipos
- b) Identificación de la anomalía o avería
- c) Reporte y registro de la anomalía o avería
- d) Identificación de la solución de la anomalía o avería
- e) Coste de la solución de la anomalía o avería
- f) Solución del problema
- g) Aseguramiento de la medida aplicada
- h) Evaluación de la conformidad del cumplimiento del mismo
- i) Mejora continua

Mantener la seguridad en los frentes mineros con la verificación de obras de contención suficientes y en buen estado, al ir avanzando en la extracción del mineral (Ley Minera y su reglamento). Mantener orillas y cunetas, desprovista de maleza para aumentar la vida útil de la superficie de la bocamina y áreas de trabajo exteriores, evitar materiales combustibles en la cercanía del sitio y evitar posibles incendios que puedan dañar o deteriorar ecosistemas o cultivos aledaños. Este mantenimiento es indispensable realizarlo de manera cotidiana.

Todos los residuos de reconstrucción, como madera de cimbra, mezcla de concreto seca, sacos de cemento, materiales pétreos, varillas y alambón, etc., que sean utilizados para la reconstrucción o para el mantenimiento programado, deberán ser retirados en su totalidad y transportados a sitios de disposición autorizada o a centros de acopio para reuso o reciclaje.

El mantenimiento continuo garantiza las condiciones de uso de las instalaciones, infraestructura y equipo y extiende su vida útil,

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

Se considera esta etapa debido a la naturaleza del proyecto (minería). Una vez concluidas las operaciones del aprovechamiento de minerales, la superficie ocupada por la actividad en la mina, deberá aplicar las medidas siguientes:

- Desmantelamiento de Instalaciones
- Retiro eficaz de residuos y escombros
- Remediación en su caso
- Relleno de huecos y suavización de taludes (Cierre de mina).
- Restauración y reforestación

Se debe hacer una limpieza efectiva de las áreas ocupadas. En caso de detectar que se registraron contaminantes en la zona por arriba de las concentraciones señaladas en la norma de referencia, será necesario tomar las medidas pertinentes para remediar el área.

Finalmente, los restos de materiales varios, ajenos a las condiciones naturales preexistentes, se retirarán en su totalidad para permitir que los suelos recuperen su población vegetativa habitual. Al término de la actividad minera, el frente minero, estará en buenas condiciones ambientales con el cumplimiento de las medidas señaladas anteriormente.

II.2.7 Utilización de explosivos

El promovente no cuenta actualmente con el permiso general de explosivos. No obstante, deberán tramitar su solicitud a través de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), para la obtención del permiso correspondiente.

Entre tanto se cuente con el Permiso General de Explosivos (PGE), se ocuparán explosivos a través de una empresa de venta autorizada, bajo supervisión de personal de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). En su momento el promovente y responsable de la mina, deberá cumplir con los ordenamientos correspondientes.

Las sustancias explosivas: son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

Los explosivos primarios: son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables.

Los explosivos secundarios: son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien.

Los explosivos a utilizar son Mexamon, Primacort, bombilla, mecha o cañuela y fulminantes, que deberán ser autorizados por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y adquiridos con un proveedor autorizado establecido en la ciudad de Oaxaca, mismo que deberá transportarlos y entregarlos en el polvorín, los que serán manejados solo por personal capacitado y asignado como responsable de los trabajos de la Mina y deberá observar la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Los materiales explosivos que se ocupan, deberán ser descargados en el polvorín en su caso y almacenados de acuerdo a la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

... 11.- Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias explosivas:

11.1 Del manejo.

11.1.1 Se debe elaborar un manual de procedimientos para el manejo seguro de explosivos, el cual debe establecer al menos lo siguiente:

- a) La instrucción de suspender las labores cuando se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad;
- b) Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama abierta e introducir cualquier dispositivo electrónico que genere radiofrecuencia;
- c) Las sustancias explosivas deben ser manejadas exclusivamente por personal capacitado y autorizado por el patrón;
- d) Antes de llevar a cabo las voladuras se debe verificar que:
 - 1) Se instale y opere una sirena de alerta, con un alcance superior a los 500 metros alrededor del sitio donde se efectuará la voladura, con el fin de advertir del peligro a cualquier persona que se encuentre en el perímetro de este sitio. Esta sirena deberá operar continuamente 10 minutos antes de que inicie la disparada y 10 minutos después de que se dispare el último barreno;
 - 2) Se haya alejado a todos los trabajadores de la zona de la voladura;
 - 3) Se haya apostado personal en todos los puntos de acceso al lugar donde se va a efectuar la voladura, con el fin de evitar el acceso de cualquier persona,
 - 4) Todos los trabajadores hayan alcanzado refugio seguro.
- e) Queda prohibido volver al lugar donde se realizó la voladura hasta que personal capacitado revise que la zona se encuentra en condiciones de seguridad e higiene, y se dé la autorización para regresar a dicha zona;
- f) Si hay indicios de falla en la disparada de algún barreno, los trabajadores no deben regresar a sus actividades hasta que el personal autorizado y capacitado localice todos los barrenos que no detonaron y se tomen las medidas de seguridad necesarias;
- g) Cuando se requiera usar explosivos primarios y secundarios, el manejo debe hacerse por separado y sólo se juntarán cuando la operación lo requiera;
- h) Los explosivos que, por su inestabilidad representen riesgos de iniciación, deben manejarse en estado húmedo;
- i) En el interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas solo debe encontrarse personal autorizado y bajo control;

- j) Únicamente los trabajadores autorizados por el patrón pueden tener acceso al interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas;
- k) Los vehículos que entren al área del polvorín para cargar o descargar sustancias explosivas, lo harán con mata chispas, en el tubo de escape y cinta conductora para la descarga de la electricidad estática.

11.2 Del almacenamiento.

11.2.1 Los polvorines deben tener delimitadas las áreas de tránsito para que se permita la maniobra de estiba, desestiba y manejo de estas sustancias.

11.2.2 La operación del polvorín debe estar dirigida por una persona autorizada que conozca y aplique los procedimientos de operación y las medidas de seguridad.

11.2.3 El polvorín debe mantenerse controlado con respecto a limpieza, temperatura y ventilación.

11.2.4 Cuando se realicen trabajos en polvorines, se debe utilizar equipo de protección personal consistente en:

- a) ropa de algodón 100% con acabado antiestático;
- b) ropa interior de algodón 100%,
- c) calzado de protección con suela conductiva y sin partes metálicas.

11.3 Del transporte.

11.3.1 Debe realizarse exclusivamente por personal debidamente capacitado y autorizado por el patrón.

11.3.2 Debe llevarse a cabo mediante equipos o sistemas de seguridad que eviten la explosión por golpe, chispa o calentamiento.

Los residuos como costales o empaques de los materiales explosivos, serán recuperados por la empresa que los suministre, para su reutilización o su disposición en sitios autorizados.

Los materiales con características CRETIB – Inflamables o Tóxicas (Gasolinas, diesel o aceites), podrán ubicarse en el almacén, los cuales deben manejarse con estrictas medidas preventivas de riesgo por inflamación o posibles derrames en suelos. Los residuos con estas características, deberán ser acopiados y dispuestos conforme a la norma. Por ningún motivo, Residuos Peligrosos podrán ser abandonados en el campamento, sus inmediaciones o sitio alguno de la Mina.

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

Todos los residuos que se generan a nivel doméstico como industrial pueden ser residuos peligrosos o residuos no peligrosos. Por eso, diferenciarlos y llevar una correcta gestión de residuos de los mismos es de vital importancia.

Residuo. *Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.*

Residuos de manejo especial. *Residuos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

Residuos peligrosos. *Residuos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.*

Residuos sólidos urbanos. Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

Los residuos sólidos no peligrosos o sólidos urbanos, que se generarán por la actividad diaria de los trabajadores, serán almacenados en contenedores (tambos de 200.0 l.) y éstos se transportarán al sitio de disposición final municipal (Relleno Sanitario Municipal) o a un vehículo de recolección municipal; actividad que se hará con la frecuencia necesaria para impedir su acumulación.

Los residuos no peligrosos son aquellos que serán generados por los trabajadores y el personal; se constituyen por restos de comida, papel, plásticos, vidrio, aluminio y sanitarios. Se estima que la generación diaria per capita de este tipo de residuos será de 0.3 Kg.

En caso de residuos líquidos, estos sólo pueden provenir de los baños mismos que son derivados a la fosa séptica. La fosa séptica deberá ser vaciada y sanitizada con la frecuencia necesaria que lo requiera conforme a la intensidad de su uso, con equipo tipo vector, a través de empresas certificadas y autorizadas, para la disposición adecuada de los desechos. Por ningún motivo se podrán lavar o estacionar vehículos fuera de las áreas establecidas.

Sustancias peligrosas

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que Establece las Características, el Procedimiento de Identificación, Clasificación y los Listados de los Residuos Peligrosos, Norma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006. En dicha norma se plantea que; además de las características CRETIB, se tomará como base para determinar la peligrosidad de los residuos, el que éstos se encuentren comprendidos en los listados que se incluyen en sus anexos y que permiten su identificación y clasificación de acuerdo con su origen o composición.

El criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas (CRETIB), en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las misma o bien una explosión, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Materiales peligrosos combustibles y lubricantes como diesel, gasolina, aceites y grasas que serán utilizados en los equipos y máquinas del proyecto, serán adquiridos en los centros de distribución autorizados por PEMEX.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, durante la etapa de operación, se espera la generación de los siguientes residuos:

Tabla 13.- Generación de residuos

Residuo	Característica CRETIB	Cantidad Estimada
Acumuladores	T C	4/año
Filtros de la maquinaria	T I	8/año
Aceites lubricantes gastados	T I	50 l./año

Tierra, trapos, estopas y todo material impregnado por aceite, combustible o cualquier sustancia tóxica o inflamable.	T I	4 tambos de 200 l. /año
Contenedores vacíos de sustancias tóxicas o inflamables (lubricantes, etc.)	T I	20 latas/año

Fuente: Promovente

Es difícil estimar en definitiva los volúmenes que se generarán de estos residuos, ya que depende del tipo de envase que contenga el material que se adquiriera (tambos, recipientes con diferente capacidad etc.), y de la periodicidad en mantenimiento de la maquinaria y desgaste de acumuladores de compresores (6 meses). De cualquier forma, deberán ser dispuestos de acuerdo a la norma referida. Los materiales y sustancias que se pueden manejar son grasas y aceites gastados, acumuladores, latas o botes de grasa, con solventes corrosivos y tóxicos o materiales impregnados.

En la mina se destinará un sitio (Caseta de residuos), para colocar tambos de 200 L., con tapa y señalizado para materiales con características CRETIB – Inflamables o Tóxicas. Las cuales deben manejarse con estrictas medidas preventivas de riesgo por inflamación o posibles derrames en suelos. Los residuos con estas características, deberán ser acopiados y dispuestos conforme a la norma. Por ningún motivo, Residuos Peligrosos podrán ser abandonados en la superficie de operaciones, sus inmediaciones o sitio alguno de la mina.

A continuación, se presenta el listado de Prestadores de servicio autorizado para la recolección y transporte de Residuos Peligrosos en el Estado de Oaxaca (SEMARNAT 2019).

Tabla 14.- Prestadores Autorizados de servicios de recolección y transporte de Residuos Peligrosos en el Estado de Oaxaca.

N o.	Empresa	Dirección	Municipio	Teléfono
1 1 2 3	Sociedad Cooperativa de Producción y Prestación de Servicios La Istmeña, S.C.L.	21 de Marzo, Int. 5, Col. Progreso, Lagunas C.P. 70380.	El Barrio de la Soledad	972-7260122
1 1 2 4	Alternos y reciclados Pavetech, S.A. de C.V.	Carretera Oaxaca-Puerto Escondido Km. 1.5, Col. Valle de Reyes, Villa de Zaachila, Oaxaca, C.P. 71253	Villa de Zaachila	(55)22185788
1 1 2 5	Cooperativa la Cruz Azul, S.C.L.	Cooperativismo S/N, Col. Cruz Azul, Lagunas, C.P. 70380	Barrio de la Soledad	01-972-7269100
1 1 2 6	Partes Automotrices del Pacífico, S.A. de C.V.	Alamos 303, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca	Oaxaca de Juárez	951-5158414
1 1 2 7	Procesadora de Especialidades IMM, S.A. de C.V.	Privada Julio Bustillos No. 118-B, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C.P. 68050.	Oaxaca de Juárez	015522185780
1 1 2 9	Benito Díaz García	Calle Av. Ferrocarril No. 4900, Col. Eucaliptos, Pueblo Nuevo, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C.P.68274.	Oaxaca de Juárez	951-5166174

Fuente: Rubro 8 – Oaxaca - SEMARNAT 2019

Emisiones a la atmósfera.

Emisión de polvos por el movimiento y transporte de tierras y materiales pétreos, gases contaminantes de vehículos y maquinaria de combustión interna, Ruido y vibraciones.

Las partículas sólidas suspendidas o polvos se generarán principalmente por el rodamiento de camiones sobre caminos revestidos de tepetate, que se incorporan al aire formando nubes de polvo y tolveneras, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones estacionales y climatológicas. Las zonas afectadas son las aledañas a los caminos. Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y es poco significativo porque son efectos temporales y de baja frecuencia e intensidad. Se hace el señalamiento de que no se espera la liberación de polvos o Partículas Suspendidas Totales (PST) significativos, en la carga y transporte del mineral toda vez de manejar el mineral en estado húmedo ($\leq 20\%$).

La actividad minera que se propone, tendrá emisiones a la atmósfera por la operación de los equipos fijos que utilizan diesel y gasolina (compresor y generador o planta de luz). Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y que de forma acumulativa, tienen una aportación generalizada de gases con efecto invernadero ($\text{CO}_2 - \text{CO}$), considerada como de baja significancia, ya que de manera adicional la zona, se encuentra fuera de zonas críticas del país. Los efectos temporales duran el mismo tiempo que dura la operación de dichos equipos.

Asimismo, los vehículos de combustión interna como camiones y equipos de mayor calado como el cargador frontal, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO , SO_x , Nox e H . principalmente. No obstante, se requiere mantenimiento a vehículos y maquinaria. Los equipos emisores de gases, ruido y vibraciones son:

Tabla 15.- Emisiones a la atmósfera

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado (días / mes)	Horas de trabajo diario	Decibeles (db) emitidos	Emisiones a la atmósfera	Tipo de combustible
Cargador Frontal	1	26	16.00	64 - 90	Co 7.1 gr./l Nox 11 gr./l H 0.2 gr./l	Diesel
Camion Volteo 7 m3.	4	26	16.00	64 - 90	Co 7.1 gr./l Nox 11 gr./l H 0.2 gr./l	Diesel
Camion Volteo 14 m3.	4	26	16.00	64 - 90	Co 7.1 gr./l Nox 11 gr./l H 0.2 gr./l	Diesel
Camion pipa agua 7 m3.	1	26	16.00	64 - 90	Co 7.1 gr./l Nox 11 gr./l H 0.2 gr./l	Diesel
Camioneta Pick up	2	26	16.00	64 - 75	Co 8.75 gr./km Nox 1.44 gr./km H 0.25 gr./km	Gasolina
Compresor	1	26	16.00	64 - 90	Co 7.1 gr./l Nox 11 gr./l H 0.2 gr./l	Diesel
Generador	1	26	16.00	64 - 90	Co 8.75 gr./km Nox 1.44 gr./km H 0.25 gr./km	Gasolina

db.- Emisión de ruido en decibeles en fuente

Estas actividades, deberán cumplir con las normas específicas para cada caso como la verificación de los vehículos de los concesionarios que son ocupados para esta actividad y la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Actividades Preventivas de Mitigación: Una medida que permite alcanzar el estándar en materia de polvos y PST, puede consistir en el riego de agua cruda con tensoactivos en caminos y patios. El riego se efectuará en los meses de sequía o cuando el proceso de mantenimiento de caminos lo requiera. Se recomienda la afinación de los motores de la maquinaria y vehículos y la utilización de lonas durante el transporte de mineral, no obstante, se transporte húmedo.

En el caso de Ruido, solo se produce de manera significativa en las actividades de minado por la voladura subterránea con explosivos al frente de la mena, mismo que se realizara una a cinco veces por semana caso extremo y por una fracción de segundos.

Toda vez de contar con el permiso de explosivos, se deberán observar medidas preventivas de control de ruido y vibraciones, con la definición previa de voladuras que contengan solo el número de barrenos necesarios en el seguimiento de la mena y especialmente con la utilización de retardadores por milisegundos o técnicas alternas por detonadores diferenciales de tiempo, para disminuir los niveles de ruido ocasionados por cada detonación y también disminuye sustancialmente la longitud e intensidad de las vibraciones. En todos los casos, las detonaciones se llevarán a cabo en los frentes mineros de manera subterránea, dentro de las minas, por lo que el ruido y vibraciones no tendrán un efecto significativo hacia afuera de las minas. Las detonaciones solo se realizarán en horarios diurnos (10:00 a 18:00 has.) y se deberá proveer de protección auditiva a los operarios de equipo neumático y explosivo.

Otro ruido a considerar esta en la ocupación de pistolas neumáticas para el desprendimiento de mineral en el frente minero (subterráneo) y la utilización del compresor neumático. Los operadores deberán utilizar protectores auditivos específicamente taponetes para los oídos (SNR 30). El establecimiento de horarios diurnos para la utilización de los equipos con mayor emisión de ruido será considerado durante la operación de minado. Esta situación genera entre otras cosas, niveles de ruido cuya intensidad podrá variar de entre los 68 a los 90 decibeles en fuente y menores niveles, hacia los límites de la zona del proyecto en la periferia del predio. A este impacto se le identificó como adverso, de medio a poco significativo y local debido a que es un impacto temporal e intermitente que puede ser mitigado.

El ruido y el movimiento de vehículos y personal ahuyenta a la fauna y en algunos casos ocasiona problemas de salud a los trabajadores como sordera temporal o permanente si existe exposición prolongada a esos niveles de ruido sin protección. Por lo que se deberán aplicar las mejores prácticas para su atención, mitigación y cumplimiento.

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

El manejo y la disposición adecuada de los residuos, es una actividad que forma parte de la operación cotidiana de la explotación minera. El proyecto cuenta con un sitio específico para el acopio y almacenamiento temporal de residuos por separado (Peligrosos y no peligrosos). Se trata de una caseta de dimensiones variables techada con piso de cemento liso y guarnición perimetral, en donde se colocan tambos con capacidad de 200 l., con tapa y señalizados por tipo de residuo para su almacenamiento temporal. Se emplearán los propios vehículos de carga (volteos o pick up) para trasladar los tambos o contenedores utilizados para el depósito y almacenamiento de los residuos no peligrosos, hasta los sitios autorizados para residuos sólidos municipales (Relleno Sanitario Municipal), asimismo, ocupar un servicio autorizado de recolección y transporte de residuos peligrosos, hasta un sitio de manejo o confinamiento específico.

El Promovente y los trabajadores deberán ocupar los baños que cuentan con fosa séptica, la cual deberá ser vaciada y sanitizada periódicamente. Los desechos, deberán ser vaciados a tanques instalados en vehículos cisterna tipo vector, para ser transportados y vaciados en

sitios autorizados para la descarga de aguas negras sanitarias. La frecuencia de vaciado deberá programarse de acuerdo con los requerimientos que marquen la intensidad de uso.

Debido al tipo de actividad, se espera poca generación de residuos. Sin embargo, además de contar con los depósitos de almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos por separado y la limpieza de la fosa séptica de manera periódica, se deberán realizar acciones de limpieza general y retiro de residuos de las zonas de trabajo y de las inmediaciones del predio con el fin de mantener la ausencia efectiva de cualquier tipo de residuo.

Con base en lo anterior, se presenta un resumen del tipo de residuos, su manejo y disposición durante el desarrollo del proyecto pretendido.

Tabla 16.- Resumen de Residuos.

Tipo de residuo	Etapas	Disposición	Volumen *
Peligroso	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Temporal en tambos y final de acuerdo a NOM-052-SEMARNAT-2005	Dos tambos de 200 l. / semestre
No Peligroso	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Temporal en tambos y final en sitio autorizado	6 Kg. / día
Líquido	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	Fosa séptica y disposición autorizada	6 l. / día

* = Estimaciones con 0.3 kilogramos o litros per cápita por 20 trabajadores.

II.2.10 Otras fuentes de daños.

Aspectos preventivos, deberán ser:

Abstención absoluta de causar deterioro o daño alguno a la vegetación o retiro de leña para fogatas dentro o fuera del predio del proyecto. En virtud de los materiales que serán utilizados en la operación (explosivos), esta estrictamente prohibido encender fogatas o utilización de fuego alguno o fumar fuera de los sitios autorizados dentro del campamento. Absoluto respeto a la fauna que anide, transite o se presente en la zona del proyecto pretendido. Esta prohibido cazar, perseguir o molestar de cualquier forma a la fauna silvestre.

Las actividades de transporte de material rocoso, hacia los sitios de venta, deberá ser en horarios diurnos y abstenerse de transitar en la noche y madrugada, con el fin de evitar molestar a la fauna en sus actividades de alimentación y reproducción.

En el caso de presentarse tormenta, se deberán detener los trabajos en los frentes poniendo a resguardo a los trabajadores y redoblar la vigilancia del polvorín en su caso.

Cabe señalar que el proyecto se desarrolla cerca de la comunidad de El Llano (200 m.), con 32 habitantes, por lo que eventualmente el uso de explosivos se deberá ajustar a las necesidades mínimas de los frentes mineros subterráneos. El responsable de la mina deberá establecer las medidas de seguridad pertinentes tanto para los frentes mineros como para la comunidad en general.

Una eventual terminación de la explotación de la mina (A manera de daño social), tendrá efectos negativos en la oportunidad, estabilidad económica y de ocupación de los trabajadores y sus familias, por lo que es recomendable la capacitación continua y la visión prospectiva y de planeación en el aprovechamiento del recurso natural a largo plazo.

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

Análisis de los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se llevará a cabo el proyecto y los instrumentos legales que regulan sus características con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental. Con el fin de ser objetivos, se hace referencia a aquellos instrumentos legales que inciden directamente y de manera significativa sobre la zona del Proyecto pretendido.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Artículo 4, 25, 26, 27, 73-XXIX G y 115.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 06-04-2010

Artículos 1 fracciones I, VI, VIII; 2 fracción III; 4 y **28 fracción III.**

ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

CAPÍTULO II

DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna 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:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

LEY MINERA

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 11-08-2014

Artículo 4. Son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes:

Párrafo reformado DOF 28-04-2005

I. Minerales o sustancias de los que se extraigan antimonio, arsénico, bario, berilio, bismuto, boro, bromo, cadmio, cesio, cobalto, cobre, cromo, escandio, estaño, estroncio, flúor, fósforo, galio, germanio, hafnio, hierro, indio, iridio, itrio, lantánidos, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, niobio, níquel, oro, osmio, paladio, **plata**, platino, plomo, potasio, renio, rodio, rubidio, rutenio, selenio, sodio, talio, tantalio, telurio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio y yodo;

Fracción reformada DOF 28-04-2005

Artículo 6. La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.

Artículo 27. Los titulares de concesiones mineras, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados a:

IV. Sujetarse a las disposiciones generales y a las normas oficiales mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;

Fracción reformada DOF 28-04-2005

V.- No retirar las obras permanentes de fortificación, los ademes y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas;

VI.- Conservar en el mismo lugar y mantener en buen estado la mojonera o señal que precise la ubicación del punto de partida;

VII.- Rendir a la Secretaría los informes estadísticos, técnicos y contables en los términos y condiciones que señale el Reglamento de la presente Ley;

Fracción reformada DOF 26-06-2006

VIII.- Permitir al personal comisionado por la Secretaría la práctica de visitas de inspección;

Fracción reformada DOF 26-06-2006

REGLAMENTO DE LA LEY MINERA

TEXTO VIGENTE
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación
el 12 de octubre de 2012

TÍTULO CUARTO

Obligaciones que Imponen las Concesiones y Asignaciones Mineras y el Beneficio de Minerales

CAPÍTULO I

De las Obligaciones Diversas

ARTÍCULO 57.- Los titulares de concesiones mineras o agrupamiento de éstas o quienes lleven a cabo obras y trabajos mediante contrato, deberán designar como responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas a un ingeniero de minas que cuente con cédula profesional, siempre y cuando las obras y trabajos involucren a más de nueve trabajadores en el caso de las minas de carbón y más de cuarenta y nueve trabajadores en los demás casos.

...Las obras permanentes de fortificación, los ademes y demás instalaciones necesarias para la estabilidad y seguridad de las minas son accesiones de éstas y, por consiguiente, no podrán ser retiradas o destruidas.

...Para la realización de obras o actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los titulares de concesiones o asignaciones mineras deberán cumplir con las distintas legislaciones federales y estatales que apliquen al tipo de operación de que se trate.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

*Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012
TEXTO VIGENTE - Última reforma publicada DOF 07-05-2014*

TÍTULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
- II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
- V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
- VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 22-05-2015

CAPÍTULO ÚNICO

OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

Párrafo reformado DOF 05-11-2013

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;... (*Última reforma publicada DOF 30-05-2012*).

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

Economía para el bienestar. El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

III.3 Eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”. El eje transversal 3 parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico. La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro. Es por ello que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras. Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial. Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras. Los efectos desproporcionados de los fenómenos naturales en los poblados y regiones marginadas, no se entienden sin estas dos visiones. Asimismo, no se puede combatir adecuadamente a las organizaciones criminales sin la incorporación del territorio en la determinación de la estrategia de seguridad. En este sentido, todas las acciones que se realicen para apoyar a los sectores desprotegidos deberán ser sostenibles económica, social y ambientalmente.

Es necesario incorporar consideraciones territoriales cuando se busca garantizar los derechos humanos y sociales en todos los niveles; es imposible hablar, por ejemplo, de derecho a la salud, a la educación, a la alimentación, al agua, a un medio ambiente sano y al deporte si no se toman acciones efectivas para garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de las cuencas. De igual manera, el desarrollo económico que impulsará la presente administración no pondrá en riesgo el goce de los derechos de las generaciones futuras, considerará la sostenibilidad económica tanto de los programas sociales como de los mecanismos de inclusión financiera que promuevan el desarrollo regional vinculado a la

construcción de nueva infraestructura. En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible” para el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución. Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes: 1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. 2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables. 3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. 4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio. 5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

VI. VINCULACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE. En 2015 la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible, la cual cuenta con 17 objetivos que abarcan diversos temas como justicia, instituciones sólidas, pobreza, derechos sociales básicos, crecimiento económico, innovación, inclusión social, desigualdad y sostenibilidad ambiental: 1 Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo. 2 Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible. 3 Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. 4 Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. 5 Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas. 6 Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. 8 Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. 9 Industria, innovación e infraestructuras. 10 Reducir la desigualdad en y entre los países. 11 Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. 12 Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. 13 Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. 14 Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. 15 Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad. 16 Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas. 17 Revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible. En este capítulo se vinculan los objetivos del PND 2019-2024 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobados por la ONU y adoptados por más de 150 países.

...3.1 Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental

3.2 Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras

3.3 Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad

3.4 Propiciar un ambiente de estabilidad macroeconómica y finanzas públicas sostenibles que favorezcan la inversión pública y privada

3.10 Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024 (DOF: 07/07/2020) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, PROGRAMA SECTORIAL DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

...2.3. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Publicado el 12 de julio de 2019 en el Diario Oficial de la Federación. En él se manifiesta que es: *“...un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.”*

Se articula en tres ejes principales: I) Política y Gobierno, II) Política Social, y III) Economía. Dentro del eje sobre Política Social establece:

“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.”

El PND propone doce principios rectores: 1) Honradez y honestidad; 2) No al gobierno rico con pueblo pobre; 3) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; 4) Economía para el bienestar; 5) El mercado no sustituye al Estado; 6) Por el bien de todos, primero los pobres; 7) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; 8) No puede haber paz sin justicia; 9) El respeto al derecho ajeno es la paz; 10) No más migración por hambre o por violencia; 11) Democracia significa el poder del pueblo; y 12) Ética, libertad, confianza.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT 2020 – 2024).

5.1 Relevancia del Objetivo prioritario 1: Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

5.4 Relevancia del Objetivo prioritario 4: Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

El Proyecto pretendido, presenta una Manifestación de Impacto Ambiental concurrente con la legislación ambiental actual y con instrumentos de planeación ambiental incluyendo un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), con el fin de prevenir, mitigar y en su caso compensar los impactos ambientales significativos y contribuir al legítimo derecho al trabajo y propiciar la conservación de un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO OAXACA 2016-2022

Principios rectores

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (ped 2016-2022) es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

La planeación entonces constituye una herramienta fundamental para dar dirección a las políticas públicas y asegurar que las acciones emprendidas conduzcan a la generación y el logro de resultados verificables y medibles. Para ello, resulta obligatorio establecer un primer acercamiento a la temporalidad de las acciones, a la matriz de las instituciones y a los actores participantes, así como la referenciación geográfica de la acción.

...La Administración Estatal 2016-2022 de Oaxaca impulsará, mediante sus principios rectores y con una perspectiva holística orientada a establecer sinergias, el crecimiento económico y el desarrollo social incluyente, humano, multicultural y sustentable de la entidad, a través de la consolidación plena de la paz y el diálogo entre oaxaqueñas y oaxaqueños.

Marco Macroeconómico

EJE I: OAXACA INCLUYENTE CON DESARROLLO SOCIAL

Igualdad de oportunidades que garanticen una mejor calidad de vida, sin importar la condición social. Garantizar el acceso a los derechos sociales y la seguridad alimentaria.

1.5. INCLUSIÓN ECONÓMICA

Diagnóstico

En México, la Ley General de Desarrollo Social señala que la Política Nacional de Desarrollo Social tiene entre sus objetivos promover un desarrollo económico con sentido social, que propicie y conserve el empleo, eleve el nivel de ingreso y mejore su distribución; incluye además la generación de empleo e ingreso, autoempleo y capacitación para la superación de la pobreza, así como fomentar el sector social de la economía.

1.6. GRUPOS EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Diagnóstico

La Ley General de Desarrollo Social del país describe a los grupos sociales en situación de vulnerabilidad como aquellos núcleos de población y a las personas que, por diferentes factores o la combinación de ellos, enfrentan situaciones de riesgo o discriminación que les impiden alcanzar mejores niveles de vida y, por lo tanto, requieren de la atención e inversión gubernamental para lograr su bienestar.

EJE V. OAXACA SUSTENTABLE

Aprovechar las riquezas naturales y culturales del territorio, de manera consciente, inteligente y sostenible, para mejorar la calidad de vida de las y los oaxaqueños de hoy y de mañana.

Diagnóstico

La riqueza natural, ecológica y forestal de Oaxaca, su heterogeneidad ambiental, su diversidad biológica, sus ecosistemas con más de 12,500 especies de flora y fauna, así como el bagaje cultural de sus pueblos, que ha permitido la conservación y transmisión de los conocimientos de los sistemas productivos y vocaciones regionales, son innegables.

La posibilidad de crecimiento económico y social de la población, vinculada al manejo y aprovechamiento racional de dichos recursos naturales, igual que la posibilidad de generar energías limpias, se presentan como algunas de las grandes potencialidades de la entidad, en el objetivo de reducir las disparidades regionales y las brechas de desigualdad.

...De esta manera, en el escenario actual, resulta indispensable llevar a cabo acciones tendientes a enfrentar algunas problemáticas en la materia; entre otras, merece una mención especial el cambio del uso del suelo, dado que una gran cantidad de hectáreas que antes contenían vegetación natural primaria, ahora son utilizadas para la agricultura, otras más han sido consumidas por incendios forestales provocados o en su caso, absorbidas por el crecimiento urbano, al no haberse incluido la planeación y ordenamiento ecológico y territorial como parte de la agenda gubernamental.

La administración irracional de los recursos ambientales por desconocimiento o con fines de lucro, la contaminación del aire por partículas tóxicas en zonas urbanas, así como la contaminación de ríos, lagos y cuencas hidrológicas en las comunidades rurales, el deficiente manejo de los residuos sólidos y la falta de una cultura ecológica, se suman a las causas y efectos que inciden y amenazan la sustentabilidad, impiden el crecimiento de Oaxaca y la posibilidad de proyectarlo a largo plazo.

5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

Diagnóstico

El ambiente es el resultado de la interacción dinámica de todos los elementos, objetos y seres vivos que se encuentran en un lugar preciso.

Oaxaca se localiza al sureste de México y con una altitud que varía de 0 a 3,720 metros sobre el nivel del mar (inegi, 2014). Los climas cálidos subhúmedos con lluvias en verano se encuentran en las costas y las cuencas bajas de los ríos. En la parte de las montañas bajas y los valles entre montañas los climas son cálidos, semicálidos, subhúmedos y semisecos. En las altas montañas de las vertientes del Golfo y el Pacífico existen climas húmedos y semihúmedos (véase mapa 1). En la zona baja de la porción nororiental predomina un clima cálido húmedo y se caracteriza por ser caluroso todo el año, además de la variedad y diversidad de climas que van desde el tropical a lo largo de la costa, al templado en el interior, desarrollándose en un rango de temperatura promedio entre 14.7 a 28.2 °C (período 1923-2014), con temporadas de secas y de lluvias definidas, que generalmente son de abril a octubre, con un rango de precipitación promedio entre 473.4 a 3,627 mm (período 1923-2014) (inegi, 2015).

El Plan Estatal de Desarrollo Oaxaca 2016-2022, incluye de manera relevante y fundamental para el desarrollo social y económico de la entidad, el conocimiento de sus recursos naturales y el planteamiento estratégico de su gestión atendiendo a todos sus habitantes y en particular a los sectores mas vulnerables y marginados. En temas específicos como: Biodiversidad, Cambio climático, Ordenamiento ecológico, Áreas Naturales Protegidas, Recursos hídricos, Descargas de aguas residuales, Control de emisiones, Instrumentos jurídicos en materia ambiental y Cultura ambiental entre otros. Asimismo, grandes temas como:

5.2. DESARROLLO FORESTAL

5.3. RESIDUOS SÓLIDOS

5.4. ENERGÍAS ALTERNATIVAS

5.5. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El proyecto pretendido se siñe a los objetivos y estrategias enmarcadas en este Plan de Desarrollo en los temas económicos, sociales y ambientales procurando contribuir con una minería sustentable, de acuerdo al presente documento normativo.

LEY DE DERECHOS DE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ESTADO DE OAXACA

Fecha de publicación: 19 de junio de 1998
Última reforma integrada: 15 de septiembre de 2001

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria del artículo 16 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca. Es de orden público e interés social y regirá en todo el territorio del Estado de Oaxaca en materia de derechos y cultura de los pueblos y comunidades indígenas; así como en las obligaciones de los Poderes del Estado en sus distintos ámbitos de gobierno. Sus disposiciones constituyen las prerrogativas mínimas para la existencia, pervivencia, dignidad y bienestar de dichos pueblos y comunidades indígenas.

Las disposiciones de la presente Ley regirán supletoriamente en materia de derechos y obligaciones de los pueblos y comunidades indígenas; así como en las atribuciones correspondientes de los poderes del Estado en sus distintos niveles de gobierno, para todos los casos no previstos en otras leyes locales.

CAPÍTULO VII. DE LOS RECURSOS NATURALES.

Artículo 51.- Los pueblos y comunidades indígenas tendrán acceso a los recursos naturales de sus tierras y territorios indígenas en los términos del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la normatividad vigente.

Artículo 52.- Los pueblos y comunidades indígenas y el Estado a través del Instituto Estatal de Ecología, conforme a la normatividad aplicable, convendrán las acciones y medidas necesarias tendientes a la conservación de su medioambiente y a otras formas de protección de los recursos naturales, de tal modo que éstas sean ecológicamente sustentables y técnicamente apropiadas, así como compatibles con la libre determinación de los pueblos y comunidades para la preservación y usufructo de sus recursos naturales.

Artículo 53.- Las obras y proyectos que promueva el Estado, las organizaciones o los particulares que impacten a los pueblos y comunidades indígenas en sus recursos naturales, deberán ser discutidos, analizados y consensados previamente con dichos pueblos y comunidades.

Artículo 54.- La constitución de las áreas naturales y otras medidas tendientes a proteger el territorio de los pueblos y comunidades indígenas, deberán llevarse a cabo con base en acuerdos explícitos entre el Estado y los pueblos y comunidades, incluyendo a sus representantes agrarios.

Artículo 55.- Los pueblos y comunidades indígenas tienen atribución para realizar las acciones de vigilancia y establecer disposiciones dirigidas a la conservación y protección de sus recursos naturales, así como de su flora y fauna silvestre dentro de sus comunidades y de aplicar las sanciones correspondientes conforme a sus sistemas normativos internos, complementariamente a las que señalen las leyes vigentes. El Estado reconocerá, apoyará y validará tales iniciativas.

Artículo 56.- Todos los pueblos y comunidades indígenas tienen la obligación de realizar actividades de protección, restauración, conservación, aprovechamiento sustentable e investigación de recursos naturales, con el apoyo técnico y financiero del Estado y de particulares, para lo cual se suscribirán previamente los acuerdos específicos.

Artículo 57.- Con el propósito de salvaguardar la integridad de los territorios indígenas y de los recursos naturales de los pueblos y comunidades indígenas de los efectos de la contaminación y el deterioro ambiental, éstos tendrán derecho a exigir la reparación del daño ecológico correspondiente a la fuente emisora, previo dictamen del Instituto Estatal de Ecología o de las autoridades federales componentes.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS: EN MATERIA AMBIENTAL

VINCULACIÓN del proyecto con normas ambientales.

Tabla 17.- **Medidas concretas** traducidas en obras o actividades orientadas a satisfacer los requerimientos de las normas oficiales mexicanas que inciden en el proyecto:

COMPO NENTE	NORMA	VINCULACIÓN Medida o Acción de cumplimiento
Aire	NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (D.O.F. 6/AGO/99).	El Promovente cumple con el Programa interno de Mantenimiento Preventivo. Inspección, Servicio y verificación a vehículos a gasolina cada seis meses en Centro de verificación vehicular Autorizado en el Estado de Oaxaca.
	NOM-043-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	La zona de estudio, esta fuera de zonas críticas del país no obstante, se deberán observar medidas de control para evitar y disminuir emisiones a la atmósfera. El compresor recibe mantenimiento programado y se verifica su mejor funcionamiento.
	NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (D.O.F - 22/ABR/97).	El Promovente cumple con el Programa interno de Mantenimiento Preventivo. Inspección, Servicio y verificación a vehículos a diésel cada seis meses, en Centro de verificación vehicular Autorizado en el Estado de Oaxaca.
	NOM-081- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición (DOF. 10/NOV/94).	El Promovente cumple con el Programa interno de Mantenimiento Preventivo. Inspección y Servicio a los equipos más ruidosos de manera continua. Aplicar el método de medición de la norma y establecer los ajustes y medidas pertinentes de manera periódica (Cada seis meses).
	NOM-035-SEMARNAT-1993 Que Establece Los Métodos de Medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.	Una actividad relevante del proyecto pretendido, es el control de polvos y partículas suspendidas totales originadas en las actividades de carga, transporte y acarreo en áreas de rodamiento de vehículos. Por lo que se realizará el riego asperjado del camino de acceso y el patio de maniobras con pipa de agua cruda tres veces por semana o con la frecuencia y ubicación que se requiera para su control. Asimismo, se realizará una medición anual en la periferia del Área de influencia (AI), de la mina para evaluar la eficiencia de las actividades de control de polvos y partículas suspendidas totales.

Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996.- Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (D.O.F. 06/ENE/97).	El proyecto No cuenta con descargas de ningún tipo. No obstante, se deberá inspeccionar continuamente y evitar escurrimientos de sustancias que pudieran contaminar la calidad del suelo o el agua de los escurrimientos naturales. El baño del campamento, cuenta con fosa séptica que será drenada y sanitizada periódicamente de acuerdo a la frecuencia de uso.
Suelo	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los Listados de los Residuos Peligrosos. Norma Publicada en el Diario Oficial de la Federación El 23 de Junio de 2006 - Texto vigente.	Los residuos peligrosos que sean generados, se captarán en recipientes o contenedores apropiados (2 tambos rotulados con tapa) en el almacén temporal (Caseta de residuos) y serán transportados y dispuestos cada seis meses o antes si es requerido, por el responsable de seguridad e higiene del proyecto, a través de un prestador de servicios autorizado, conforme a la Norma.
	NORMA Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.	El proyecto extractivo (Desprendimiento carga y transporte de mineral), no genera residuos mineros como terreros, tepetateras, graseras, jales o escorias debido a que no realiza ninguna actividad de beneficio. No obstante, se incluye análisis del mineral extraído, por laboratorio certificado EMA, de manera periodica para verificar y en su caso impedir o neutralizar posible lixiviación o drenaje ácido por un eventual almacenamiento temporal en el patio (2 – 3 días).
Flora y fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación jueves 30 de diciembre de 2010.	En la superficie de proyecto, no se registraron especies bajo estatus de protección o conservación. El Proyecto no realizará remoción de vegetación forestal o cambio de uso de suelo. Colocación de 2 señales en el camino y patio de maniobras, sobre el respeto a la fauna. En todas las etapas, esta prohibido la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre acuícolas o terrestres, además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. El tema se incluye en la capacitación anual a los trabajadores.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

En fecha 7 de septiembre de 2012 sale publicado en el Diario Oficial de la Federación, el **ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT. En este contexto, la zona de estudio se localiza dentro de la **Clave de Región 18.17, UAB No. 74. Sierras y Valles de Oaxaca**. A continuación, se muestra lo que aplica a dicha UAB.

Figura 19.- Ubicación del proyecto pretendido en la Región Ecológica 18.17, UAB No. 74. Sierras y Valles de Oaxaca.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Tabla 18.- Criterios Clave de Región 18.17, UAB No. 74. Sierras y Valles de Oaxaca

<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>74. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
<p>Escenario al 2033:</p>	<p>Inestable a crítico</p>

Política Ambiental:		Restauración y Aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Muy alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
74	Forestal	Agricultura	Desarrollo Social, Minería, Poblacional, Turismo	Ganadería - Industria	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 74					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable			<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>		
C) Protección de los recursos naturales			<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>		
D) Restauración			<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>		
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios			<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
A) Suelo urbano y vivienda			<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>		

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>
C) Agua y saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones</p>

	coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
--	---

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.

Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.

Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Tabla 19.- VINCULACIÓN DEL OEGT CON EL PROYECTO:

Estrategias. UAB 74		VINCULACIÓN
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto respeta y protege a los organismos preexistentes y hace un manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Minerales) preexistentes.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No Aplica
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No Aplica
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No Aplica
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No Aplica
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto presenta la MIA-p, y un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), para la protección de los ecosistemas. El proyecto, ocupa el PVA, con la aplicación de medidas ambientales específicas que prevengan, mitiguen y eviten daño o contaminación ambiental a los ecosistemas locales. Así como la observancia de las Normas competentes.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No Aplica.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto cuenta con la concesión legal otorgadas por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Economía y se apoya con los productos del Servicio Geológico Mexicano (SGM) y otras instituciones para el mejor aprovechamiento económico y social de los recursos naturales no renovables, como los minerales objeto del proyecto.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El promovente, se integra al desarrollo nacional, regional y local, con inversión minera integrada a una cadena productiva que promueve la creación de empleos, la derrama económica y la protección ambiental con el cumplimiento de la normatividad ambiental y la colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales. La promovente propone, promueve y da seguimiento a la minería sustentable.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto es parte inicial de la cadena productiva con la producción de las materias primas (Metales), para el suministro de la industria (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No Aplica
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	No aplica.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto ofrece empleo e incluye capacitación para el trabajo, fomenta mejores condiciones salariales y contribución a la disminución de la pobreza.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No Aplica
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No Aplica
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No Aplica
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La minería es una gran generadora de empleo por etapas y desarrollo del proyecto. Se inicia con 20 empleos directos a corto plazo y un potencial de 40 empleos a largo plazo adicionales para las comunidades cercanas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto contempla acciones de capacitación en minería para los trabajadores en apoyo al desarrollo de capacidades básicas.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No Aplica
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que	No Aplica

	habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No Aplica
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto ocupa una pequeña propiedad del promovente y respeta los derechos de propiedad rural
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No Aplica
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica. No obstante, la promovente está en la mejor disposición de participar en el ordenamiento territorial estatal y municipal, como actor y concededor de esta actividad (Minería).

Por indicaciones y en atención del **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)**, la SEMARNAT pone a disposición de quienes pretendan desarrollar una obra o actividad que requiera someterse al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), esta herramienta tecnológica, con el fin de que previo al ingreso puedan:

- Confirmar su ubicación por medio de las coordenadas geográficas;
- Identificar si por su ubicación inciden en Áreas Naturales Protegidas, Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Programas de Desarrollo Urbano, Regiones Terrestres Prioritarias y Regiones Marinas Prioritarias para la Biodiversidad, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, humedales, vegetación de manglar o forestal, entre otros; así como,
- Analizar diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación.

Por lo anterior, fue consultado el instrumento y se identifica que el proyecto pretendido y la totalidad del territorio del Municipio de San Dionisio Ocotlán (En adelante Sistema Ambiental (SA)), se localizan fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales, municipales o privadas.

La actividad minera propuesta, se localiza en la UAB 74 Sierras y Valles de Oaxaca, del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), con aptitud territorial y actividades compatibles según condiciones de territorio de forestal, minería y pecuario. La actividad minera no contraviene con los lineamientos y acciones descritas en el POEGT, ni el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Figura 20.- Ubicación del Proyecto y del municipio de San Dionisio Ocotlán (En adelante Sistema Ambiental), respecto de Áreas y Regiones Prioritarias.

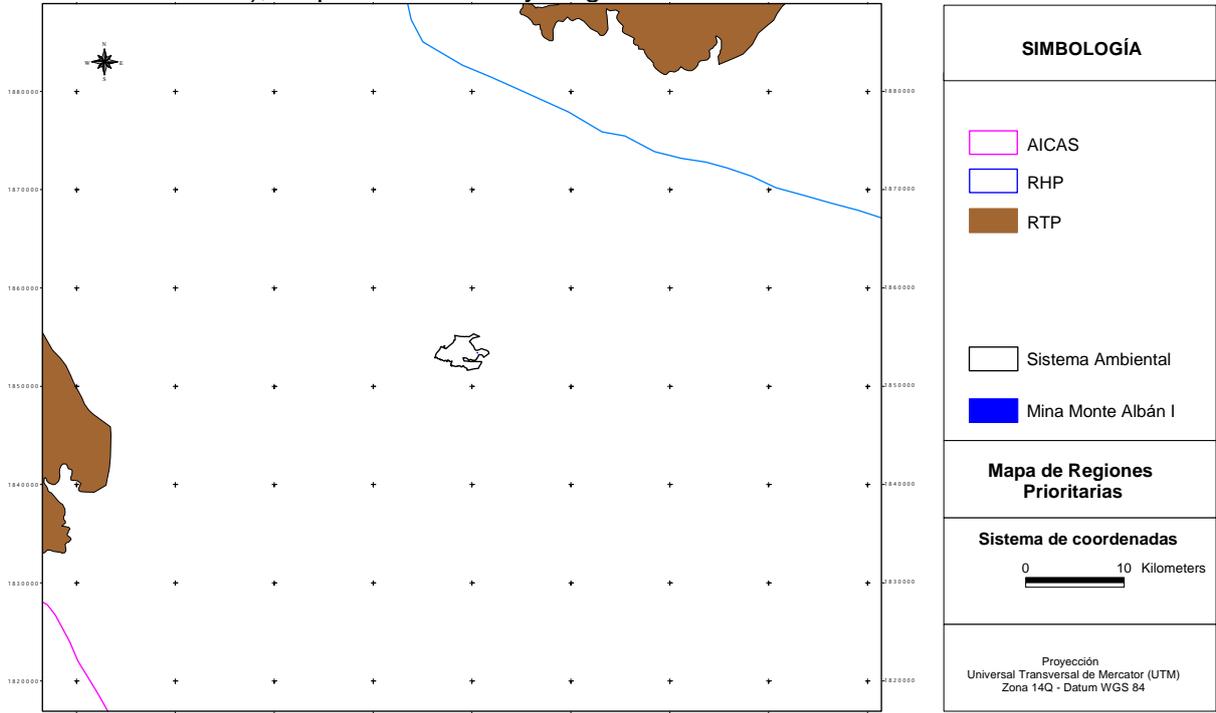
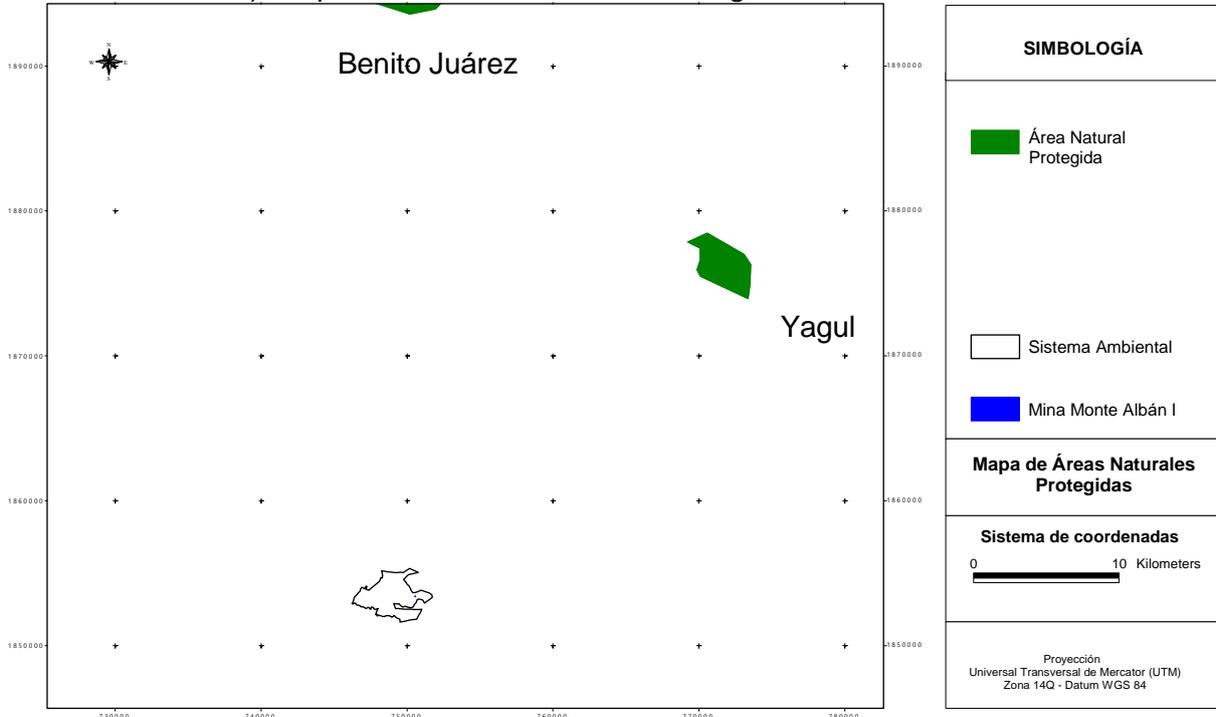


Figura 21.- Ubicación del Proyecto y del municipio de San Dionisio Ocotlán (En adelante Sistema Ambiental), respecto de Áreas Naturales Protegidas.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y SIGEIA.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO). PERIÓDICO OFICIAL OAXACA DE JUÁREZ, OAX., FEBRERO 27 DEL AÑO 2016.

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos

Un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional tiene por objeto:

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región.
- Regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art 3 fracción XXIII).

El diagnóstico contempla la obtención de la aptitud del territorio, así como la identificación de los principales conflictos de tipo ambiental; a su vez se identifican las áreas prioritarias a proteger, restaurar y conservar, además de analizar las compatibilidades e incompatibilidades entre planes, programas y proyectos de gobierno. El objetivo es identificar las condiciones en que se encuentra el área de ordenamiento y las posibles causas de su deterioro y analizar los procesos que determinan la existencia de conflictos ambientales.

El análisis de aptitud es un procedimiento que involucra una selección de alternativas de uso del territorio, entre las que se incluye el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas en el área de estudio. En este análisis, los sectores definen las características del territorio que proporcionan las mejores alternativas (naturales, económicas y sociales) para la realización de sus objetivos por medio de los talleres participativos llevados a cabo en la etapa de caracterización.

Se elaboraron once mapas de aptitud de cada uno de los sectores identificados Acuícola, Agrícola, Apícola. Conservación, Ecoturismo. Forestal, Ganadería. Industria, Minería, Turismo y Asentamientos Humanos

El objetivo de la etapa de propuesta es construir un programa de Ordenamiento ecológico que permita tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable del estado, y que incluya las unidades de gestión ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos, las estrategias ecológicas y los criterios de regulación ecológica.

El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) definido en esta última etapa de Propuesta, esté integrado por dos elementos fundamentales: Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

La construcción del (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la amonización de las actividades de los sectores entre si y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca

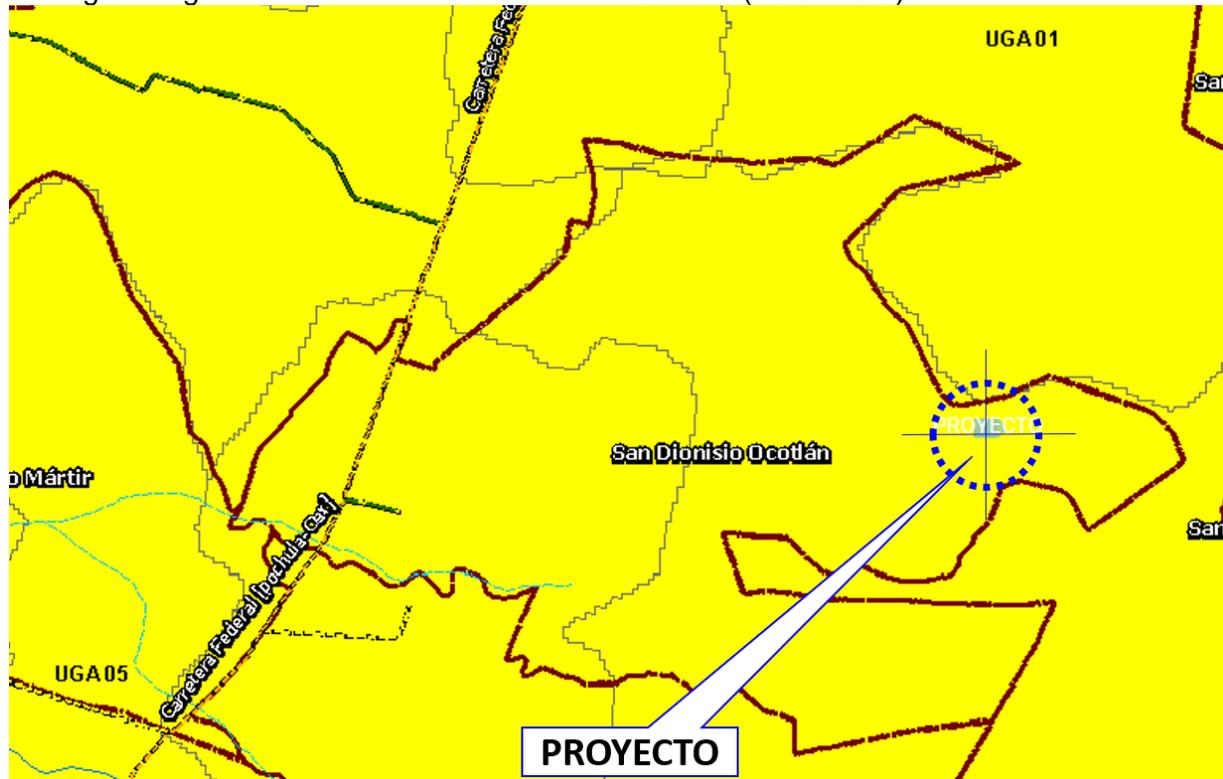
El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), especialmente representan el 67.79 por ciento del total del leirrtorio del estado.
- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 por ciento del total del territorio del estado.
- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 por ciento del total del territorio del estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Proteción (4%). Especialmente representan el 18.78 por ciento del total del territorio del estado.

El proyecto pretendido, se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 05 – Aprovechamiento Sustentable, Región R8 Valles Centrales y Sector S10: Minena.

Figura 22.- Ubicación del proyecto dentro de la UGA 05, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).



Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política Ambiental	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca	Regional	UGA 05	Aprovechamiento Sustentable	PROYECTO	3,348.513

Fuente: Grupo Consultor sobre el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

A continuación, se muestran la Aptitud, Conflictos, Lineamiento y Criterios de Regulación Ecológica (CRE), que aplican a la Unidad de Gestión Ambiental UGA 005 y su vinculación con la actividad minera propuesta.

UGA 005			Política: Aprovechamiento Sustentable		
Superficie:	259,591.59	Población:	78,661	Regiones	1,3,4,5,6,7,8,
Riesgo:	Medio	Biodiversidad:	Alta	Presión:	Medio
Cobertura: Agricultura 37.23%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 0.68%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 6.66%; Bosque de Encino 2.21%; Bosque Mesófilo de Montaña 0.69%; Cuerpo de Agua 0.49%; Matorral Xerófilo 0.42%; Pastizal 41.31%; Selva caducifolia y subcaducifolia 2.40%; Selva Perennifolia y subperennifolia 1.19%; Sin vegetación aparente 3.60%; Vegetación Acuática 3.11%.			Aptitud: Uso Recomendado S4, S10 Uso Condicionado S2, S8, S7, S9. S9 (E). Uso No recomendado S3, 6, S11 Sin Aptitud S1		
Conflictos			S4 – S9, S4 – S8, S4 – S7, S4 – S2, S10 – S2, S10 – S8, S10 – S7 , S2 – S8, S2 – S7, S2 – S9, S8 – S7, S8 – S9		
Lineamiento			Aprovechar las 213,228 ha para el desarrollo de asentamientos humanos y del sector secundario, así como las áreas altamente productivas en que se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas, mejorando los procesos de producción y llevar a cabo un manejo forestal integral de las 35,901 ha de bosques y selvas, buscando mantener un equilibrio entre desarrollo y conservación del área.		
CRE			C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-023, C-024, C-025, C-026, C-027, C-028, C-029, C-031, C-032, C-033, C-039, C-043, C-044, C-045, C-046, C-047, C-048		
Comentarios			El sector agrícola que se encuentra condicionado tiene riesgos de inundación en las regiones de Istmo, Mixteca asociadas principalmente a zonas urbanas), Sierra Sur (asociada a márgenes de ríos) y Valles Centrales.		

Tabla 20.- Lineamientos y Criterios de Regulación Ecológica (CRE), que aplican a la Unidad de Gestión Ambiental UGA 005 y su vinculación con la actividad minera propuesta.

No.	Criterio (CRE)	VINCULACIÓN
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	No aplica
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escunimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	No aplica
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	No aplica
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes	No aplica
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos	No aplica – El proyecto hace un manejo minucioso de los residuos urbanos generados, esta prohibido la quema y se realiza su valoración y disposición pertinente.

C-023	Los desarrollos habitadonales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos	No aplica
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos	No aplica
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El proyecto no tiene descargas de ningún tipo. Cuenta con fosa séptica, vaciada y sanitizada periódicamente para su óptimo funcionamiento.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable	El proyecto no tiene descargas de ningún tipo. Cuenta con fosa séptica, vaciada y sanitizada periódicamente para su óptimo funcionamiento.
C-027	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados	No aplica. No obstante, se hace la aclaración de que el proyecto no requiere de agua del acuífero.
C-028	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos	No aplica
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica	El proyecto contempla la disposición pertinente de los residuos de obra y materiales de excavación en la etapa de preparación del sitio y construcción y no se dispondrá sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil	El proyecto se localiza fuera de zonas de riesgos de deslizamientos e inundaciones.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos	El proyecto se localiza fuera de zonas de riesgos de deslizamientos e inundaciones.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del PUERTEO)	El proyecto se localiza fuera de zonas de riesgos de deslizamientos e inundaciones.
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	No aplica
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuepos - y/o afluentes de agua	No aplica

C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejado de afluentes o cuerpos de agua	No aplica
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población	El proyecto es una actividad extractiva. No hay transformación de materias (No industrial).
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de reslauración y recuperación de los suelos contaminados	El proyecto es una actividad extractiva. No hay transformación de materias (No industrial).
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	No aplica
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables	El proyecto no maneja rocas dimensionables. El manejo de explosivos es por personal calificado bajo supervisión de la SEDENA.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

Estos Lineamientos, contribuyen a la atención específica y operativa del Desarrollo Sustentable, por lo que la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), que presenta el proyecto, señala las medidas preventivas, de mitigación y compensación, que disminuyan los posibles impactos del proyecto, sobre el escenario ambiental de base, dando cumplimiento a los instrumentos de planeación, legales y normativos con una visión de sustentabilidad.

La actividad minera propuesta, no contraviene con los lineamientos y acciones descritas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional y su ejecución y asume el cumplimiento de las medidas establecidas. Adicionalmente, tiene un impacto significativo en la actividad económica, bienestar social y derrama. Acorda también con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

PLAN DE DESARROLLO SOCIAL MUNICIPAL 2020-2022 - MUNICIPIO DE SAN DIONISIO OCOTLAN.

El Plan de Desarrollo Social Municipal, eje rector de la presente administración, con una misión y visión clara y con un rumbo fijo, seguro y decidido., en este sentido... Planear el Desarrollo Social Municipal, significa trazar con claridad, objetivos, metas y prioridades; definir acciones y asignar recursos a partir del tipo de desarrollo al que aspira y requiere nuestra comunidad. En este sentido es, entonces, un proceso racional y sistemático, en otras palabras, es un proceso de convergencia de saberes y haceres, técnicas, habilidades, capacidades y una visión dinámica en permanente reelaboración, para transformar la realidad de nuestra población.

Tomando como punto de partida el eslogan de esta administración municipal que digna y orgullosamente represento: "Un gobierno cercano al pueblo", en este sentido, la presente administración, privilegia ante todo el mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de un desempeño eficiente y eficaz de todos los protagonistas, involucrados en las tareas de definición y ejecución de todos y cada uno de los programas y proyectos. Plasmados en el Plan de Desarrollo Social Municipal.

Tiene como base jurídica fundamental los Artículos 25, 26 y 115, fracción V de Nuestra Carta Magna, la Ley Estatal de Planeación y la Ley Orgánica Municipal.

El Plan de Desarrollo Social Municipal 2020-2022, considera tres aspectos fundamentales: fortalecer la equidad de género, mediante la inclusión y participación de las mujeres en todas y cada una de la toma de decisiones de la presente administración., velar y vigilar los derechos de las niñas, niños y adolescentes, a través del fomento e impulso de los valores que hoy en día se esfuman en una sociedad vertiginosa y agobiada., y reconocernos y asumimos con orgullo como una comunidad indígena, con un gran legado de costumbres y tradiciones, que nos otorgan nuestra identidad y una gran riqueza cultural.

En este sentido considera atender oportunamente a todos los sectores de la población, sin distinción y con la calidad, calidez y respeto que se merecen. Con este plan aspiramos a construir una comunidad activa y dinámica, donde todos transitemos con la tranquilidad, jovialidad y seguridad social que nos caracteriza, pero al mismo tiempo que les brindemos la oportunidad de acceder a la salud, la educación y a la infraestructura social básica de calidad, sin distinción de su género, religión e ideología. En pocas palabras, un municipio donde cualquier persona, por el solo hecho de proponérselo, pueda aspirar a un pleno desarrollo económico y social, bajo condiciones de mayor igualdad.

De igual manera el honorable cabildo considera la adopción e implementación de las acciones necesarias contempladas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia, a través de la participación colectiva.

Acciones coherentes que contempla el proyecto.

La explotación del mineral en el municipio de San Dionisio Ocotán, en diferentes momentos de la historia de Oaxaca, ha sido una fuente de empleo y obtención de recursos económicos para las familias locales. Se reitera, que la actividad minera es con mucho, una fuente importante de ingresos para las familias de la región de estudio y su derrama económica. Este municipio, cuenta con un alto grado de marginación en comunidades dispersas y una tasa importante de expulsión poblacional por falta de empleo.

Los concesionarios, pretenden cumplir con la normatividad y regulación de la actividad minera en su proyecto, con el fin de aprovechar de manera sustentable y con mayor intensidad, este recurso natural no renovable, como la argirita.

Asimismo, con base en el análisis del presente capítulo, se advierte que la actividad minera no solo puede desarrollarse en el sitio de estudio, sino que resulta urgente ordenar la actividad como un potenciador de la economía regional en el marco de los distintos ordenamientos jurídicos y de planeación aplicables discutidos anteriormente y con el fin de conciliar la actividad minera pretendida con el menor impacto sobre la estructura y funcionamiento de los componentes naturales abióticos, bióticos y socioeconómicos. Se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas de mitigación y de compensación en su caso, con criterios de sustentabilidad. Es decir, el menor impacto en función del sistema natural preexistente, con el mayor beneficio a las comunidades y al desarrollo del proyecto. Siendo el empleo y la demanda lo más urgente para los pobladores, pues no tienen oportunidades para satisfacer sus necesidades básicas y calidad de vida, lo que les impide alcanzar su desarrollo personal y familiar por la falta de empleos en la región que les obliga a depender de las escasas posibilidades que les brinda su medio local.

Para mitigar los impactos entre otros, se recomiendan acciones de: La construcción de la caseta de almacenamiento temporal de residuos, techado con piso de cemento liso y guarnición perimetral, para evitar y disminuir posibles escurrimientos indeseados y la dispersión de contaminantes hacia las inmediaciones del proyecto y establecer un programa de mantenimiento de instalaciones y equipos para el control de contaminantes y emisiones bajo normas.

El apoyo y promoción de la actividad minera en la superficie de proyecto, propicia una derrama económica local, la apertura de empleos permanentes y las previsiones ambientales pertinentes. Se espera ofrecer una mejor oportunidad para que los lugareños incrementen su nivel de vida y que los rezagos del desarrollo disminuyan combatiendo la marginación que aún prevalece en la región, contribuyendo también al mejoramiento del desarrollo de la zona, con sentido de equidad. Asimismo, se tendrá una alternativa para alcanzar mejores oportunidades de empleo cercano a sus lugares de origen y así combatir la emigración y la dispersión poblacional que ha impedido la cobertura de los servicios públicos más necesarios para los habitantes de esa zona.

Derivado del análisis de los instrumentos Legales y Normativos supracitados y debido a la existencia de instrumentos públicos de planeación urbana estatales y municipales, se considera que la actividad minera que se pretende, es compatible con la planeación existente y se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA – P) para dar cumplimiento a dichos instrumentos.

Finalmente, el análisis conjunto de los instrumentos legales y de planeación, muestran la viabilidad e idoneidad del proyecto y su congruencia en relación con las disposiciones que ellos mismos establecen sobre el uso de suelo. Asimismo, se observa la articulación del proyecto con la necesidad sentida de mejorar las actividades económicas y de calidad de vida de los habitantes de la región, con acciones de bajo impacto ambiental en la reactivación de la actividad minera de la zona.

Las autoridades competentes de la SEMARNAT, establecerán en su caso, la viabilidad del proyecto y las acciones y medidas mas convenientes para el desarrollo de la minería, con el menor de los impactos para el medio ambiente, de manera sustentable.

En suma, la actividad minera en la superficie propuesta, No contraviene con la normatividad ambiental ni con los instrumentos de planeación vigentes; El proyecto se localiza fuera de áreas naturales protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las actividades pretendidas son compatibles, en el marco de regulación ambiental establecido; no afecta especies de flora debido a que no habrá remoción de la vegetación y no se requiere cambio de uso de suelo por ser suelo agrícola; No se afecta a la fauna terrestre debido a que no se han tenido avistamientos en la superficie del polígono propuesto. No se reportan especies de flora y fauna con estatus de conservación bajo NOM 059 SENARNAT 2010, por lo que se considera que no se compromete la biodiversidad, debido también a la superficie tan pequeña solicitada para la realización de la actividad minera; no influye sobre acuíferos regionales relevantes y no hay pozos o manantiales cercanos al proyecto; No cuenta con cuerpos de agua dentro del polígono propuesto. No promueve procesos erosivos significativos debido al carácter subterráneo de la actividad minera. Esta contemplado en los instrumentos de planeación local como una actividad apta y de gran beneficio económico para los lugareños. El proyecto se localiza en la Cuenca RH del Río Atoyac B, dentro de la Microcuenca Asunción Ocotlán; La actividad minera propuesta, se localiza en la UGA 05, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), con política de Aprovechamiento sustentable y Aptitud: Uso Recomendado S10 - Minería; La actividad minera no contraviene con los lineamientos y acciones descritas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca (POERTEO); Adicionalmente, tiene un impacto significativo en la actividad económica, bienestar social y derrama para la comunidad de San Dionisio Ocotlán y sus inmediaciones.

La minería sustentable es un planteamiento estratégico para el desarrollo económico del país y del municipio, se enfoca en las actividades con potencial de desarrollo y crecimiento, como queda ampliamente planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2024. En San Dionisio

Ocotlán, las actividades relacionadas con la explotación de los recursos naturales es una opción potencial para el desarrollo económico local. El análisis conjunto y vinculación de los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación, muestran la viabilidad e idoneidad del proyecto y su congruencia en relación con las disposiciones que ellos mismos establecen sobre el uso de suelo y las actividades productivas. Asimismo, congruente con el Plan de Desarrollo Social Municipal del Honorable Ayuntamiento Constitucional de San Dionisio Ocotlán, Oaxaca. Periodo 2020-2022, en donde se observa la articulación del proyecto con la necesidad sentida de mejorar las actividades económicas y de calidad de vida de los habitantes de la región, reactivando la actividad minera de bajo impacto ambiental (Desprendimiento carga y transporte del mineral), habiendo seleccionado los mismos lugares de explotación de décadas anteriores dentro de superficies acotadas y de manera subterránea. Todas las actividades del hombre ocasionan un mayor o menor grado de afectación al ambiente, que deberá ser atendido en este caso para disminuir de manera significativa y en medida de las posibilidades sus efectos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). **Los promoventes, deberán observar y atender el marco normativo y de planeación de referencia para el logro sustentable de la actividad minera.**

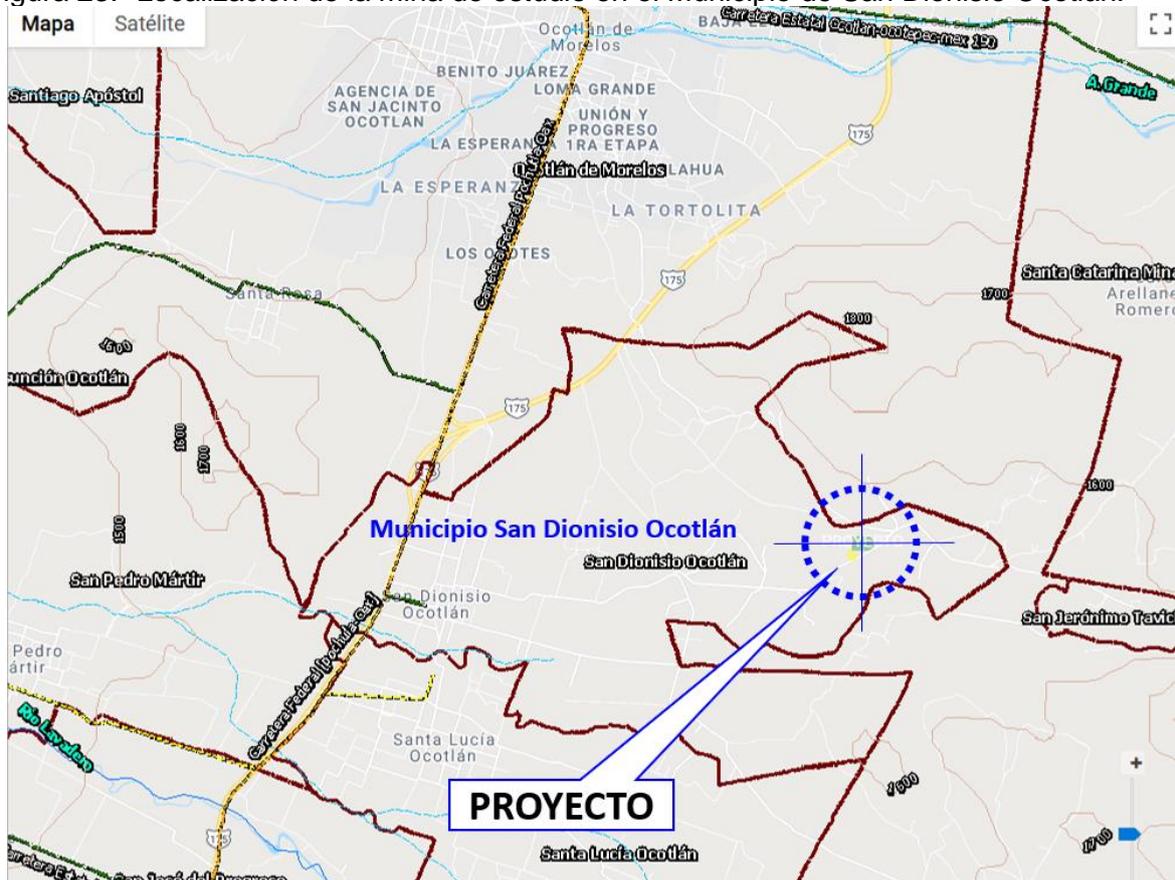
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

La zona de estudio se localiza en el municipio de San Dionisio Ocotlan (132), en adelante el **Sistema Ambiental (SA)**, con una superficie de 9.32 Km², Distrito de Ocotlan (25), dentro de la Región de Valles centrales del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 96°41´ de longitud oeste y 16°45´ de latitud norte, a una altura media de 1,500 metros sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con el municipio de Ocotlán de Morelos; al sur con Santa Lucía Ocotlán; al oriente con Santa Catarina Minas; al poniente con San Pedro Mártir. Su distancia aproximada a la capital del Estado es de 41 kilómetros.

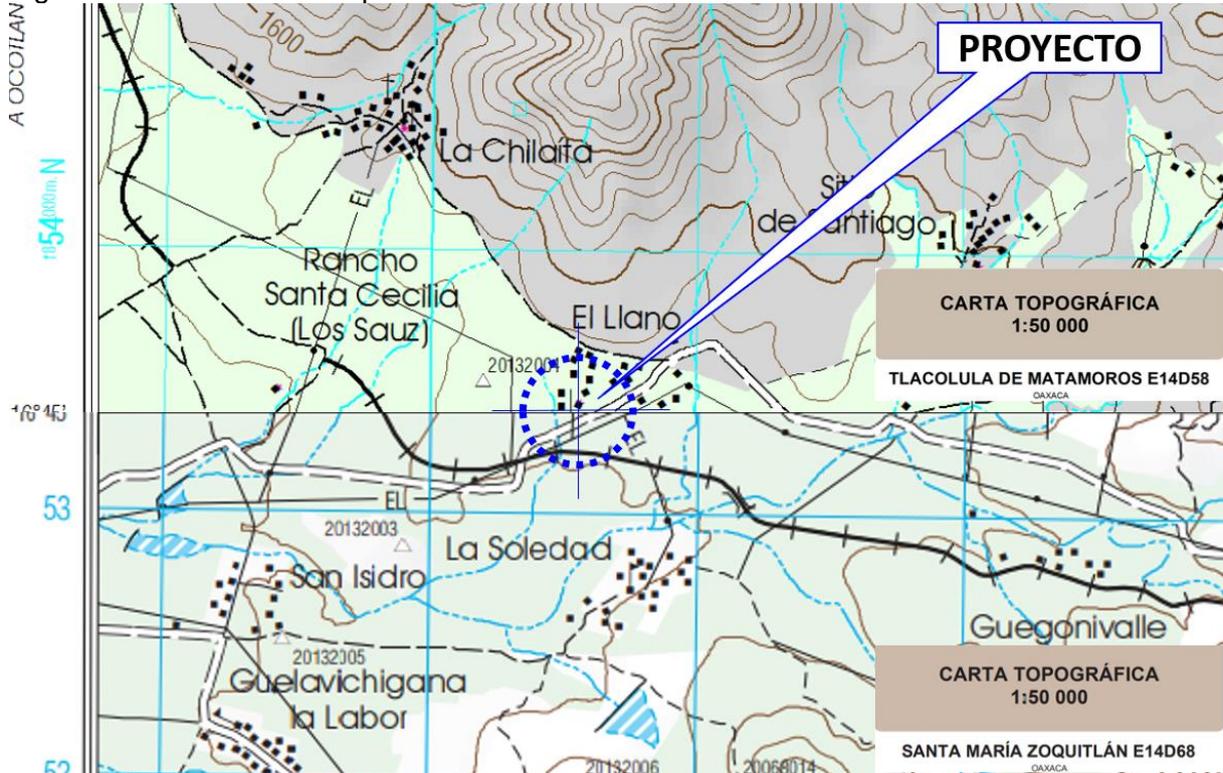
De acuerdo a la cartografía existente en el Gobierno del Estado de Oaxaca y a la visita de prospección, El proyecto, se desarrolla dentro de la concesion del promovente y sobre una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada y el 2.63 % de la propiedad (12.78 Has.); el lote y frente minero objeto de estudio se ubican en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, San Dionisio Ocotlán, a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio. Se trata de una superficie total de 3,357 m²., localizados puntualmente en las coordenadas UTM datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84, con una altura media de 1,500 msnm.

Figura 23.- Localización de la mina de estudio en el Municipio de San Dionisio Ocotlán.



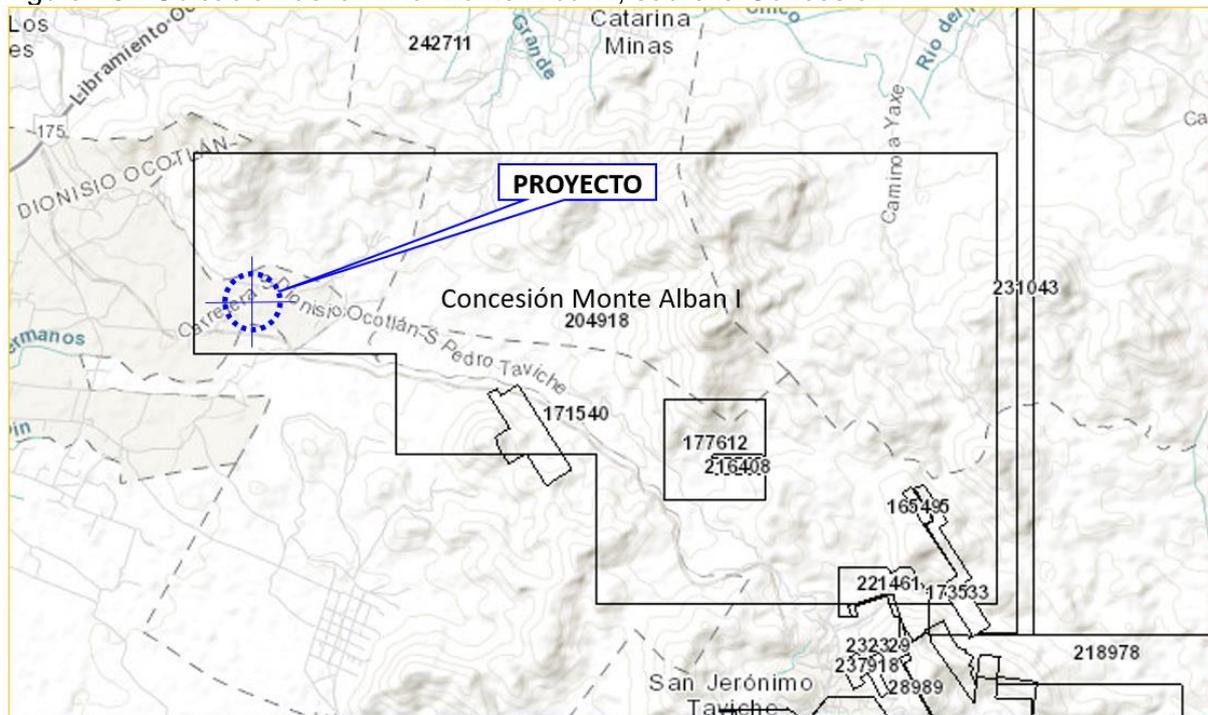
Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Figura 24.- Localización específica de la mina de estudio Monte Alban I



Fuente: Detalle de cartas Topográficas E14D58 – E14D68 - INEGI

Figura 25.- Ubicación de la mina Monte Albán I, sobre la Concesión.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM)

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determino como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al **Municipio de San Dionisio Ocotlán** por el reconocimiento de su ubicación socioambiental.

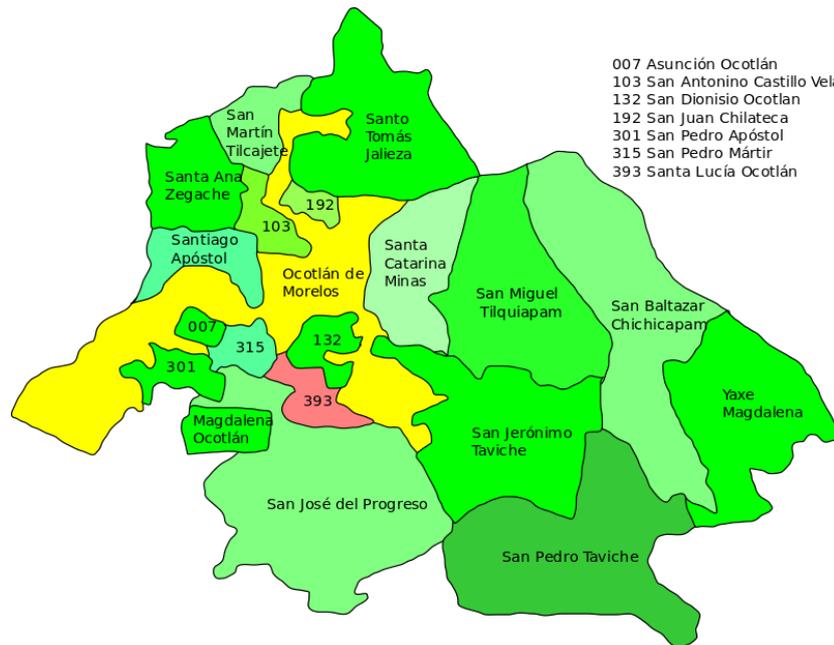
Regionalización Estatal. En 1932 el estado de Oaxaca se dividió en siete regiones y en 1970 la Comisión Promotora del Desarrollo Económico de Oaxaca (COPRODEO) subdividió la región de la Sierra en Sierra Norte y Sierra Sur, quedando ocho regiones económicas y socioculturales; 30 distritos rentísticos y judiciales y 570 municipios actualmente vigentes, (Ordoñez, M). Estas regiones identificadas por la COPRODEO y definidas desde el Plan Oaxaca 1964-1968 son: **Valles Centrales**, Costa, Istmo, Cañada, Papaloapan, Mixteca, Sierra Norte y Sierra Sur. De sus 570 municipios, 417 eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres) y la duración de los Ayuntamientos oscila entre un año, año y medio, dos y tres años, elementos que indican complejidad política. Sin embargo, también ahí existen comunidades en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención. Por su complejidad municipal, orográfica y cultural el Estado de Oaxaca, se divide en ocho regiones antes mencionadas en donde la Región de Valles Centrales, se conforma de siete distritos: Etna, Zaachila, Zimatlán, Centro, Tlacolula, Ejutla y **Ocotlán**, y un total de 121 municipios; de los cuales, cerca del 21.6% están en condiciones de marginación muy alta o alta (CONAPO, 2015).

Figura 26.- Estado de Oaxaca - Región de Valles Centrales, Distrito de Ocotlan



Fuente: Gobierno del Estado de Oaxaca.

Figura 27.- Municipios que conforman el Distrito de Ocotlan



Fuente: Gobierno del Estado de Oaxaca.

El **Distrito de Ocotlán** es uno de los 30 distritos que conforman al estado mexicano de Oaxaca y uno de los siete en que se divide la Región Valles Centrales. Se conforma de 106 localidades repartidas entre 20 municipios. En lengua didxazaa o zapoteco su nombre es Lachiroo (de latsi: Valle y xirooba: grande, extenso: Valle Grande); dado que este distrito ocupa la mayor parte del valle (zona centro-oriental del mismo). Su principal población es Ocotlán de Morelos (Luguialachí en zapoteco) que funge como cabecera distrital del mismo.

San Dionisio Ocotlán es uno de los 570 municipios que conforman al estado mexicano de Oaxaca. Pertenece al distrito de Ocotlán, dentro de la región valles centrales. Su cabecera es la localidad homónima.

El Plan de Desarrollo Social Municipal, tiene como base jurídica fundamental los Artículos 25, 26 y 115, fracción V de Nuestra Carta Magna, la Ley Estatal de Planeación y la Ley Orgánica Municipal. El Plan de Desarrollo Social Municipal 2020-2022, considera tres aspectos fundamentales: fortalecer la equidad de género, mediante la inclusión y participación de las mujeres en todas y cada una de la toma de decisiones de la presente administración., velar y vigilar los derechos de las niñas, niños y adolescentes, a través del fomento e impulso de los valores que hoy en día se esfuman en una sociedad vertiginosa y agobiada., y reconocernos y asumimos con orgullo como una comunidad indígena, con un gran legado de costumbres y tradiciones, que nos otorgan nuestra identidad y una gran riqueza cultural.

De igual manera el honorable cabildo considera la adopción e implementación de las acciones necesarias contempladas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia, a través de la participación colectiva.

En este contexto, el Sistema Ambiental (SA), se localiza en el Distrito de Ocotlán Morelos inmerso en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, Sub provincia de Sierras y Valles de Oaxaca y en la Región hidrológica RH 20 Costa Chica – Río Verde, Cuenca del Río Atoyac (A).

Fisiografía

Su ubicación geográfica, donde el territorio mexicano se angosta y provoca el encuentro de las grandes cordilleras que corren a todo lo largo del país, así como el contacto con las sierras que corren hacia Centroamérica, hacen que Oaxaca se caracterice por presentar una intrincada topografía. Por tal razón, presenta una amplia variedad de formas del terreno, resultado cinco provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico, **Sierra Madre del Sur**, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Sur y Cordillera Centroamericana. A su vez, se dividen en once subprovincias.

Fiura 28.- Fisiografía para el Estado de Oaxaca



Fuente: INEGI

Provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca (74), equivalente al 7.15% de la superficie estatal. Esta Subprovincia se caracteriza por haber sufrido intensos movimientos originando plegamientos que a su vez formaron valles intermontanos, entre los que se incluye el que la erosión ha transformado en bloques montañosos y algunos lomeríos redondeados y sierras altas escarpadas que alcanzan elevaciones de 2,600 a 3,100 msnm.

PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.

A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

En gran parte de la provincia prevalecen los climas cálidos y semicálidos, subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La selva baja caducifolia predomina en la Depresión del Balsas y en las zonas surorientales de la Sierra Madre del Sur, los bosques de encinos y de coníferas en las áreas más elevadas, la selva mediana subcaducifolia en la franja costera del sur y los bosques mesófilos en las cadenas orientales hacia la Llanura Costera del Golfo Sur. La provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismo, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región. El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el río Tepalcatepec. En el extremo oriente se originan importantes tributarios del Papaloapan (uno de los más notables sistemas hidrológicos del país) y del Tehuantepec. En la vertiente sur de la provincia, desde el río Tomatlán en el oeste, baja un buen número de ríos cortos al Océano Pacífico; pocos de éstos, como el Armería, el Coahuayana y el Papagayo, nacen al norte de la divisoria de las sierras costeras; el mayor de ellos es el Atoyac (Verde en su tramo final) que desciende desde los Valles Centrales de Oaxaca.

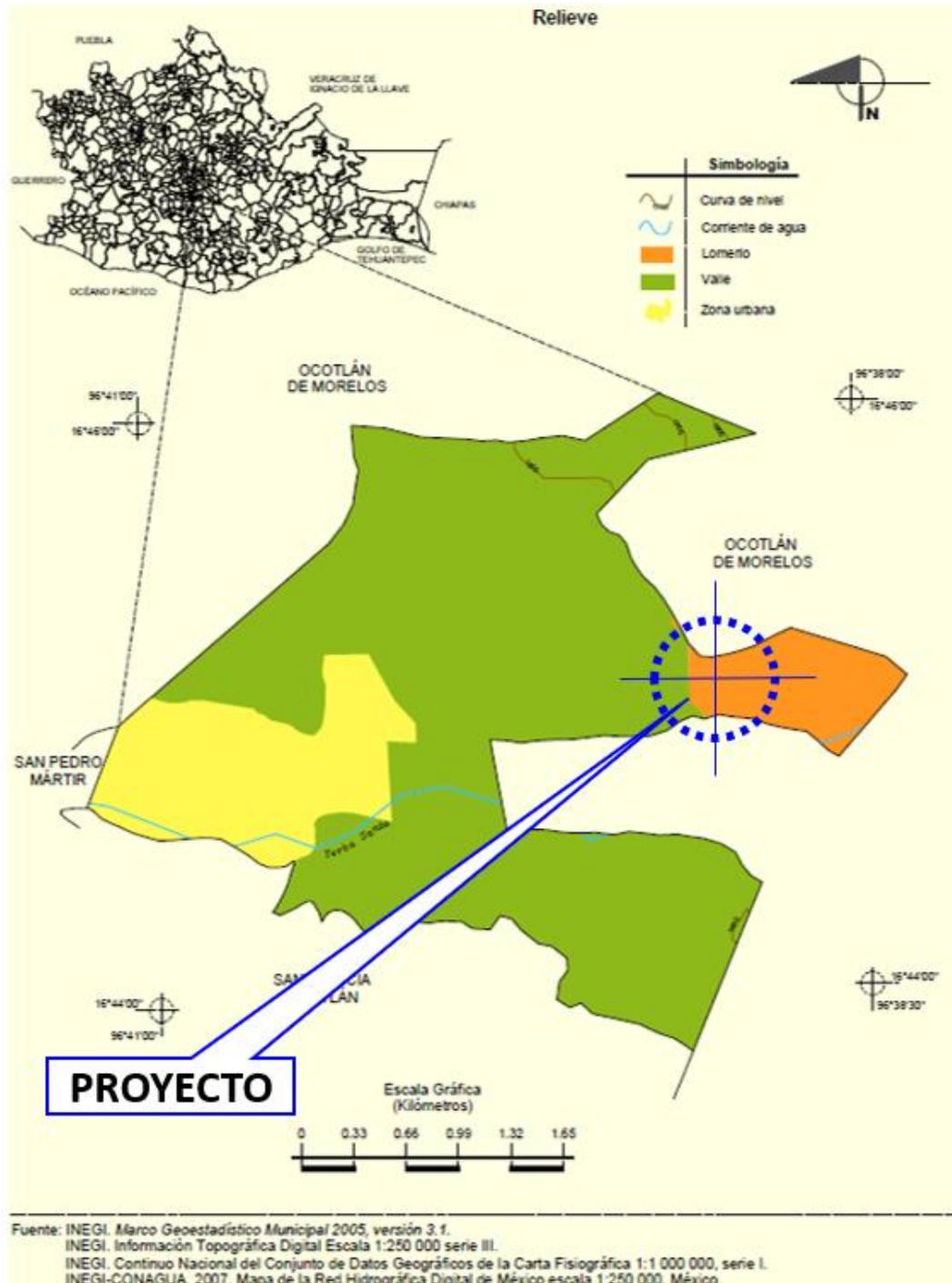
La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, **Sierras y Valles de Oaxaca** y Mixteca Alta. Es en esta penúltima en donde se encuentra el proyecto pretendido.

Subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca Esta subprovincia se localiza totalmente en Oaxaca, comprende 7.15% de la superficie del estado, en parte de los distritos de ETLA, Centro, Tlacolula, Zimatlán, **Ocotlán** (todo el distrito), Ejutla, Yautepec y Miahuatlán. Ocupa la parte centro-sursuroeste de la entidad y tiene una forma burdamente triangular; limita al norte, este y sureste con la subprovincia Sierras Orientales, al sur y suroeste con la Cordillera Costera del Sur, al oeste y noroeste con las Sierras Centrales de Oaxaca; está formada por un conjunto de sierras bajas respecto de las llanuras que las rodean. En el noreste, fuera del territorio de la subprovincia, se levanta la sierra Juárez de materiales metamórficos e ígneos extrusivos, al sureste de ella se ubica otra sierra de litología compleja, con calizas, algunas metamórficas y rocas volcánicas acidas; al oeste se encuentran sierras sobre todo de rocas metamórficas. Dentro de la subprovincia, las sierras se localizan del centro hacia el sur, sureste y este, en éstas predominan rocas ígneas extrusivas del Terciario, excepto en el oriente donde las rocas son sedimentarias del mismo periodo; en los valles y llanuras abundan los suelos del Cuaternario. Las sierras rodean a la unidad llana aluvial de 1 600 msnm conocida como Valles Centrales de Oaxaca, esta unidad tiene tres brazos alargados y la ciudad de Oaxaca de Juárez en el punto central. Hacia el norte de la ciudad mencionada se extiende el brazo de ETLA, hacia el sur el de Ocotlán y Ejutla y hacia el sureste el de Tlacolula, con indicios de régimen lacustre en la antigüedad. El Río Verde se origina al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez y en su parte inicial es conocido como Atoyac, corre de norte a sur del rumbo de Villa de ETLA a Yogana, para internarse en la Cordillera Costera del Sur, donde cambia su dirección al oeste hasta su confluencia con el río Guanana, a partir de aquí es designado Río Verde, se dirige hacia el sursuroeste y desemboca en el Océano Pacífico.

Los sistemas de topofomas que integran a la subprovincia son: sierra baja compleja, que se localiza del sureste de Oaxaca de Juárez al noroeste de San Miguel Tilquiápam y desde los entornos de Santa Cruz Monjas y San Cristóbal Amatlán hasta el norte de San Pedro Totolapa y de Santa Ana Tavela; sierra alta compleja, del cerro Tres Cruces al oeste de San Pedro Totolapa; sierra de cumbres tendidas, en los alrededores de San Dionisio Ocotepac y al sur de San Juan Lachigalla; las unidades de lomerío se localizan en el entorno de San Martín Lachilá, del sur de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo al sur de Miahuatlán de Porfirio Díaz y el oeste de Yogana, así como en San Luis Amatlán; los lomeríos que tienen asociadas llanuras comprenden de San Jerónimo Taviche a Santiago Matatlán y San Pablo Villa de Mitla, el norte de Oaxaca de Juárez, de San Agustín ETLA a San Francisco Telixtlahuaca y el oeste de Cuilápam de Guerrero; las llanuras aluviales con lomeríos se encuentran del este de la ciudad capital de la entidad a Villa Díaz Ordaz y el norte y este de Santiago Matatlán, al norte y este de Miahuatlán de Porfirio Díaz; las llanuras aluviales de piso rocoso o cementado con lomeríos están ubicadas en las inmediaciones de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y de Magdalena Teitipac; el valle de laderas tendidas con lomeríos va de norte a sur por el costado occidental de la subprovincia, desde San Juan del Estado y Santiago Suchilquitongo a Oaxaca de Juárez, Ayoquezco de Aldama, San José del Progreso y La Compañía; el valle intermontano corresponde a los terrenos situados entre San Agustín Amatengo y las cercanías de Santa Cruz Xitla; y valle de laderas escarpadas con lomeríos, en el entorno de Nejapa de Madero (*INEGI. Síntesis de Información geográfica del estado de Oaxaca. 2004*).

El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la provincia Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por planicies y solo existe un pequeño lomerío dentro del municipio.

Figura 29.- Fisiografía y relieve para el proyecto y Sistema Ambiental (SA).



Fisiografía

Provincia	Sierra Madre del Sur (100%)
Subprovincia	Sierras y Valles de Oaxaca (100%)
Sistema de topoformas	Valle de laderas tendidas con lomerío (93.03%) y Lomerío con llanuras (6.97%)

Fuente: Prontuario para el Municipio de San Dionisio Ocotlán.

IV.2.1 Aspectos abióticos

- a).- Clima

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. Esta variedad de climas y el predominio de unos sobre otros, están relacionados con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros. El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en ía porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí. ías temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año. Esta condición de altas temperaturas se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1 000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30.0° a 22.0°C, dándoles el carácter de cálidas, tal como ocurre en el sur sobre toda la franja costera, en el istmo de Tehuantepec. a lo largo del límite con Veracruz-Llave y en los valles de los ríos Verde y su afluente el Guanana, Mixteco, Grande, Quíechapa y Salado, entre otros; a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1 000 y 2 000 m. en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C, así ocurre en los valles centrales de Oaxaca y en el noroeste, entre otros lugares; de los 2 000 a los 3 000 m aproximadamente, las temperaturas medias anuales son más bajas, entre 18.0° y 12.0°C, corresponden a cerca de una quinta parte del territorio estatal, en las subprovincias Mixteca Alta, Sierras Centrales de Oaxaca, centro-norte y sur de las Sierras Orientales y el extremo sureste de la Cordillera Costera del Sur; por arriba de los 3 000 msnm, en las tierras más elevadas como las de los cerros Nube y Quiexobee, que apenas representan el 0.5%, se reportan temperaturas entre 12.0° y 8.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor.

La cercanía del Océano Pacífico a la zona sur de Oaxaca, modera en ella la temperatura, disminuyendo la variación diaria y anual, así la oscilación térmica media anual, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más caliente del año y la del mes más frío, es baja (menor de 5.0°C). Por el noroeste, la influencia del Golfo de México, más distante del territorio oaxaqueño que la masa de agua antes mencionada, también se manifiesta originando una oscilación térmica media anual entre 5.0° y 7.0°C y aún mayor de 7.0°C en algunas zonas.

La cantidad de lluvia y su distribución a lo largo del año, se relacionan, en mayor o menor grado, tanto con los factores mencionados como con la humedad de los vientos y masas de aire. Por latitud, el estado se encuentra en la zona de los vientos alisios, éstos viajan del noreste al suroeste y son húmedos debido a su paso por el Golfo de México, al llegar a Oaxaca inician su ascenso sobre las laderas orientales y norte de las sierras localizadas en el costado noreste, más o menos a partir de los 200 m de altitud y hasta los 1 000 m, donde se reportan precipitaciones totales al año por arriba de los 2 500 mm, alcanzando su valor más alto (5 002.0 mm en la estación meteorológica Tenango) en la Sierra Mazateca. que es una de las zonas más lluviosas del país. En esta sierra la precipitación se distribuye más o menos uniforme a le largo del año (representa alrededor de 6% de la superficie estatal), pues en el invierno recibe el aporte de agua de los nortes, masas de aire que también han recogido humedad a su paso por el Golfo de México, además de los ciclones tropicales a fines de verano y principios de otoño, y de los monzones en verano. El aumento de la precipitación en la sierra es favorecido por la orientación de la misma, la distancia respecto al golfo citado y el

relieve plano de la Llanura Costera Veracruzana en el costado oriente, lo que propicia que los vientos y masas de aire en su recorrido, antes de llegar a ella, no hayan alcanzado su máxima precipitación, lo que si ocurre al sureste de la sierra, donde los vientos y masas de aire llegan después de haber descargado su humedad en la Sierra de los Tuxtlas, por lo que en esos terrenos el valor más alto de precipitación es de 3 000 mm, lluvia que es abundante en el verano, régimen reportado en cerca de 19% del estado. Hacia el oeste, en forma de franjas más o menos orientadas noroeste-sureste, la precipitación disminuye de manera gradual hasta llegar a integrar dos unidades separadas de mínima cantidad de lluvia, propiciadas en parte por la barrera orográfica representada por la subprovincia Sierras Orientales: una en el occidente de la Sierra Mazateca con un rango de 300 a 400 mm y la otra en el centro-sur del estado a lo largo de la corriente Quiechapa, donde el rango de precipitación va de 400 a 500 mm; lugares en los que la lluvia se concentra en el verano, este régimen de lluvias se produce en cerca de 75% de la entidad. A partir de ahí, en la misma dirección y con igual forma y orientación, inicia el incremento de la lluvia hasta llegar a 3 000 mm en las proximidades de Putla de Villa Guerrero y arriba de ese valor en Pluma Hidalgo; ambas zonas son las más húmedas del lado del Océano Pacífico en Oaxaca. Rumbo a la costa de dicho océano, decrece la precipitación a 1 000 mm en el suroeste y 700 mm en el sursureste, sitios con altitudes del nivel del mar a unos 400 m.

Figura 30.- Climas para el Estado de Oaxaca



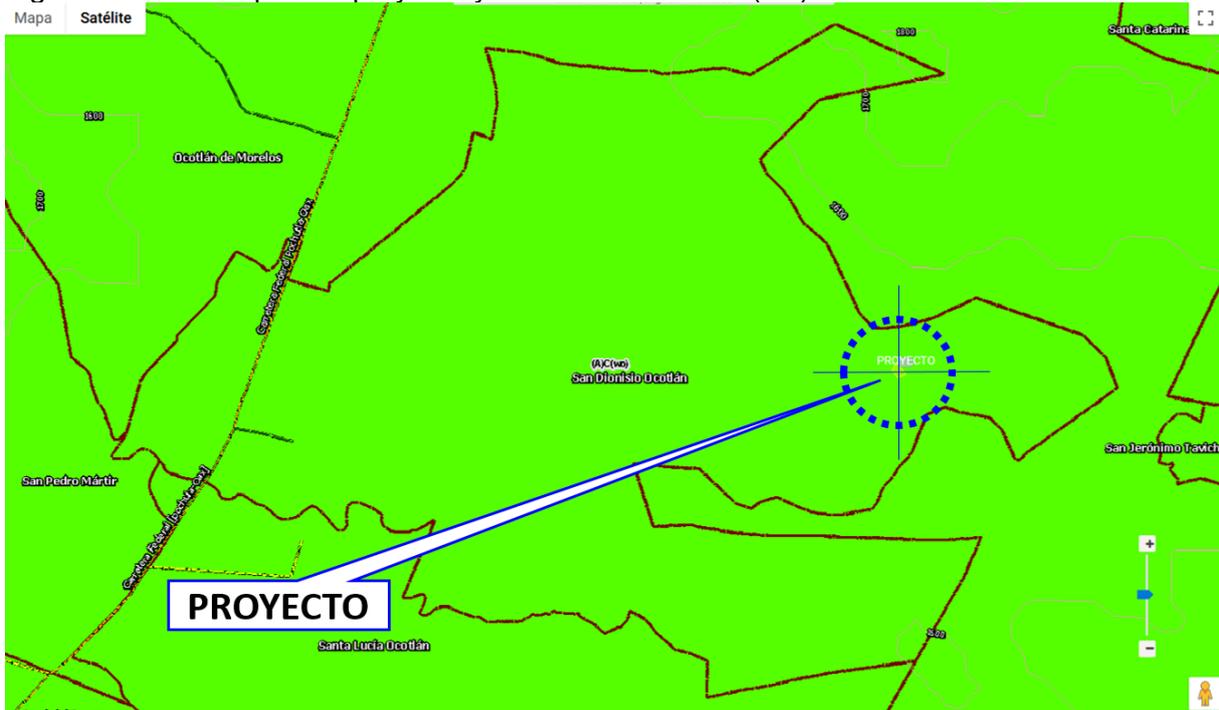
Fuente: INEGI

Tabla 21.- La Estación 20080 - Ocotlán de Morelos del Servicio Meteorológico Nacional es la estación mas cercana y representativa del proyecto y del SA.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: OAXACA PERIODO: 1951-2010													
ESTACION: 00020080 OCOTLAN DE MORELOS MSNM.				LATITUD: 16°48'00" N.				LONGITUD: 096°40'00" W.				ALTURA: 1,522.0	
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	24.8	26.7	29.0	30.2	30.1	27.5	26.5	26.6	25.6	26.0	25.0	24.7	26.9
MAXIMA MENSUAL	30.5	34.4	35.6	35.3	35.9	31.6	32.8	31.0	30.7	30.3	30.1	31.0	
AÑO DE MAXIMA	1971	1962	1962	1975	1977	1983	2000	2000	2000	2000	1977	1961	
MAXIMA DIARIA	35.0	37.5	39.0	39.5	40.0	35.0	36.0	37.0	34.0	36.0	33.0	34.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	27/1979	25/1962	18/1977	30/1971	20/1977	01/1983	12/1962	04/1979	13/1977	08/1977	27/1978	12/1961	
AÑOS CON DATOS	36	36	31	32	32	32	33	32	33	34	35	36	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	16.1	17.7	20.2	21.8	22.4	21.2	20.5	20.4	19.9	19.3	17.5	16.3	19.4
AÑOS CON DATOS	36	36	31	32	32	32	33	32	33	34	35	35	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	7.5	8.6	11.3	13.3	14.7	14.8	14.5	14.3	14.2	12.7	9.9	7.9	12.0
MINIMA MENSUAL	3.7	3.4	7.2	8.6	11.5	12.3	10.2	11.0	11.9	8.9	3.9	2.6	
AÑO DE MINIMA	1971	1971	1971	1971	1971	1963	1962	1971	1971	1987	1970	1970	
MINIMA DIARIA	-2.0	-2.0	0.0	3.0	6.0	8.0	8.0	8.0	6.5	4.0	-1.5	-5.0	
FECHA MINIMA DIARIA	28/1987	14/1967	04/1971	09/1971	06/1970	04/1963	02/1962	03/1962	24/1966	09/1974	22/1970	24/1977	
AÑOS CON DATOS	36	36	31	32	32	32	33	32	33	34	35	35	
PRECIPITACION													
NORMAL	2.4	6.2	14.5	59.1	80.3	155.4	110.0	125.5	189.0	53.4	12.2	3.3	811.3
MAXIMA MENSUAL	54.7	90.0	64.9	221.7	220.0	326.7	319.0	602.9	2,089.0	188.0	65.9	28.9	
AÑO DE MAXIMA	1968	1992	1992	1980	1982	1993	1984	1994	1979	1991	1961	1985	
MAXIMA DIARIA	37.6	90.0	32.7	196.0	73.0	97.8	282.0	226.6	415.0	75.0	36.5	28.9	
FECHA MAXIMA DIARIA	22/1968	03/1992	31/1996	22/1980	03/1985	21/1983	11/1984	06/1994	11/1979	11/1997	05/1961	24/1985	
AÑOS CON DATOS	36	36	33	33	33	31	34	33	34	35	35	35	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	137.2	157.7	225.7	233.5	225.5	162.9	158.5	154.2	130.4	140.8	127.4	125.5	1,979.3
AÑOS CON DATOS	26	25	24	24	24	24	23	22	24	24	25	25	
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	0.3	0.5	1.5	3.7	6.3	12.6	10.5	10.0	12.4	5.3	1.5	0.3	64.9
AÑOS CON DATOS	36	36	33	33	33	31	34	33	34	35	35	35	
NIEBLA	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6
AÑOS CON DATOS	36	36	32	32	32	32	34	33	34	34	35	36	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4
AÑOS CON DATOS	36	37	33	33	33	32	34	33	34	34	35	36	
TORRENTA E.	0.2	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	2.9
AÑOS CON DATOS	36	37	33	32	32	31	34	32	32	33	35	36	

Cabe señalar la temperatura media anual para el sitio del proyecto y SA, con 19.4°C y una precipitación media anual de 811.3 mm.

Figura 31.- Climas para el proyecto y Sistema Ambiental (SA).



Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Semicálido	(A)C(w0)	398919.4	PROYECTO	3,348.513

Fuente: Grupo Consultor con datos del SIGEIA

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por la Doctora Enriqueta García, la zona de estudio se localiza en zona de variación climática entre climas de tipo Semicálido subhúmedo, A(C)w0, el clima típico de los valles del municipio de San Dionisio Ocotlán, prácticamente por la diferenciación de humedad siendo un poco mas seco hacia el surponiente del Sistema Ambiental (SA).

El Sistema Ambiental se localiza dentro de un clima de tipo Semicálido subhúmedo **(A)C(w0)**.

DOMINIO FIJO

FÓRMULA CLIMÁTICA: Combinación de letras mayúsculas y minúsculas, donde algunas de ellas pueden estar entre paréntesis, llevar un apóstrofo y/o un número, que en conjunto determinan el tipo de clima.

CLAVE DEL SUBGRUPO: Identificador conformado por una o dos letras mayúsculas, donde una de ellas puede estar entre paréntesis, condicionando el significado de la letra libre.

TIPO DE DATO: Carácter

DOMINIO DE VALORES:

A(C). Corresponde al semicálido.

SUBGRUPO: Término que identifica cada una de las subdivisiones del grupo de climas cálidos, tomando en cuenta básicamente la temperatura media anual.

Semicálido. Temperatura media anual entre 18 y 22 ° C.

CLAVE DEL TIPO: Identificador conformado por una ó dos letras minúsculas, donde alguna de ellas puede estar entre paréntesis, condicionando a la letra libre que corresponde a régimen de lluvia. w (w). Corresponde al subhúmedo.

TIPO: División de los subgrupos, considerando el régimen de lluvia y el porcentaje de lluvia invernal, con respecto al total anual.

Subhúmedo. Son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano y presentan sequía en invierno

CLAVE DEL SUBTIPO: Identificador conformado por un número, representado en forma de subíndice junto a la clave del tipo subhúmedo y a la clave de régimen de lluvias de verano.

0. Corresponde al menos húmedo.

SUBTIPO: División de los tipos, considerando el grado de humedad que se obtiene del cociente de la precipitación entre la temperatura (P/T).

Menos húmedo. Con cociente menor de 43.2

CLAVE DE RÉGIMEN DE LLUVIA: Identificador conformado por una letra minúscula.

w. Corresponde al de verano.

RÉGIMEN DE LLUVIA: Comportamiento de la lluvia durante el año, que indica la temporada en la cual se concentra la mayor cantidad de la misma.

De verano. Cuando el mes de máxima precipitación se presenta dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

CLAVE DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL: Identificador conformado por una o dos letras minúsculas, donde alguna de ellas puede estar encerrada entre paréntesis.

(w). Corresponde a < 5

RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

A(C)w0, A(C), Semicálido, N/A, subhúmedo, 0, menos húmedo, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, <60, entre 18 y 22

Aire.

Si bien la calidad del aire en la zona no se encuentra monitoreada, debido a lo alejada que se localiza de los principales centros urbanos e industriales del Estado, no se detectaron problemas de contaminación del aire en la zona. Como se mencionó anteriormente, el proyecto no se encuentra dentro de zonas críticas.

De acuerdo al Inventario de Emisiones de Gases Criterio del Estado de Oaxaca 2012, la principal fuente aportadora de emisiones a la atmósfera en la Zona Metropolitana de Oaxaca (ZMO), las fuentes móviles (vehículos) son la segunda fuente generadora de monóxido de carbono y Óxidos de Nitrógeno, aportando un 34% y 18% respectivamente del total Estatal, ya que en el proceso de combustión los vehículos producen gases como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), material particulado menor a 10 (PM10) y 2.5 micrómetros (PM2.5), los cuales se producen en mayor proporción cuando el vehículo no cuenta con el mantenimiento correspondiente.

Las emisiones derivadas de las fuentes móviles contribuyen con el aumento en la concentración de los denominados “contaminantes criterio” (bióxido de azufre, monóxido de carbono, ozono, material particulado, bióxido de nitrógeno) los cuales tienen efectos nocivos en la salud humana y en el medio ambiente, son muchos los efectos a corto y a largo plazo que puede ejercer sobre la salud de las personas (congestión nasal, asma, irritación en los ojos, nariz y garganta, menor resistencia a infecciones, bronquitis, reducción del transporte de oxígeno en la sangre, daño pulmonar).

La verificación vehicular es un instrumento de política ambiental para regular las emisiones a la atmósfera a través de la inspección-mantenimiento de los vehículos automotores, además de fomentar el mantenimiento preventivo y forzar al mantenimiento correctivo de los vehículos automotores y se realiza en diversos países del mundo, por ello se ha constituido como una de las principales acciones de control de emisiones vehiculares a la atmósfera.

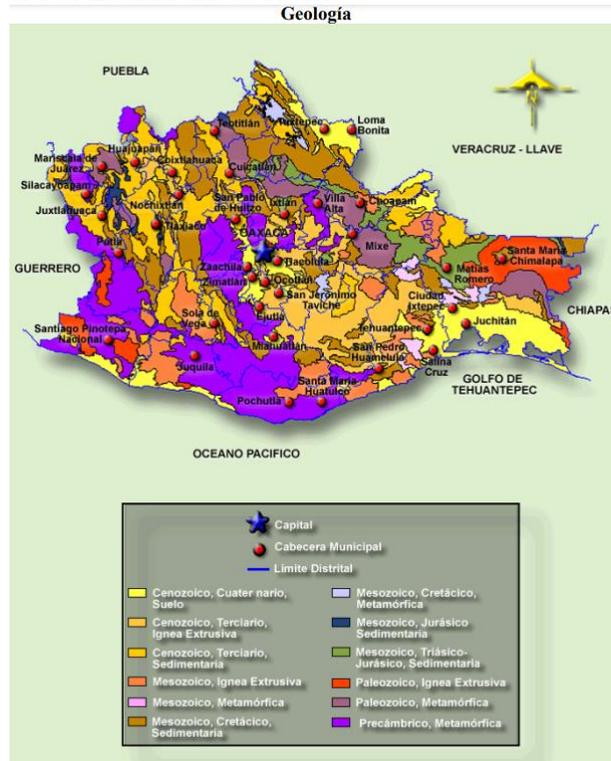
Los propietarios, poseedores y conductores de vehículos deberán presentarse ante una Unidad de Verificación Vehicular Autorizada, con sus vehículos en buenas condiciones mecánicas, con los aditamentos y accesorios anticontaminantes que especifique el fabricante. Por lo anterior, el proyecto pretendido, deberá verificar cada seis meses los vehículos automotores que lo requieran.

El ruido es uno de los principales problemas de contaminación ambiental que afecta a la población tanto en el medio urbano como en el interurbano. No obstante, las características netamente rurales de la zona de estudio, mostraron que actualmente el ruido tampoco es un problema ambiental para la población. Se tomarán las medidas normativas pertinentes para que esto no suceda con motivo de la actividad minera del proyecto.

- **b).- Geología y Geomorfología**

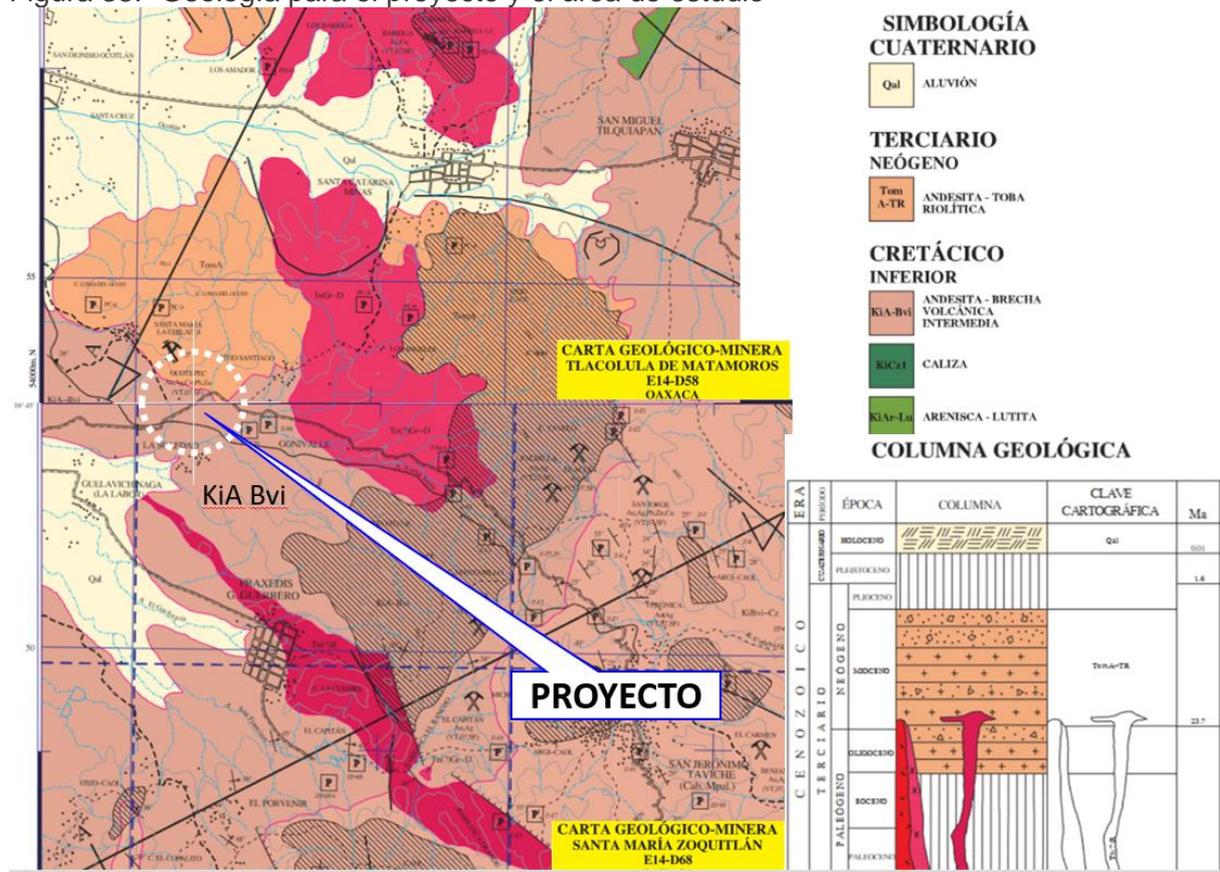
A través del tiempo geológico el estado de Oaxaca ha sido afectado por varios eventos tectónicos de gran importancia, prueba de ello es su compleja estructura geológica de su territorio, sin embargo, desde el punto de vista minero esto lo hace más atractivo, ya que, en su accidentada orografía, convergen dos grandes cadenas montañosas y al formar una tercera, promete guardar en sus entrañas litológicas que las conforman depósitos de minerales de interés y rendimiento económico. El territorio oaxaqueño queda comprendido dentro de las provincias fisiográficas: Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo y Cordillera Centroamericana.

Figura 32.- Geología para el Estado de Oaxaca



Fuente: INEGI

Figura 33.- Geología para el proyecto y el área de estudio



Fuente: Detalles de Cartas Geológico – minera E14D58 – E14 D68 - SGM

Evolución de la tectónica en México (SGM). La República Mexicana, geológicamente hablando, es el resultado de múltiples procesos tectónicos llevados a cabo durante su evolución. El territorio mexicano está situado sobre cinco placas litosféricas, en cuyos límites encontramos trincheras, centros de expansión y fallas transformantes. La mayor parte del territorio continental pertenece a la **placa Norteamericana**, mientras que la península de Baja California pertenece a la **placa del Pacífico**; en el litoral del Pacífico se tiene la **microplaca de Rivera**, la **placa de Cocos**, y la **del Caribe**.

La Placa de Norteamericana contiene, además de la mayor parte del continente mexicano, a toda Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La Placa del Pacífico incluye la península de Baja California, el oeste de California y al Océano Pacífico. La Placa del Caribe abarca el sur de Chiapas, las islas caribeñas y los países de Centroamérica. Las otras dos placas que conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera, son oceánicas y se encuentran en el océano pacífico.

En la zona costera de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, debido a que las *placas Cocos y Rivera* se mueven hacia el noreste de la República, una parte de estas placas se hunde sobre la región bajo la *placa Norteamericana* (subducción) y han ocurrido desde tiempos históricos grandes terremotos, pero no es posible saber con exactitud si fueron producidos por el movimiento de la *placa Rivera* o *Cocos*.

Figura 34.- Actividad tectónica para la región y Sistema Ambiental – proyecto.



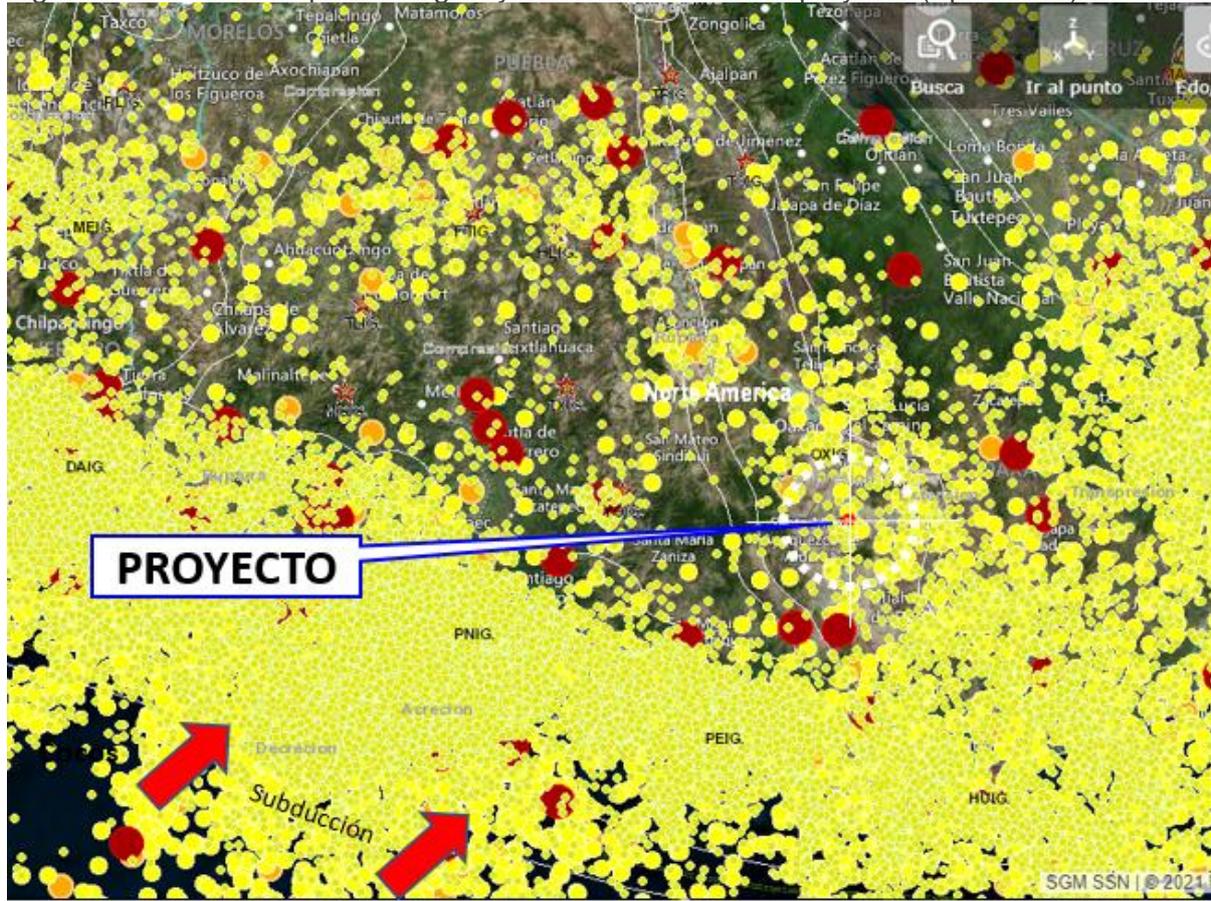
Fuente: Elaboración propia sobre plano interactivo del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

La placa de Cocos es generada en la cordillera del Pacífico Oriental, abarca desde la zona de fracturas de Rivera hasta el sistema de cordilleras de Galápagos y es consumida en la Trinchera Mesoamericana o Trinchera de Acapulco que se extiende desde Nayarit hasta la frontera sur de Costa Rica.

Al sureste de la Dorsal de Tehuantepec se encuentra un punto triple donde un sistema de fallas separa la placa Norteamérica de la Caribe y donde la placa Cocos comienza a ser subducida bajo ésta; esto constituye significantes riesgos naturales para gran parte del centro y sur de México.

Cuando chocan la Placa Norteamericana y la Placa de Cocos, generan importantes movimientos telúricos en el país, cerca de las costas de Oaxaca y de Chiapas. Las actividades tectónicas de estas Placas, han generado diferentes terremotos que han dejado importantes consecuencias. En el año de 1985, el terremoto de la Ciudad de México ha sido uno de los más devastadores de la historia; así como también en el año 2001 en El Salvador y de 2017 el terremoto de Chiapas. Todos estos terremotos han sido consecuencia del movimiento de la Placa de Cocos.

Figura 35.- Sismicidad para la región y Sistema Ambiental – proyecto (Epicentros).



Fuente: Elaboración propia sobre plano interactivo del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

Por otro lado, con base en el Servicio Geológico Mexicano (SGM), la zona de estudio y Sistema Ambiental (SA), se encuentra dentro de la Placa Tectónica denominada Norteamérica, en zona de Compresión presentando característicos pliegues y fallas inversas.

- **PLACA TECTÓNICA: NORTEAMÉRICA**
- **PROCESO: COMPRESIÓN**
- **PRODUCTO: PLIEGUES Y FALLAS INVERSAS**

En una gran parte del Estado de Oaxaca afloran rocas metamórficas de origen sedimentario y en ellas se observan cambios graduales en textura y composición mineralógica de una localidad a otra, es decir, muestran lo que se podría llamar un metamorfismo de grado progresivo en determinadas direcciones, como sucede en la lengüeta metamórfica del Estado de Puebla que se extiende desde Acatlán hacia el E hasta la altura de Tehuacán, donde existe un cambio de esquistos sericíticos a gneiss de biotita de W a E. Otra característica sobresaliente del Basamento Cristalino es el gran volumen de granito que entra en su composición, lo que resalta al compararse con la presencia restringida de rocas máficas. Estas mismas características se observan en otras áreas metamórficas de la Tierra, donde afloran rocas de antiguos geosinclinales que han estado bajo el efecto de un proceso de metamorfismo regional producido durante una revolución u orogenia. Si se considera que los granitos pre-mesozoicos que forman parte del Basamento Cristalino son más antiguos que el Pérmico (Webber y Ojeda, 1956, reportan la existencia de un batolito pre-Pérmico en el Istmo de Tehuantepec) y que la movilización de los magmas (o fluidos ultrametamórficos) de los cuales se formaron, debe haber estado íntimamente relacionada con el proceso de metamorfismo regional, de acuerdo con las ideas modernas a este respecto, se llega a la

conclusión de que la revolución u orogenia que dio origen al Basamento Cristalino tuvo que haber sido también anterior al Pérmico. Así, pues, es posible que haya existido un geosinclinal pre-Mesozoico en el sur de México, tal vez durante el Proterozoico Superior y parte del Paleozoico, cuyos sedimentos dieron origen a las rocas cristalinas al sufrir los efectos de una gran orogenia pre-Appalachiana.

A partir de su origen, las rocas del Basamento Cristalino sufrieron los efectos por lo menos de un período diastrófico del Paleozoico (Revolución Herciniana, según Webber y Ojeda, 1956), que junto con la revolución que marca el final de esta era, mantuvieron grandes áreas continuamente expuestas a la erosión durante el resto del Paleozoico y principios del Mesozoico. Durante el Triásico, el sur de México (Guerrero, sur de Puebla, Oaxaca y Chiapas) permaneció como área continental, aparentemente sin sufrir invasiones marinas.

Poco después de iniciarse el Jurásico se registró una invasión de aguas del Golfo de México que penetraron hasta el noroeste de Guerrero y noroeste de Oaxaca, formando una lengüeta marina orientada en dirección SE-NW, la cual se extendía posiblemente hasta la altura de la ciudad de Puebla, para después pasar a ser un mar continental más abierto. Este brazo marino estaba rodeado de sierras formadas de rocas metamórficas y teniendo escasa profundidad, su extremo suroeste pronto fue casi totalmente rellenado por sedimentos e invadido por una exuberante vegetación dando lugar a la formación de una zona pantanosa. Durante el Aaleniano se efectuó una transgresión marina que en esta ocasión cubrió un área mayor, de tal manera que los sedimentos depositados en las zonas marginales de este mar (Conglomerado Cualac, Guzmán, 1950) cubrieron los depositados anteriormente (Formación Rosario, Erben, 1956). A partir de este tiempo, sobre la misma área, reinaron condiciones palustres en unas ocasiones y marinas en otras de acuerdo con varias oscilaciones que sufrieron los mares jurásicos, hasta que éstos se estabilizaron en el Batoniano Superior para cubrir permanentemente a la región en cuestión, hasta el final del Jurásico cuando se retiraron a consecuencia del Disturbio Nevadiano.

Durante el Cretácico Inferior el mar invadió el continente pre-Mesozoico, pero procedente esta vez del NE, de tal manera que cubrió la porción norte del Estado de Oaxaca (aparentemente sin llegar hasta el Estado de Guerrero) y la oriental del Estado de Puebla, de las cuales gran parte había estado expuesta a la erosión durante todo el Jurásico. Este mar transgresivo sufrió ligeras oscilaciones al principio, pero continuó en forma más estable durante gran parte del Neocomiano y posiblemente del Aptiano. En esta última época se retiró debido a movimientos diastróficos que plegaron ligeramente a las rocas que se habían depositado. Al finalizar el Albiano se registró una nueva transgresión marina, la más extensa del Mesozoico, comunicándose el Golfo de México con el Océano Pacífico y este mar cubrió al continente hasta fines del Cretácico, en que comenzó a retirarse definitivamente a consecuencia de la Revolución Laramídica que proporcionó la base del actual relieve. Los mares cretácicos debieron ser poco profundos en los Estados de México, Puebla y Oaxaca, puesto que así lo indican los restos de invertebrados fósiles de aguas someras, que son relativamente abundantes en toda la sección cretácica.

Durante el Terciario Inferior la erosión llegó a ser el proceso geológico dominante y se depositaron gruesos espesores de sedimentos continentales. En el Mioceno, con la emisión de lavas andesíticas, se inició un período de actividad volcánica en gran escala que culminó con la formación de las sierras que limitan la Cuenca de México y llegó a su ocaso en el Pleistoceno, con la emisión de lavas basálticas.

Con el rejuvenecimiento fisiográfico efectuado por la actividad volcánica, que renovó los procesos erosivos durante el Cuaternario, quedó finalmente modelado el relieve actual (*J. J. Martínez Bermúdez* - Geólogo, Instituto Nacional para la Investigación de Recursos Minerales Sociedad Geológica Mexicana*).

La entidad a pesar de tener un historial minero que se remonta a la época prehispánica cuando sus pobladores con técnicas propias obtenían el oro y la plata que utilizaban para sus vestimentas y adornos, actualmente la entidad no ha sido explorada fuera de los distritos mineros y zonas mineralizadas conocidas, existiendo aún áreas con reservas y leyes prometedoras sin cuantificar, como: cobre, plata, oro, zinc, antimonio, y de minerales no metálicos como: micas, zeolitas, mármol, travertino y granito. Los minerales que conforman las minas más importantes en la identidad son: plata, cobre, hierro, grafito cristalino, carbón mineral, yeso y travertino, es importante hacer mención que existen en el Estado proyectos de gran visión que, por falta de infraestructura y cultura minera, no se han podido desarrollar. De cualquier forma, especialistas, gobierno y capital privado coinciden en que el potencial minero del Estado se puede perfilar como uno de los más importantes de la República Mexicana, pues su riqueza mineral ofrece una gran variedad de depósitos metálicos y no metálicos.

GEOLOGÍA ECONÓMICA Las referencias sobre la riqueza minera de Oaxaca fueron el motivo principal para impulsar la colonización de estas tierras, iniciándose así los descubrimientos y la explotación de ricos depósitos minerales, alcanzando al finalizar el siglo XVIII una importancia considerable. Durante las últimas décadas, han sido descubiertos nuevos yacimientos minerales metálicos, principalmente de oro, plata, zinc, hierro, cobre y plomo, así como de minerales no metálicos, entre los que destacan el azufre, carbón, grafito, mármol, ónix, yeso, caliza, zeolitas, puzolana, rutilo (óxido de titanio) y mica.

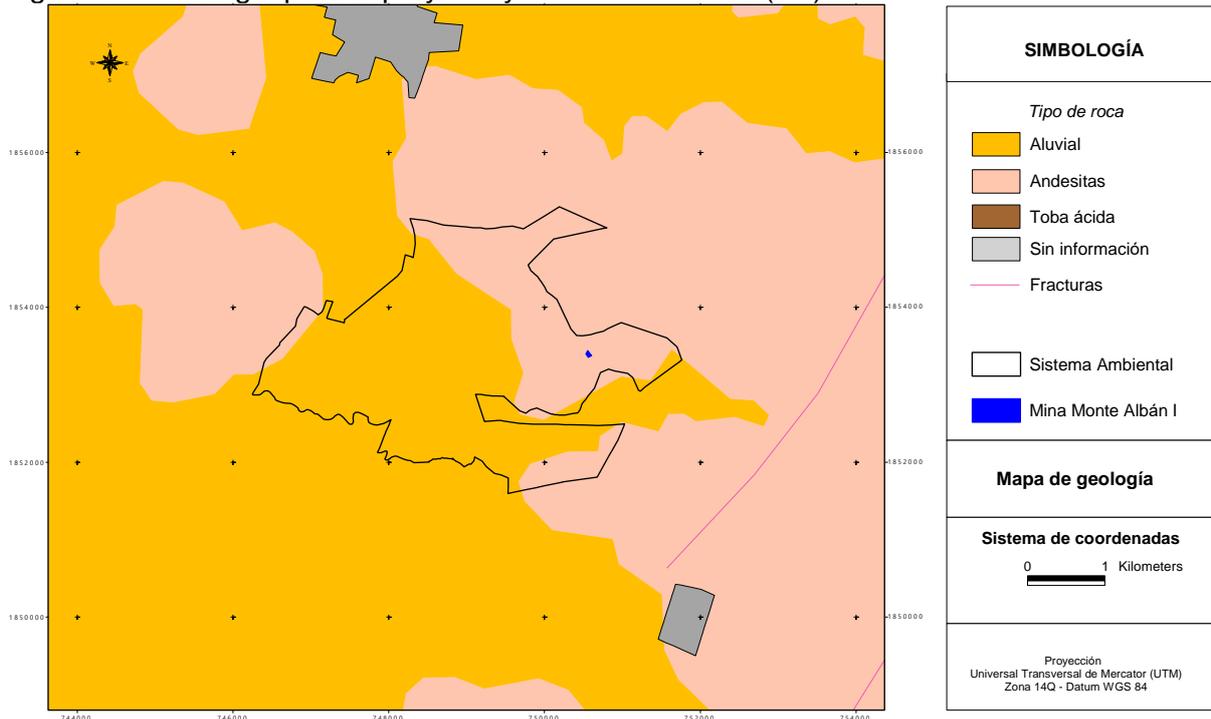
Actualmente, en el estado de Oaxaca se encuentran en explotación principalmente depósitos de azufre, grafito, oro, plata, cobre, plomo, zinc, puzolana, caliza, rutilo (óxido de titanio), yeso, mármol, carbón y mica.

En las regiones Istmo y Costa, la explotación de sales, producto de la evaporación de aguas marinas, ha cobrado gran auge, formándose cooperativas o unidades de producción comunal que aprovechan estos recursos. La entidad ocupa lugares importantes en la producción minerometalúrgica nacional. De esta manera, la entidad es el único productor de grafito cristalino en el país, se sitúa en el primer lugar en la producción nacional de mica, es el cuarto productor de mármol y azufre, y el décimo en la explotación salina. En relación con la producción de minerales metálicos, como productor de oro se ubica en el lugar decimotercero, de plomo en decimocuarto, de plata en decimoquinto y de cobre en decimosexto. La entidad cuenta con 28 plantas principales de beneficio y aprovechamiento; para concentración de minerales metálicos se tienen 12, de las cuales una es de experimentación metalúrgica, propiedad del Consejo de Recursos Minerales. Las 16 restantes son para aprovechamientos no metálicos, aunque 10 se encuentran inactivas. La capacidad global instalada de las plantas es de 3 680.4 toneladas por día, en donde el 75% corresponde a plantas que procesan minerales no metálicos y el 25% restante a minerales metálicos.

Yacimientos Minerales Metálicos. En general se observa que la distribución de los depósitos auríferos se localiza principalmente en el centro-sur de la entidad (provincias geológicas Zapoteca y Mixteca); sin embargo, la zona de mayor concentración queda comprendida en una franja alineada en dirección noroestesureste, que corresponde a la zona donde se localizan las mejores exposiciones de las rocas básicas metamórficas del Complejo Oaxaqueño. Se observa claramente que la distribución de los depósitos auríferos, al igual que las rocas precámbricas, está controlada por un sistema de fallas normales terciarias, como lo es la Falla de Oaxaca, que marca el límite tectónico oriental de dicha distribución. Algunos depósitos célebres son La Natividad, **Taviche** y San José de Gracia.

Adicionalmente, como se puede observar en el plano de Geología de la zona de Estudio y Sistema Ambiental (SA), la zona no presenta fallas y fracturas que representan un riesgo directo para la actividad minera subterránea, lo que es importante considerar en la mina de estudio.

Figura 36.- Geología para el proyecto y Sistema Ambiental (SA).



Fuente: Grupo consultor con datos del INEGI y SGM.

La región es activa sísmicamente y genera un sistema complejo de deformación frágil, manifestado en fallas y fracturas subparalelas a la costa, ocasionadas por el choque de las placas de Cocos y la de Norteamérica mediante la trinchera de Acapulco – Centroamérica.

El responsable de la mina, debe considerar riesgo potencial con el registro y evaluación de cualquier anomalía geológica que se presente al interior o en las inmediaciones de mina. No obstante la aparente estabilidad de la mina debido a su condición actual desde hace centurias. Como ya se mencionó, por su ubicación en zona de Compresión, la zona no presenta fallas y fracturas cercanas al proyecto, no obstante, por su ubicación sísmica, se podrían presentar temblores o movimientos inesperados y provocar posibles derrumbes al interior de mina, en cualquier momento.

Por lo anterior, si bien no se puede determinar de manera precisa cuando se presentará un evento geológico, una medida de reducción de riesgo es la revisión e inspección continua de cualquier indicio de movilidad geológica o inestabilidad dentro de cada mina y tomar las medidas pertinentes, luego de su evaluación por personal técnico competente, para desarrollar las obras necesarias que disminuyan los riesgos de inestabilidad y posibiliten la operación minera con menor riesgo. Cabe señalar establecer el paro de actividades al interior de las minas, poniendo a resguardo al total del personal hasta nuevo aviso, toda vez de haber confirmado la solución del problema por personal calificado. El promovente es el responsable directo de realizar estas acciones.

El proyecto y Sistema Ambiental (SA), pertenecen a la Región minera de Taviche y Miahuatlán que comprende el Distrito minero de Taviche y el de Teitipac, la zona mineralizada de Lachigalla y cuatro áreas mineralizadas denominadas Ejutla y Miahuatlán, Ayoquesco y Zimatlán. El Distrito de Taviche es uno de los mayores en el Estado con un gran número de minas, siendo las principales San Juan, La Altona, Conejo Blanco, La Guadalupe y San Ignacio (en actividad), con mineralización mesotérmica en vetas tabulares en dos sistemas, el primero con NW 10° a 60° SE y el segundo, NE 60° a 80° SW, encajonadas en andesitas porfídicas y tobas Las leyes llegan hasta 4 g/t de Au y de 10 a 250 g/t de Ag.

El gran número de yacimientos minerales corresponden al distrito minero Taviche, ubicado en las inmediaciones de la población San Jerónimo Taviche, principalmente al norte, noreste y sureste del mismo; esta gran zona mineralizada se localiza en el extremo noroeste de la carta E14D58. El principal sistema mineralizado es el que se orienta NW 20° a 85° SE, con buzamientos de 45° a 70° al SW, y en menor proporción al NE, el segundo sistema es el NE-SW, con buzamientos de 50° a 80°, tanto al NW como al SE. Una de las principales estructuras vetiformes de origen hidrotermal que dio inicio a la explotación en este distrito y que destaca por su longitud mayor a 3 km, es la San Jorge, ubicada al nor-noreste de la población San Jerónimo, en la que se desarrollaron las minas San Jorge, La Esperanza, Conejo Colorado, La Soledad, Gwinico, Conejo Blanco, Sta. María y la Liebre, entre otras. Al este-noreste de esta estructura, San José, San Carlos, Carolina, El Rosario, Vinache, José Luis, Arely, Vichachito y Sto. Domingo, entre otras. Siguiendo el lineamiento estructural mineralizado, al sureste las vetas con El Conejo-El Zopilote-Copalita, La Boluda-Yerbabuena, La Esquina-Altona, El Pastal, Sta. Beatriz, La Esperanza y La República, entre otras. Al nor-noroeste de la población San Jerónimo, las vetas que se La Veroncita, San Juan I y II, Eureka, Copa, Palmilla, La Flor y Claudia, entre otras, los valores que éstas reportan son en general de 1.5 g/ton de oro y 180 g/ton de plata, con contenidos de plomo, cobre y zinc; al suroeste de este distrito Taviche, se encuentra la población San José La Garzona, habiéndose reconocido hacia la parte nor-noreste las vetas Las Cruces, Karina, Maguey Largo, Sta. María y El Capitán. El mayor número de estructuras mencionadas, se emplazaron en la unidad volcanosedimentaria del Cretácico inferior, constituida por brechas y conglomerados volcanoclásticos, con intercalaciones de tobas, limolitas, lavas basálticas, andesíticas y dacíticas con horizontes calcáreos. Esta unidad se extiende ampliamente al sur-sureste de la carta, en la que sigue siendo la unidad encajonante de yacimientos. Dicha unidad también se extiende hacia la parte centro-norte y noreste de la carta. Otros yacimientos polimetálicos de forma vetiforme, se localizan en las inmediaciones y sur de la población de San Pedro Taviche, ubicado en la porción centro-occidental de la carta, conocida como zona mineralizada San Juan Lachigalla, en la que las estructuras se orientan principalmente NW-SE, destacando las vetas El Zapote, La Unión, La Cuchilla, Escuadra I y II, Piedra Señora I y II; éstas se emplazaron en la misma unidad descrita, presentándose dentro del sistema mineralizado NW-SE, con las vetas de San José La Garzona al noroeste, así como las estructura del distrito Taviche. Al sur de las estructuras mencionadas, dentro de la zona Lachigalla, se encuentran los sistemas mineralizados, por lo general polimetálicos, vetiformes, con rumbos NW-SE y NE-SW, formando una amplia zona de estructuras que pueden dar lugar a stockwork y/o diseminados, destacando los sistemas de vetas El Crestón; así como las de San Andrés además de El Copalito, Sta. Rosa, La Minita, Mary Jane, El Pirul, Yerba Santa, Tío Erasmo, Hacienda Vieja, Los Cuates y La Libertad, entre otras. Estas estructuras se emplazaron en la misma unidad descrita, así como en el complejo metamórfico oaxaqueño. Otras estructuras vetiformes se localizan en el extremo sur y centro sur de la carta. La zona de óxidos profundiza en algunos yacimientos hasta 60 m. La sucesión paragenética en la mena de estos yacimientos cuarzo, blenda, galena argentífera, pirita, calcopirita y estibinita. Como alteraciones principales son argilización y silicificación. La carta presenta en toda su porción centro occidental, de norte a sur, como una región con potencial geológico-minero; estando relacionada la mineralización del distrito Taviche posiblemente al intrusivo granito-diorita, ubicado al noroeste del distrito, así como al dique riolítico de orientación NW-SE, el cual divide a este distrito de la zona mineralizada de Lachigalla, en donde el intrusivo más cercano a la mineralización es una granodiorita con variación a gabro. Toda la franja que comprende de San Jerónimo Taviche hasta el sur de la carta, es de interés para determinar estructuras económicas con contenidos de oro, plata, cobre, plomo y zinc, siguiendo los lineamientos NW-SE que presentan algunas estructuras, así como las zonas de intersecciones de vetas en la zona de Lachigalla.

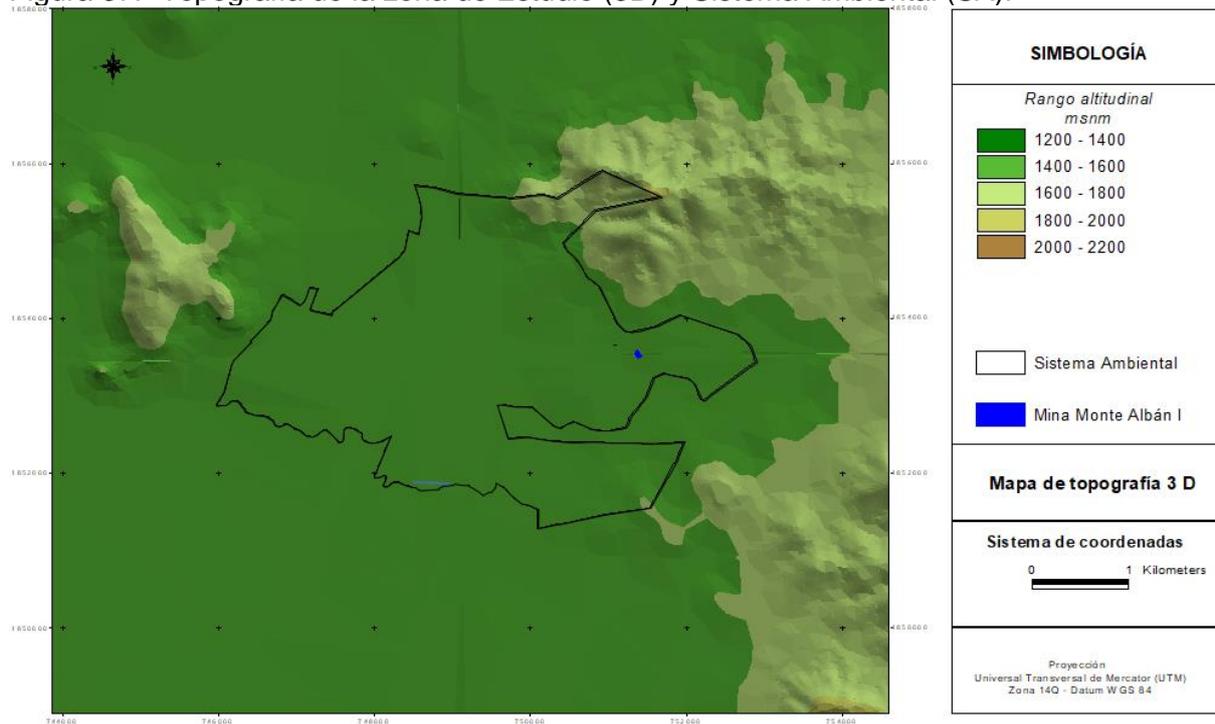
Desde el punto de vista ambiental, no se podrán realizar acciones de contingencia fuera de los polígonos señalados para la minería, sin poner en aviso a las autoridades competentes y haber establecido la diagnosis del problema y su eventual solución.

Topografía

El SA, es prácticamente un valle con algunos lomeríos en su porción norte - Valle de laderas tendidas con lomerío (93.03%) y Lomerío con llanuras (6.97%), con un gradiente altitudinal desde los 1,500 a los 1,800 msnm. El proyecto pretendido se localiza en los 1,567 msnm, prácticamente en las primeras estribaciones al sur del cerro o loma del Ocote.

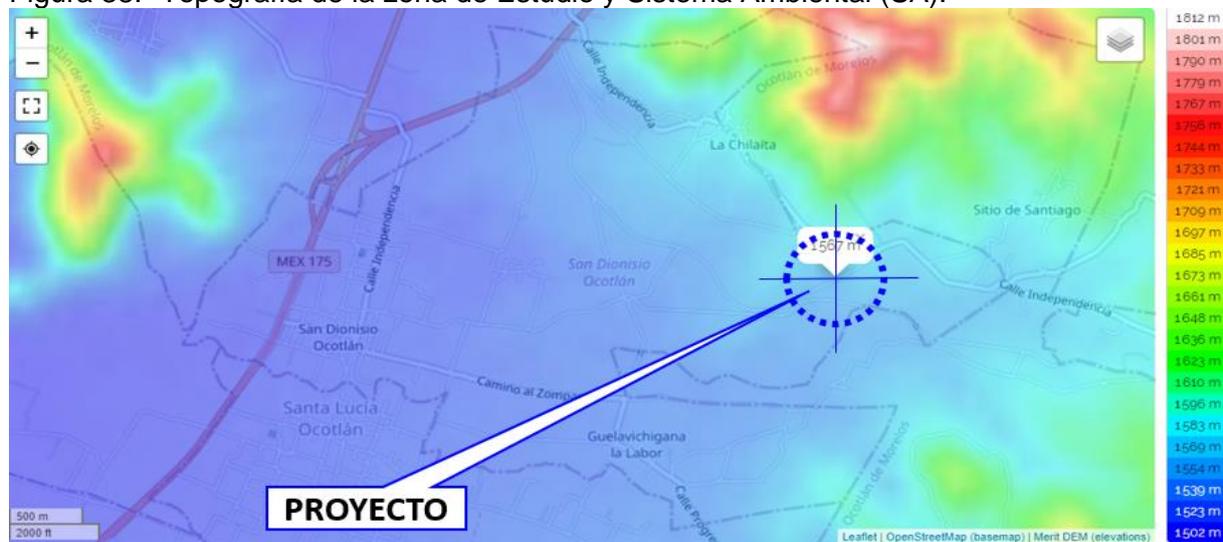
En lo referente a la pendiente, el proyecto pretendido presenta una pendiente suave del orden del 10 - 15% en zona de lomerío, llegando incluso a cerca de 35% en la zona norte del SA. Es preciso aclarar que la actividad minera propuesta se encuentra en una zona prácticamente plana.

Figura 37.- Topografía de la zona de Estudio (3D) y Sistema Ambiental (SA).



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Figura 38.- Topografía de la zona de Estudio y Sistema Ambiental (SA).



Fuente: Grupo consultor con datos del INEGI y SGM.

Sismicidad en la zona de estudio

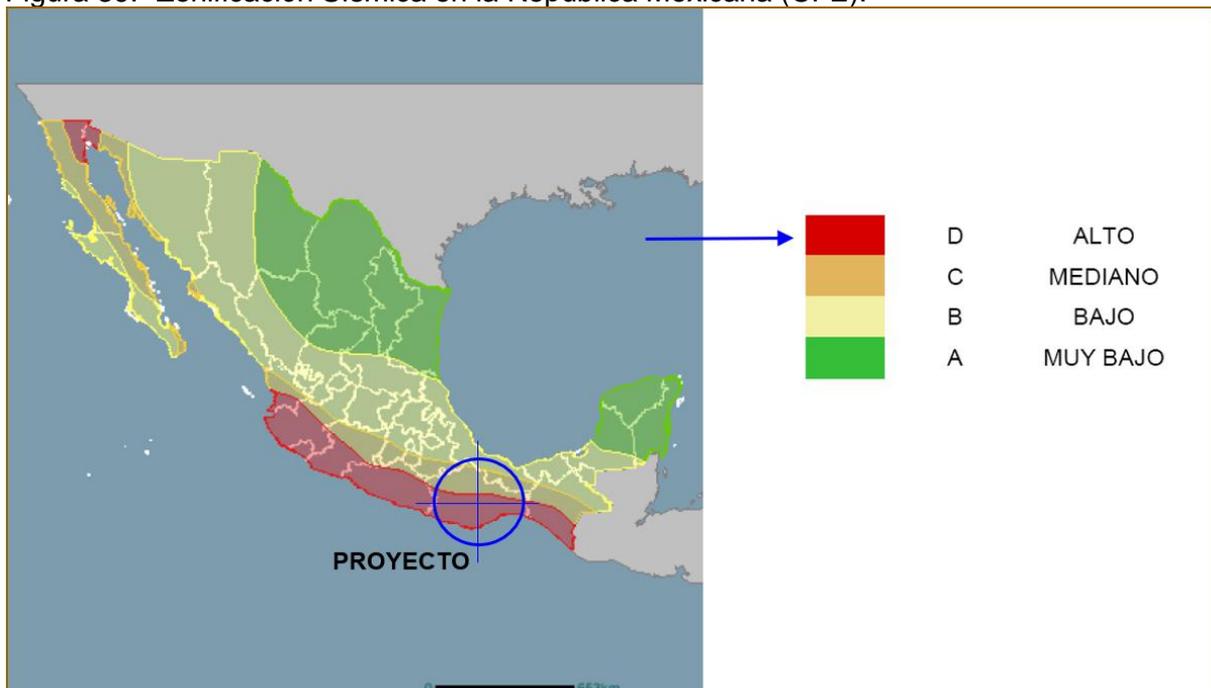
La región de **Oaxaca**, comprendida entre los 15.00° y 18.50° de Latitud Norte y los 94.50° y 98.75° de Longitud Oeste, es una de las regiones con más **alta sismicidad** en México. Esta actividad sísmica está asociada al proceso de subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa de Norteamérica. Es uno de los estados con mayor sismicidad del país al concentrar en torno al 25% de los sismos. se encuentra ubicado en su mayoría sobre la **zona D** abarcando poco más del 50% de su territorio desde la parte sur hacia la parte media del estado, y de la parte media hacia el norte se encuentra en la zona C, ya casi en el límite norte abarca una pequeña porción de la zona B.

El Terremoto de Oaxaca de 2020 se produjo como resultado de una falla inversa en o cerca del límite de la placa tectónica entre la placa de Cocos y la placa Norteamericana. El mecanismo focal para el evento indica que se produjo una ruptura en una falla de empuje de inmersión superficial que golpeó hacia el oeste o en una falla inversa de inmersión pronunciada que golpeó hacia el este. Las profundidades y mecanismo focal del evento son consistentes con su ocurrencia en la interfaz de la zona de subducción entre estas placas, aproximadamente a 100 km al noreste de la Trincheras de América Central, donde la placa de Cocos comienza su descenso hacia el manto debajo de México. En la región de este terremoto, la placa de Cocos se mueve aproximadamente hacia el noreste a una velocidad de 60 mm/año (SGM – CENAPRED).

De acuerdo con el mapa de intensidad sísmica global del país, del Atlas de Riesgos de la República Mexicana (CENAPRED-SEGOB, 2010), a esta región le corresponde una intensidad de VII (D), en la escala de Mercalli Modificada, calificada como de sismicidad alta, lo cual se puede interpretar como una alta vulnerabilidad de la población pues esta escala, está basada en la percepción del fenómeno por la gente.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Figura 39.- Zonificación Sísmica en la República Mexicana (CFE).



Zona sísmica de la Republica Mexicana	Tipo de suelo	a ₀	C	T _a (s)	T _b (s)	r
Zona A	I (Terreno Firme)	0.02	0.08	0.2	0.6	1/2
	II (Terreno de Transición)	0.04	0.16	0.3	1.5	2/3
	III (Terreno Compresible)	0.05	0.20	0.6	2.5	1
Zona B	I	0.04	0.14	0.2	0.6	1/2
	II	0.08	0.30	0.3	1.5	2/3
	III	0.10	0.36	0.6	2.9	1
Zona C	I	0.36	0.36	0.0	0.6	1/2
	II	0.64	0.64	0.0	1.4	2/3
	III	0.64	0.64	0.0	1.9	1
Zona D	I	0.50	0.50	0.0	0.6	1/2
	II	0.86	0.86	0.0	1.2	2/3
	III	0.86	0.86	0.0	1.7	1

**Para Estructuras del Grupo A, multiplicar por 1.5*

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. El área de estudio y SA, se encuentran en la Zona D de sismicidad, Intensidad en Mercalli VII. En los últimos años se han presentado y sentido constantes sismos, lo que es importante considerar para la actividad minera subterránea.

Como se mencionó anteriormente, la zona de estudio y el SA, no presenta Fallas normales o fracturas activas. Asimismo, con base en los registros históricos del Servicio Geológico Mexicano (SGM), no se han presentado epicentros sísmicos desde el año de 1902. No obstante, el SA se localiza íntegramente en zona D, lo que es importante considerar para la actividad minera subterránea. El responsable de la mina, deberá identificar los riesgos y establecer las medidas pertinentes de seguridad para los trabajadores.

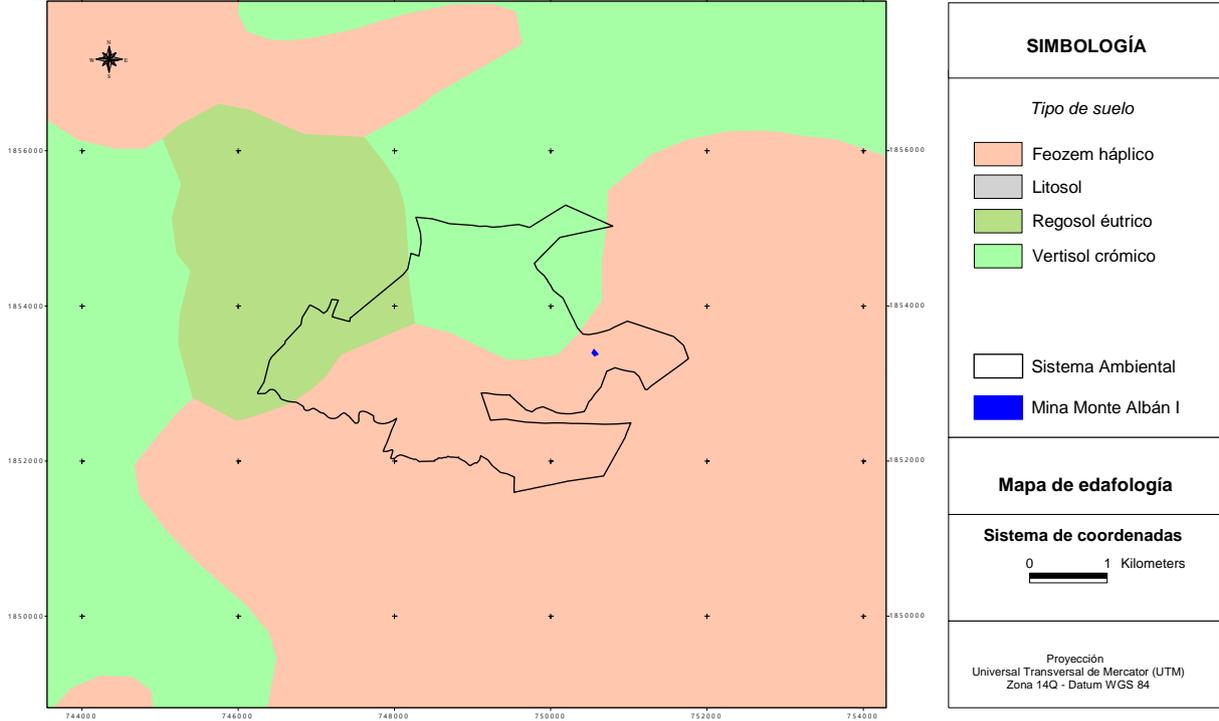
c).- Suelos

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal; es un sistema complejo que se forma por las diferentes condiciones climáticas y geomorfológicas de un lugar a lo largo del tiempo, que condicionan la formación de numerosas clases de suelos, los cuales pueden presentar diferentes tipos de aptitud, función y vulnerabilidad.

La diversidad de los suelos en los Valles Centrales de Oaxaca es alta, se delimitaron 10 de los 32 grupos de suelo reconocidos por la WRB. Los grupos de suelo predominantes con base en el porcentaje de la superficie ocupada son: Luvisoles (26.38%); Leptosoles (19.41%); Regosoles (18.54%); Cambisoles (16.44%); Phaeozems (6.47%); Vertisoles (4.50%); Acrisoles (4.12%); Umbrisoles (1.99%); Fluvisoles (1.71%); y Kastañozems (0.44%). (ISSN: 2007-9559 Revista Mexicana de Agroecosistemas Vol. 5(2): 156-167, 2018).

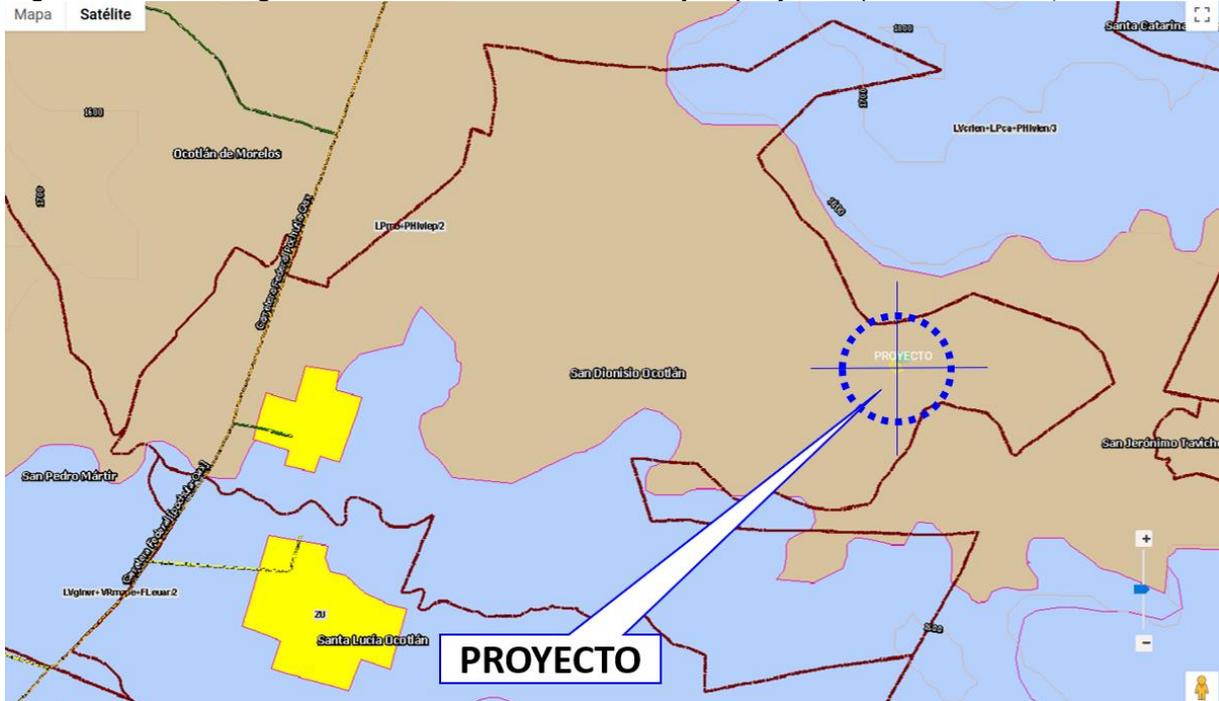
La zona de estudio presenta varios tipos de suelos dentro de los que destacan los Feozem, Regosol y Vertisol mismos que se describen a continuación:

Figura 40.- Edafología de la zona de estudio, el SA y el proyecto.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

Figura 41.- Edafología de la zona de estudio, el SA y el proyecto (Fuente: SIGEIA).



Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Clave edafologica	Primer grupo de suelo	Fragm en tos de roca	Segundo grupo de suelo	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
Lúvico (lv)	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	LPmo+PHlvlep/2	Leptosol (LP)	NO	Phaeozem (PH)	PROYECTO	3,348.513

Manejo y uso de Leptosoles

Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estacion humeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Rendzico estan plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiatico; los que estan en zonas templadas estan principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles acidos comunmente estan bajo bosque de coniferas. La erosion es la mayor amenaza en las areas de Leptosol, particularmente en regiones montanosas de zonas templadas donde la alta presion de poblacion (turismo), la sobreexplotacion y creciente contaminacion ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes areas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son mas fertiles que sus contrapartes en tierras mas llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrian tal vez producirse en tales pendientes, pero al precio de erosion severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a traves del aterrazado, remocion manual de piedras y su utilizacion como frentes de terrazas. La agroforestacion (una combinacion o rotacion de cultivos arables y arboles bajo control estricto) parece promisorio pero esta todavia en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequia aun en ambientes humedos.

PHAEZEMS (PH)

Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente humedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero estan mas intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparacion con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturacion con bases en el metro superior del suelo. Nombres usados comunmente para los Phaeozems son: *Brunizems* (Argentina y Francia); *Suelos gris oscuro de bosque* y *Chernozems lixiviados y podzolizados* (antigua Union Sovietica); *Tschernoseme* (Alemania); *Dusky-red prairie soils* (antigua clasificacion de Estados Unidos de Norteamerica); *Udoles* y *Alboles* (Taxonomia de Suelos de los Estados Unidos); y *Phaeozems* (incluyendo la mayoria de los antiguos *Greyzems*) (FAO).

Descripción resumida de Phaeozems

Connotación: Suelos oscuros ricos en materia organica; del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra.

Material parental: Materiales no consolidados, predominantemente basicos, eolicos (loess), till glaciario y otros.

Ambiente: Calido a fresco (e.g. tierras altas tropicales) regiones moderadamente continentales, suficientemente humedas de modo que la mayoria de los anos hay alguna percolacion a través del suelo, pero tambien con periodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetacion natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un *horizonte mólico* (mas fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

Distribución regional de Phaeozems

Los Phaeozems cubren un area aproximada de 190 millones ha en todo el mundo. Unas 70 millones ha de Phaeozems se encuentran en las tierras bajas centrales y este de las Grandes Planicies de Estados Unidos de Norteamerica. Otros 50 millones ha de Phaeozems estan en las pampas subtropicales de Argentina y Uruguay. La tercera gran area de Phaeozems (18 millones ha) esta en el noreste de China, seguida por extensas areas en el centro de la Federacion Rusa. Areas menores, principalmente discontinuas, se encuentran en Europa Central, notablemente en el area del Danubio de Hungria y paises adyacentes y areas montanosas en los tropicos.

Manejo y uso de Phaeozems

Los Phaeozems son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. En Estados Unidos de Norteamérica y Argentina, los Phaeozems se usan para la producción de soja y trigo (y otros granos pequeños). Los Phaeozems en las planicies altas de Texas producen buenos rendimientos de algodón bajo riego. Los Phaeozems en la franja templada se siembran con trigo, cebada y vegetales junto con otros cultivos. La erosión eólica e hídrica son peligrosos. Vastas áreas de Phaeozems se usan para cría de ganado y engorde en pasturas mejoradas.

Léptico (le): que tiene *roca continua* que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

Epiléptico (el): que tiene *roca continua* que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

Lúvico (lv): que tiene un *horizonte árgico* que tiene una CIC (por NH₄OAc 1 M) de 24 cmolc kg⁻¹ arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que este a menor profundidad, ya sea comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo o dentro de 200 cm de la superficie del suelo si el *horizonte árgico* tiene por encima textura de arenoso franco o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH₄OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 50 and 100 cm de la superficie del suelo.

Mólico (mo): que tiene un *horizonte mólico*.

Se llama **horizontes del suelo** a una serie de estratos horizontales que se desarrollan en el interior del mismo y que presentan diferentes caracteres de composición, textura, adherencia, etc. El perfil del **suelo** es la ordenación vertical de todos estos **horizontes**. Un **horizonte mólico** (del latín *mollis*, blando), es un **horizonte** superficial profundo, bien estructurado, negrozco, con alta saturación con bases, elevado contenido de materia orgánica y actividad biológica alta. 6. un espesor de 35 cm o más.

La zona de estudio y SA, presenta una gran variedad de tipos de suelo, aunque predomina el Leptosol y Phaeozems (LPmo+PHlvlep/2), con diferentes características ya señaladas.

Procesos erosivos

La erosión se define como el desgaste producido en la superficie del suelo por la acción del viento y la lluvia, y su proceso se acelera por la forma en que se aprovechan los suelos. El 64% de éstos presentaban algún grado de erosión en 2012: 9% era erosión apreciable (fuerte y extrema) y 55%, erosión leve o moderada. Las causas de la degradación en Oaxaca se originan en primer lugar por las actividades agropecuarias (25%) y en segundo, por la deforestación y sobreexplotación de la vegetación (12%) (Bolaños González, y otros, 2016).

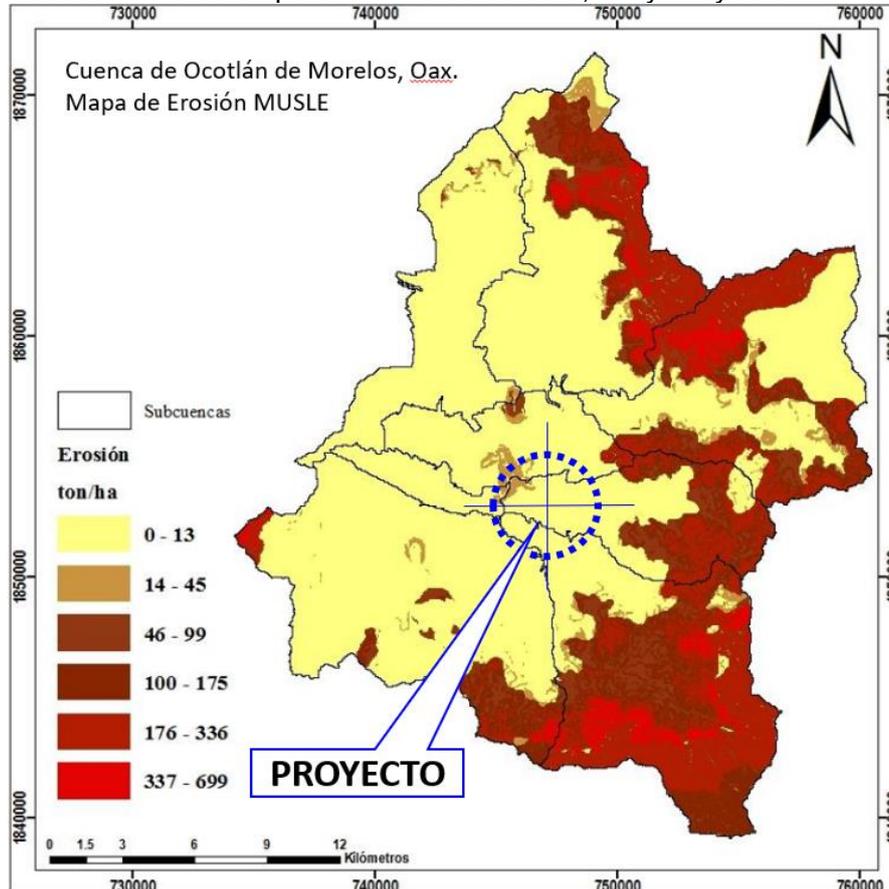
Se puede afirmar que las partículas de la erosión de los suelos están contribuyendo al estado de la calidad del aire, aunque no se pueda reflejar con alta certidumbre en el inventario de emisiones (dada la falta de datos de actividad sobre las prácticas agropecuarias). El que los suelos se estén erosionando no sólo afecta la calidad del aire y el suelo; implica que los recursos naturales del estado se están degradando en lugar de ser aprovechados en acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático (a través de aumento de materia orgánica y cobertura en los suelos).

Debido a la naturaleza de los suelos en la cuenca del Valle de Ocotlán que son susceptibles, se evaluó la erosión mediante la ecuación universal modificada de la pérdida de suelo (MUSLE) incluido en el modelo SWAT:

$$sed = 11.8 \cdot (Q_{surf} \cdot q_{peak} \cdot area_{hru})^{0.56} \cdot K_{usle} \cdot C_{usle} \cdot P_{usle} \cdot L_{Susle} \cdot CFRG$$

dónde sed es la producción de sedimento en un día dado (toneladas métricas), Q_{surf} es el volumen de superficie de escorrentías ($mm H_2O/ha$), q_{peak} es la escorrentía máxima (m^3/s), $areahru$ es el área del HRU (ha), K_{usle} es el factor de erosibilidad del suelo ($0,013$ tonelada métrica $m^2 hr/ (m^3-ton métrica cm)$), C_{usle} es el factor de cobertura y gestión de USLE, P_{usle} es el factor de la práctica de apoyo de USLE, L_{susle} es el USLE factor topográfico y $CFRG$ es el factor de fragmento macro.

Figura 42.- Procesos de erosión para la zona de estudio, SA y Proyecto



Fuente: Martínez Sánchez Alejandra - Instituto Politécnico Nacional (IPN – 2014).

El SA y el proyecto pretendido, presentan erosión anual leve del orden de las 0 – 13 ton/ha., por lo que la superficie propuesta no contribuye a acelerar los procesos erosivos, debido a que no se desmontará y solo se acondicionarán las áreas de trabajo en una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. Por lo anterior, se podrán hacer acciones de retención de sedimentos con plantación de agaves en la periferia norte y noreste (aguas arriba), del predio .

d) Hidrología superficial y subterránea

Al igual que el sistema orográfico, el hidrográfico resulta muy complicado, ya sea por la gran cantidad de corrientes o por los diferentes nombres que se les atribuyen a éstas a lo largo de su recorrido; su aprovechamiento está dirigido a la generación de energía y únicamente en partes, a la agricultura. Estas corrientes están divididas en dos vertientes; la vertiente del Golfo y la vertiente del Pacífico.

La vertiente del pacífico está constituida básicamente por tres corrientes: la del río Mixteco, la del río Atoyac y la del río Tehuantepec. El río Mixteco está formado por la unión de dos ramales o brazos; el primero constituido por las pequeñas corrientes procedentes de

Huajuapán y parte del Teposcolula; el segundo está integrado por los canales provenientes de Tlaxiaco, Juxtlahuaca, Silacayoapan y Teposcolula; al unirse los dos ramales en San Sebastián del Montés se origina el río Mixteco. El primer ramal está formado principalmente por el río del Oro y el río Tejuapan que tiene su origen en Tamazulapan; el segundo brazo se constituye básicamente en dos corrientes: La del río Mixtepec y la del río Juxtlahuaca. Al pasar por San Francisco Paxtlahuaca, se unen las corrientes para formar otro brazo que se une al primero en *San Sebastián del Monte*, originándose el río Mixteco.

La formación del río Verde o Atoyac tiene lugar en las montañas de Las Sedas. Inicialmente, recibe como tributarios los arroyos de San Juan del Estado, San Agustín Etla, Viguera, el río de Jalatlaco y el río Seco. Los ríos Tamazulapan y San Miguelito se unen a Atoyac en Yogana. Más adelante se unen al Atoyac las corrientes desprendidas de Santa María, San Miguel y San Francisco Coatlán en el distrito del mismo nombre; al final de dicho distrito recibe la corriente del río Chalco. El río Ladrón se une al Atoyac adelante de Juchatengo y en seguida recibe las aguas del río Juquila y del río Mazaquextla.

Por su margen derecha, el Atoyac recibe las aportaciones de los ríos Jalapilla, Cuilapan, Santa Cruz Mixtepec; este último recibe los caudales de los ríos Serrano, de Sola, Teojomulco, Zaniza, de las Vueltas, de los Sabinos y el Sordo. En el distrito de Nochixtlán recibe las corrientes del río Negro y las procedentes de Chichoapan, Zahuatlán, Yodocono y Jaltepec vierten sus aguas en El Sordo. Más adelante El Sordo recibe como afluentes las corrientes de Yosonotu, Yucuite, Nuyóo y el Yutamá, así como las de la Cabecera Nueva y El Zapote, procedentes de Putla, para posteriormente desembocar en el océano Pacífico.

San Dionisio Ocotlán y el Sistema Ambiental (SA), **pertenece a la región hidrológica de Costa Chica-Río Verde** con un 100%, pertenece a la cuenca R. Atoyac (100%), así mismo, pertenece a la subcuenca R. Atoyac –Oaxaca de Juárez 100%, las corrientes de agua de Yerba Santa (Intermitente). De acuerdo a investigación de campo existen nueve retenes de agua en la cabecera municipal y tres en la agencia la labor. El proyecto pretendido, no cuenta con cauces o cuerpos de agua en su interior.

En los últimos años la demanda de agua potable en las grandes ciudades se ha incrementado considerablemente debido, en gran medida, al incremento de la población en estas ciudades. Oaxaca de Juárez, Oaxaca y la cuenca de los Valles Centrales es un ejemplo de este fenómeno. En los últimos años, el crecimiento explosivo de la población en América Latina ha afectado a muchos de los ríos en la región, que han sufrido las consecuencias de la contaminación, y por tanto, ha interferido con sus usos designados. De acuerdo con varios estudios, la calidad del agua de los ríos en muchas regiones de México continúa deteriorándose (Lima-Mendoza *et al.*, 2006; Sandoval-Villasana *et al.*, 2009; Guzmán-Colis *et al.*, 2011; Ramos-Herrera *et al.*, 2012).

Por otro lado, los ríos Atoyac y Salado presentan alteración en su calidad del agua atribuibles al desarrollo agrícola, urbano y socioeconómico de la zona, así como a los altos niveles de deforestación en sus cuencas de aportación (*IMTA – UNAM Nov. 2014*).

Figura 43.- Hidrología para el Estado de Oaxaca



Fuente: INEGI

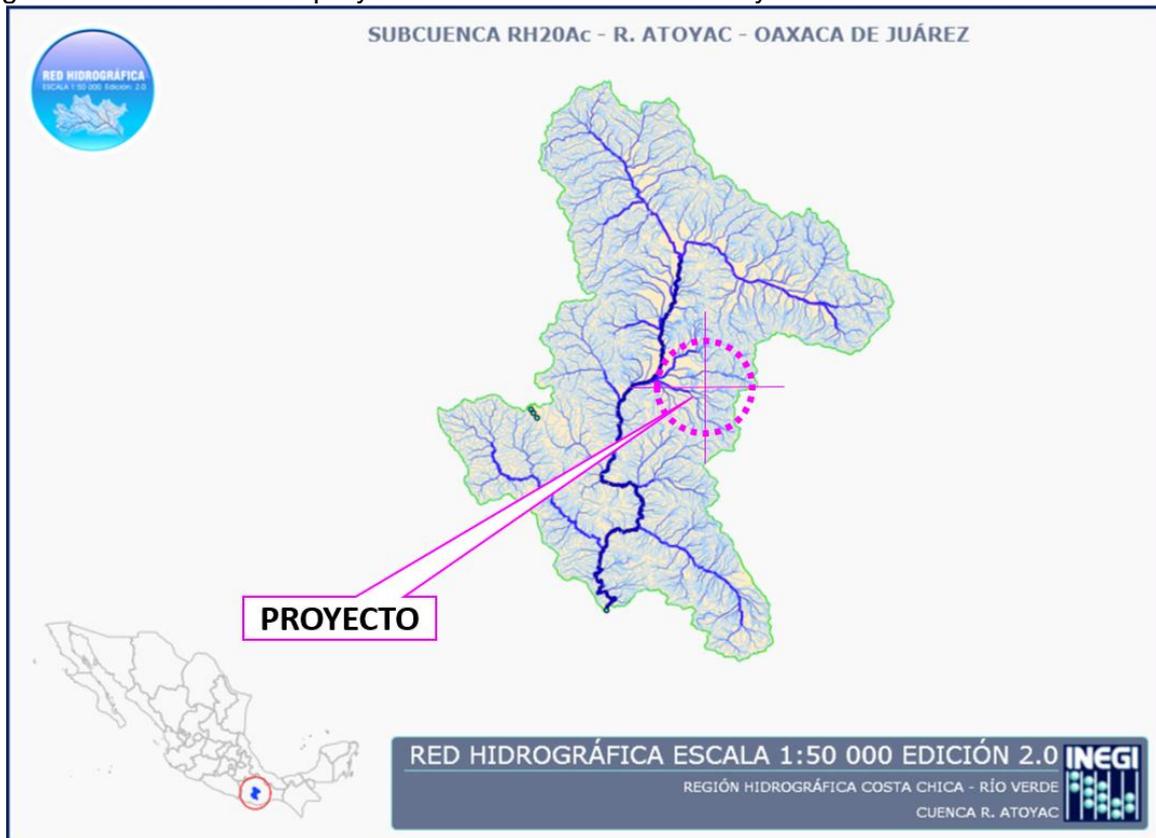
El área de estudio se localiza en la Subcuenca RH20Ac - R. Atoyac - Oaxaca de Juárez, entre las coordenadas geográficas 17° 24' 15.0 " de Latitud Norte, -97° 12' 30.0" de longitud Oeste y 16° 11' 45.0" de Latitud Norte, -96° 17' 0.0" de Longitud Oeste. La corriente principal es el río Atoyac y recibe la aportación de tres afluentes principales, estos son los ríos Salado, Miahuatlán y Sola.

Tabla 22.- Caracterización de la Subcuenca del río Atoyac – Oaxaca de Juárez

Identificador	126
Clave Subcuenca	RH20Ac
Nombre subcuenca	R. Atoyac - Oaxaca de Juárez
Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH20Ab R. Atoyac - San Pedro Juchatengo

Total de descargas (principal)	1
Total de Descargas	1
Área Km ²	5863.47
Perímetro Km	546.87
Densidad de Drenaje	1.8337
Coeficiente de Compacidad	2.014
Longitud promedio de flujo superficial	0.1363363690898184
Elevación Máxima Subcuenca(m)	3300
Elevación Mínima Subcuenca (m)	1200
Pendiente Media Subcuenca (%)	29.72
Elevación Máxima Corriente Principal(m)	2671
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	1190
Longitud de Corriente Principal (m)	197040
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.751
Sinuosidad de Corriente Principal	2.08911982756401

Figura 44.- Ubicación del proyecto - Subcuenca del Río Atoyac–Oaxaca de Juárez - RH20Ac



Fuente: Red Hidrográfica del INEGI

Cabe destacar que un estudio referente al uso del agua en la cuenca de los Valles Centrales, estima los siguientes porcentajes en el uso del agua: uso agrícola, 77.9%, uso público urbano 21.8% y uso industrial 0.28%; en el que se destaca el alto consumo de agua en la agricultura y, en contraste, un muy bajo consumo con fines industriales (Códice, 2010).

Figura 45.- Ubicación del proyecto – Ocotlán de Morelos – Asunción Ocotlan (SIGEIA).

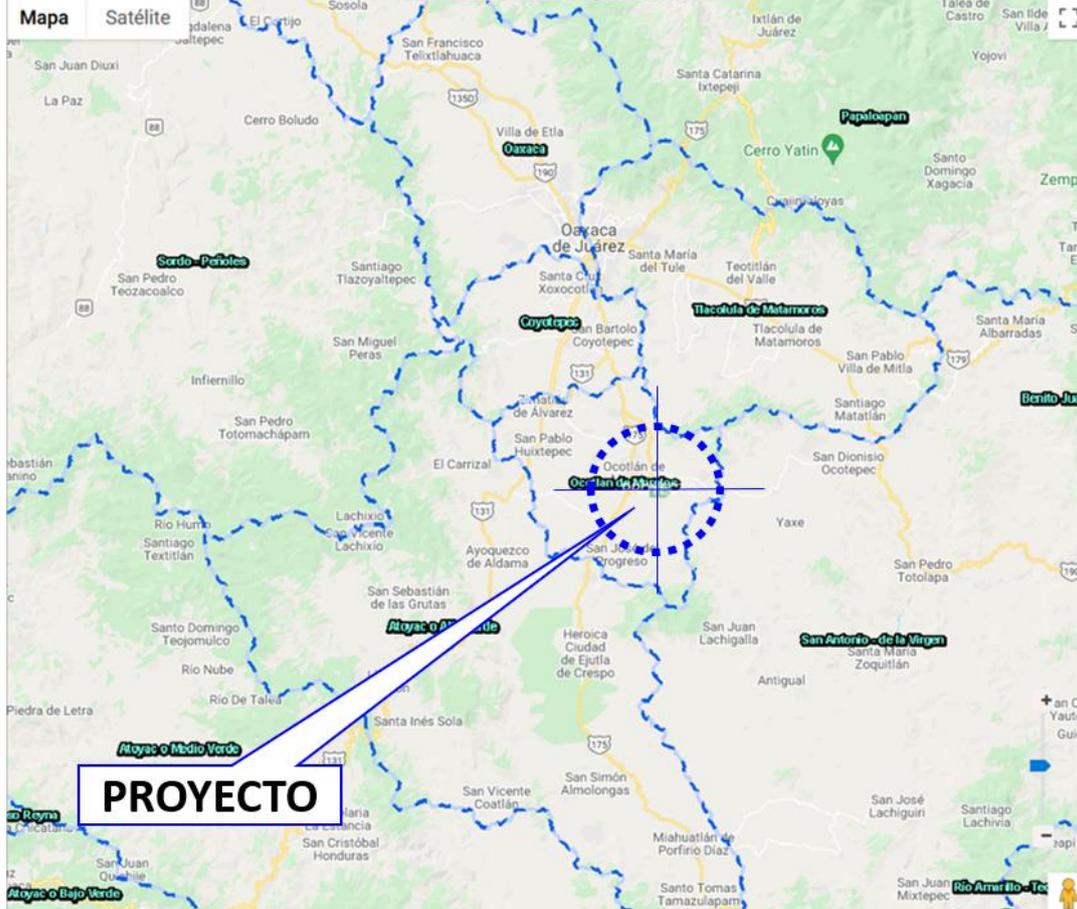
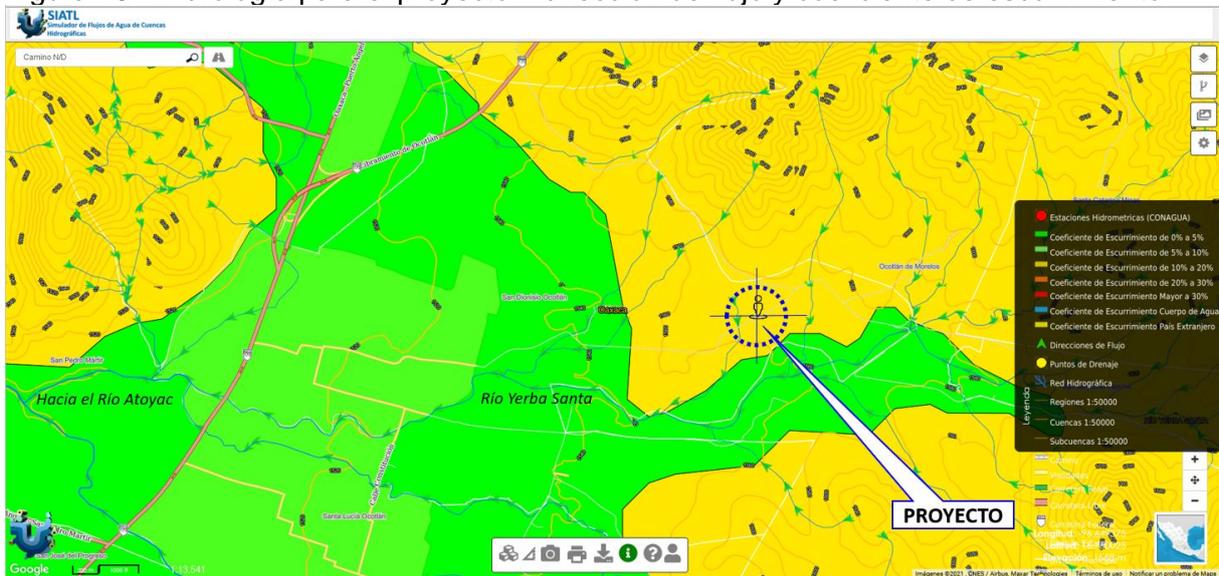


Figura 46.- Hidrología para el proyecto – dirección de flujo y coeficiente de escurrimiento.



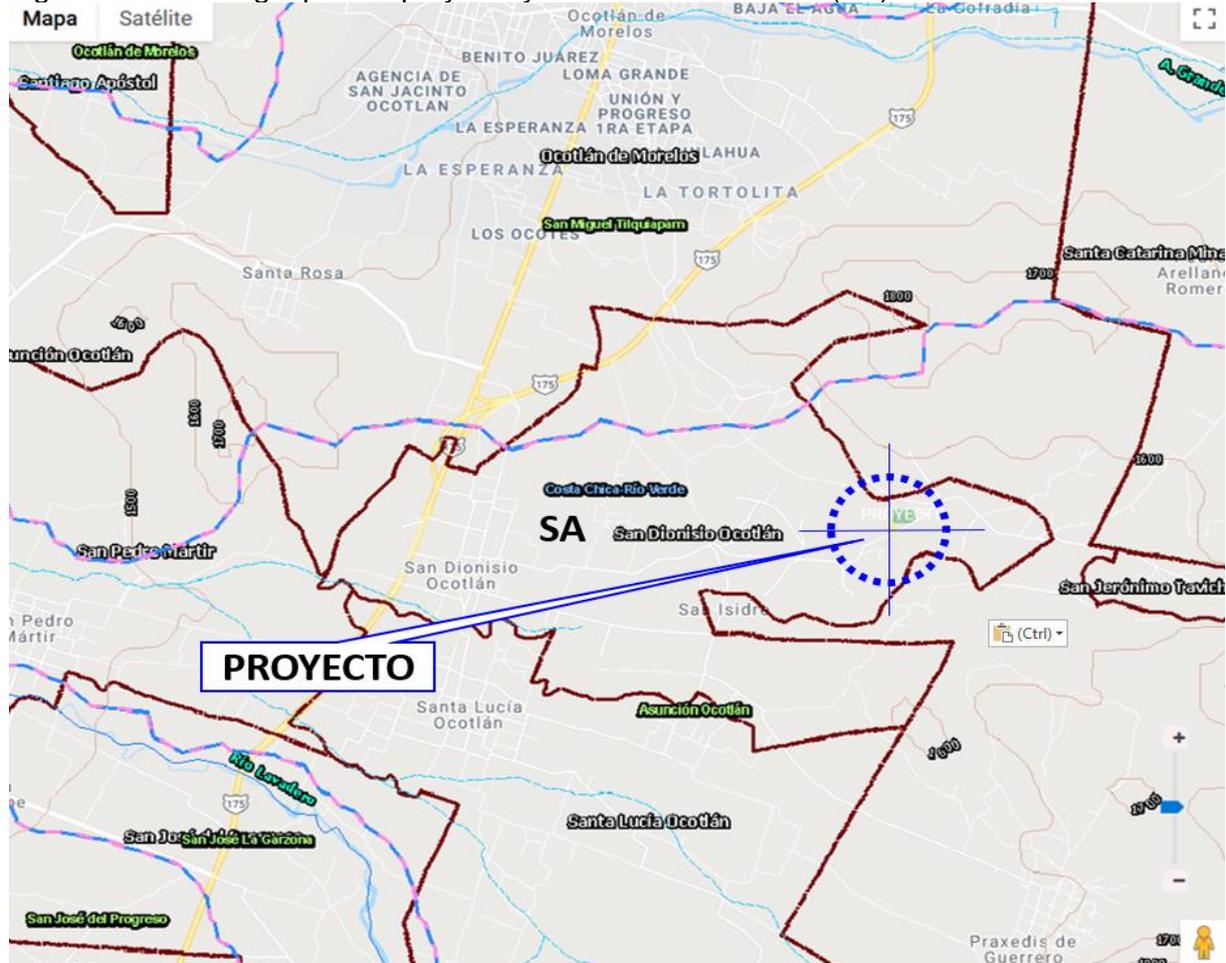
Fuente: Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)

Hidrografía

Región hidrológica	Costa Chica-Río Verde (100%)
Cuenca	R. Atoyac (100%)
Subcuenca	R. Atoyac-Oaxaca de Juárez (100%)
Corrientes de agua	Intermitentes: Yerba Santa.
Cuerpos de agua	No disponible.

Fuente: Prontuario para el Municipio de San Dionisio Ocotlán.

Figura 47.- Hidrología para el proyecto y el Sistema Ambiental (SA).



Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
Río Atoyac-B	Atoyac Oaxaca de Juárez (Ocotlán de Morelos)	Asunción Ocotlán	123852611.06	PROYECTO	3,348.513

Fuente: Grupo Consultor con datos del SIGEIA

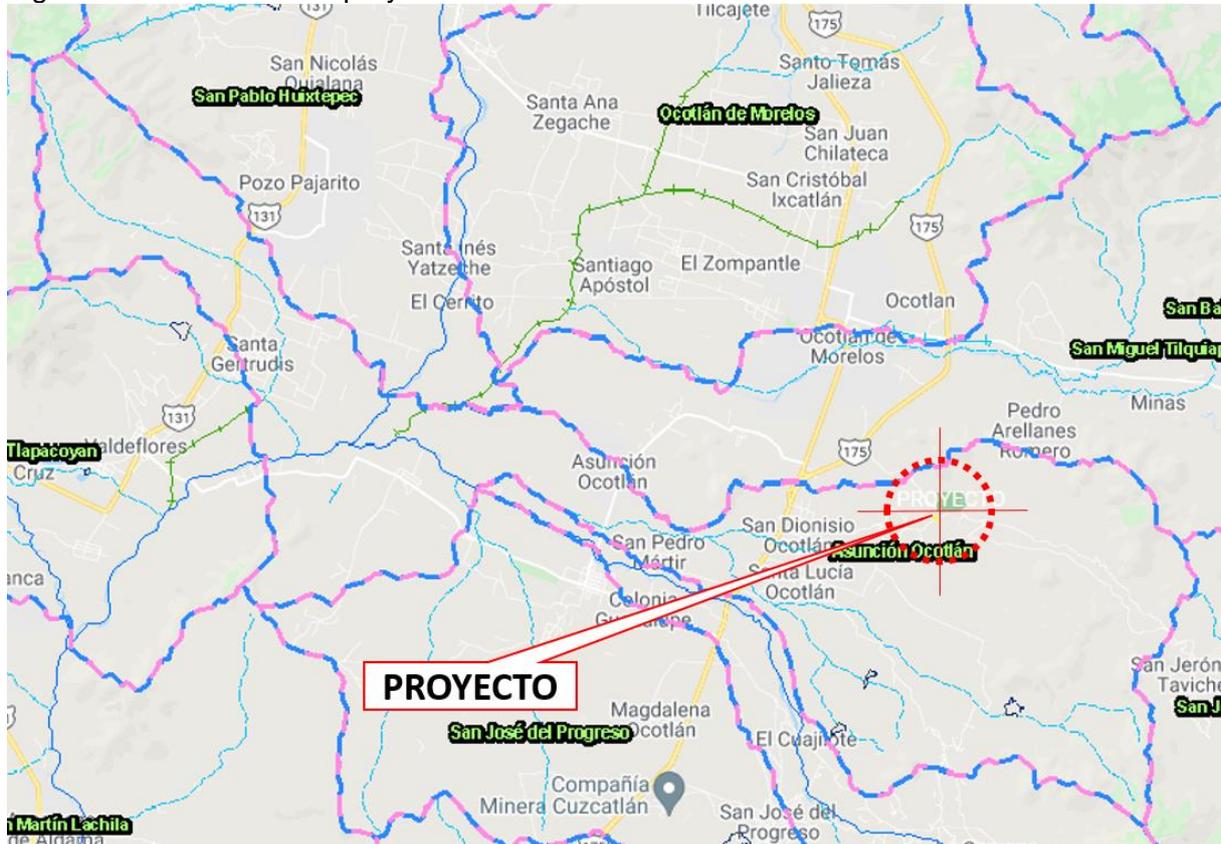
El Municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), pertenece a la región hidrológica de Costa Chica-Río Verde con un 100%; pertenece a la cuenca R. Atoyac (100%); así mismo, pertenece a la subcuenca R. Atoyac –Oaxaca de Juárez 100%, y al sur del SA, la corriente de agua denominada Yerba Santa (Intermitente). Nombre de Región Hidrográfica COSTA CHICA – RÍO VERDE > Clave de Región Hidrográfica - RH20 > Nombre de Subcuenca > R. Atoyac - Oaxaca de Juárez > Clave de subcuenca compuesta RH20Ac > Tipo de Subcuenca EXORREICA > Lugar a donde drena (principal) RH20Ab R. Atoyac – San Pedro Juchatengo > Coeficiente de escurrimiento 10 a 20% (SIATL - CNA - INEGI);

Microcuenca

La Microcuenca es parte de una subcuenca, con una superficie variable y que está orientada a la aplicación de políticas relacionadas con los factores que limitan o impiden determinados usos de la tierra, así como también las medidas y acciones que deben aplicarse para satisfacer las condiciones y requerimientos biofísicos y socioeconómicos indispensables para propiciar un aprovechamiento sostenible de la tierra.

Las microcuencas, se obtienen a partir de las subcuencas tributarias considerando superficies mayores a 6,000 y menores de 10,000 hectáreas y que constituyen la unidad básica de operación de los programas para el manejo integral y su representación cartográfica varía de 1:10,000 a 1:20,000 de acuerdo a las características específicas de la misma subcuenca y a los programas a desarrollar en ella.

Figura 48.- Ubicación del proyecto dentro de la microcuenca Asunción Ocotlán.



Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m2)	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
Río Atoyac-B	Atoyac Oaxaca de Juárez (Ocotlán de Morelos)	Asunción Ocotlán	123852611.06	PROYECTO	3,348.513

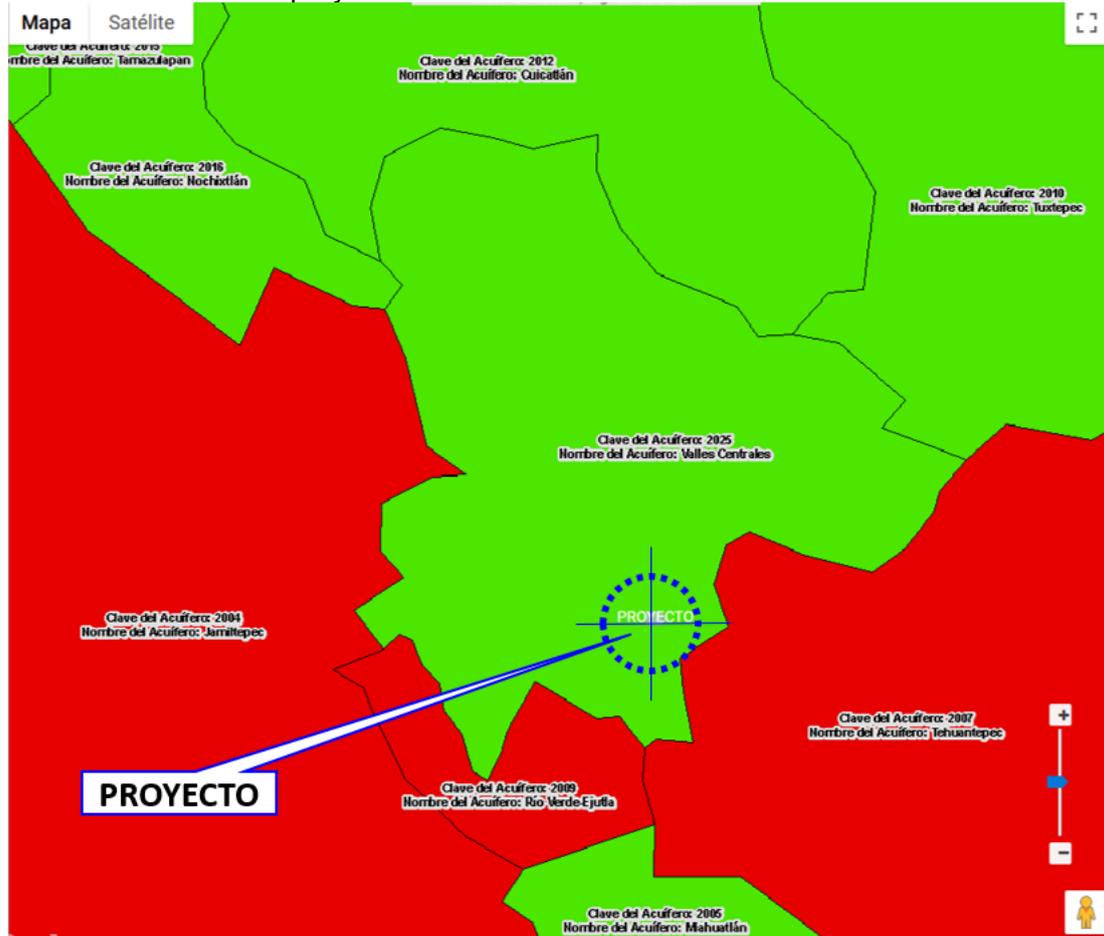
Fuente: Grupo Consultor con datos del SIGEIA

El área de estudio se localiza dentro de la Microcuenca denominada Asunción Ocotlán, que no cuenta con Programa de Manejo.

Aguas Subterráneas.

El proyecto pretendido y el SA, se localizan en su totalidad, dentro del Acuífero 2025 denominado Valles Centrales. El Acuífero se localiza en la porción centro del Estado de Oaxaca y está constituido por tres zonas que son ETLA, Tlacolula y Zimatlán, convergiendo en el área donde se ubica la Ciudad de Oaxaca. Comprende una extensión de 5,940 km² de los cuales aproximadamente 1130 km² conforman la zona de extracción.

Figura 49.- Ubicación del proyecto en el Acuífero Valles centrales



Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero (Ha)	Descripción	Superficie de incidencia (m2)
2025	Valles Centrales	Con disponibilidad	04/01/2018	No	376464.162374	PROYECTO	3,348.513

Fuente: Grupo Consultor con datos del SIGEIA

El acuífero Valles Centrales se localiza en la Región Hidrológica 20 Costa Chica de Guerrero, en la Subregión 20B. Costa Chica – Río Verde, Cuenca del Río Atoyac y sus límites laterales coinciden con el parte aguas de la Subcuenca Río Atoyac-Oaxaca de Juárez, siendo su principal corriente superficial el Río Atoyac.

Atendiendo la disponibilidad, la calidad y el uso del agua subterránea para la aplicación de la Ley Federal de Derechos, en 1999 se estableció la siguiente propuesta de clasificación de las zonas de disponibilidad en el ámbito municipal:

MUNICIPIO	PROPUESTA 1999	LEY FEDERAL DE DERECHOS 1999
San Dionisio Ocotlán	4	8

- No existen antecedentes de decretos de reserva o reglamento ni de anteproyectos de estas acciones.
- A la fecha no existe ninguna organización de usuarios establecida específicamente para la extracción de aguas del acuífero.
- No existe ningún Distrito de Riego establecido en la zona.
- Por uso, los mayores volúmenes de extracción corresponden a los Públicos Urbanos, destacando el organismo operador que suministra agua a la Ciudad de Oaxaca, ADOSAPACO, con un volumen de extracción anual de 14.6 millones de m³,
- Respecto a los usos agrícolas, los principales usuarios son las unidades de riego, destacando entre los más importantes volúmenes de extracción de 1.7 a 0.5. Mm³. El uso Industrial está poco desarrollado, destacando únicamente las empresas Embotelladoras de Refrescos y agua potable.
- De manera general, se considera que el espesor del relleno aluvial de los valles varía de 60 a 90 m.

El acuífero en explotación actual está constituido por la unidad hidrogeológica del material aluvial, que funciona como acuífero libre, constituido por arenas sedimentos no consolidados tales como cantos rodados, gravas, arenas, arcillas y limos formando una mezcla heterogénea, manifestándose en mayor proporción hacia la porción central de los valles, en donde varía de 10 a 100 m, adelgazándose hacia los bordes. El espesor saturado varía de unos 15 m a 100 m aproximadamente.

El basamento está constituido por rocas metamórficas y en algunas zonas se ha llegado a cortar calizas y riolita. Sobre esta base se encuentra un área de alteración proveniente del mismo basamento. Lateralmente el acuífero está delimitado por material impermeable constituido por Rocas metamórficas (Gneiss y Esquistos) y rocas volcánicas extrusivas, que circundan el valle y que por su grado de fracturamiento se consideran aportadoras de agua subterránea al acuífero.

Durante el mes de enero en general se observaron profundidades al nivel estático de 2.0 a 15.0 m, siendo más profundas hacia las márgenes de las sierras y las más someras hacia el centro del valle, El fenómeno de evapotranspiración se localiza en las porciones centrales de los valles, donde los niveles son más someros.

Actualmente esta profundidad refleja el efecto de la explotación intensiva que se esta haciendo en las zonas donde se tiene una alta concentración de aprovechamientos, el efecto de los cauces de los ríos perennes, así como la topografía misma.

De acuerdo a la interpretación de los análisis físico-químicos de las aguas subterráneas, se clasifican como Sódica-Bicarbonatadas de reciente infiltración, susceptibles de ser aprovechadas para consumo humano, ya que los parámetros indican que se encuentran dentro de las normas establecidas para tal fin.

Aunque no se cuenta con información cuantitativa, se establece la posibilidad de contaminación bacteriológica en las obras cercanas al Río Atoyac, ya que las aguas residuales producto del uso público urbano de las principales localidades se descargan a este cuerpo sin tratamiento alguno.

Para el cálculo de la disponibilidad de las aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece que se determina por medio de la expresión siguiente:

Disponibilidad media de Agua Subterránea en una unidad hidrogeológica	= Recarga Total Media Anual	- Descarga Natural Comprometida	- Volumen Concesionado de Aguas Subterráneas e inscrito en el REPGA
---	-----------------------------	---------------------------------	---

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL (Rt)

La recarga total media anual corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida. En este caso, es la suma de la recarga vertical y las entradas horizontales. De esta manera la Recarga Total es de 153.6 Mm³/año.

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a los acuíferos adyacentes.

Para el caso de la zona en estudio (Acuífero de Valles Centrales), la descarga natural comprometida es el volumen que actualmente sale como flujo subterráneo y un porcentaje de la evapotranspiración, que en conjunto asciende a 18.425 Mm³/año.

VOLUMEN CONCESIONADO DE AGUAS SUBTERRÁNEA

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 31 de mayo de 2003, es de 121'846,262 m³/año.

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA, que, de acuerdo con la expresión anterior, resultó ser de **13,328,738 m³/año**.

$$13,328,738 = 153,600,000 - 18,425,000 - 121,846,262$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 13'328,738 m³ anuales, para nuevas concesiones en el acuífero denominado Valles Centrales, en el estado de Oaxaca.

Cabe señalar que la zona y el SA, de estudio no presenta manantiales. No obstante, se podrían presentar infiltraciones de agua (de laboreo), al interior de la mina, la cual deberá ser bombeada al exterior para su aprovechamiento.

DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL ACUÍFERO VALLES CENTRALES, ESTADO DE OAXACA

Comisión Nacional del Agua

Subdirección General Técnica

Gerencia de Aguas Subterráneas

Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica

Publicado el 20 de abril de 2015.

IV.2.2.- Aspectos Bióticos

La zona de estudio y Sistema Ambiental (SA), se caracteriza por la presencia de un ecosistema prácticamente modificado con un uso de suelo y vegetación Agrícola (68%), Pastizal inducido (14%) y zona urbana ((18%), con una biodiversidad francamente diezmada. No obstante, la zona muestra un paisaje fragmentado prácticamente por actividades agrícolas

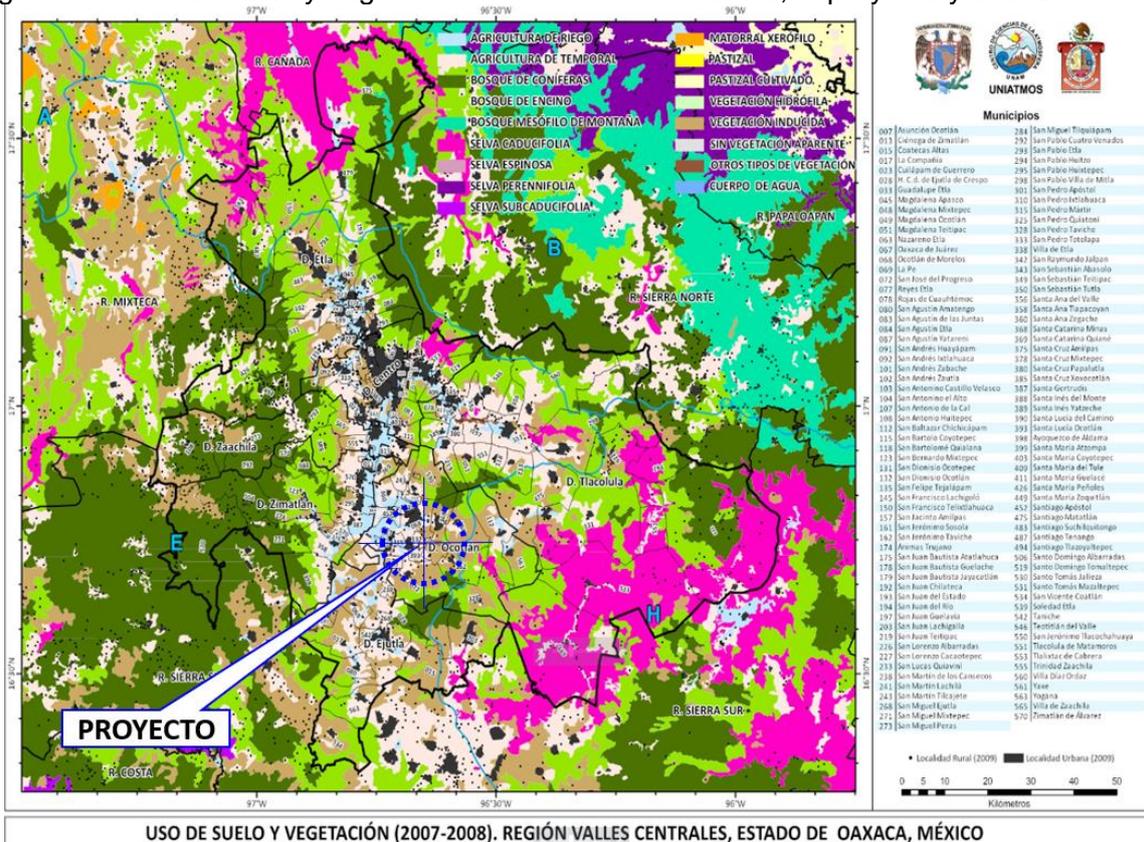
y de pastoreo extensivo, con un impacto relevante en la continuidad del ecosistema, lo que constituye la Línea Base preexistente, dentro del Sistema Ambiental definido.

a) Vegetación.

El territorio oaxaqueño, con sus más de 9 millones de hectáreas presenta una amplia variedad de condiciones físicas como la forma del terreno, el clima, los tipos de roca y de suelos, cuya interrelación permite la presencia de una amplia variedad de ecosistemas y tipos de vegetación, desde matorrales espinosos en las zonas áridas, bosques tropicales siempre verdes en las zonas más húmedas, el ecosistema marino, arrecifes de coral y manglares en la costa del pacífico, hasta bosques de niebla, encinares, pinares y bosques de oyamel en las montañas más altas (*De Ávila Blomberg 2010*).

Del territorio estatal, el 65.56% está cubierto por una superficie forestal (6158241.73 ha), mientras que el restante 34.44% (3235288.8 ha), son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (SEMARNAT 2014). En el estado, se encuentran las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional, siendo ampliamente distribuidas en la entidad las selvas altas y medianas (1532335 ha), coníferas y latifoliadas (1524088.14 ha) y selvas bajas (1156918.16 ha).

Figura 50.- Uso de suelo y vegetación de los Valles Centrales, el proyecto y el SA.

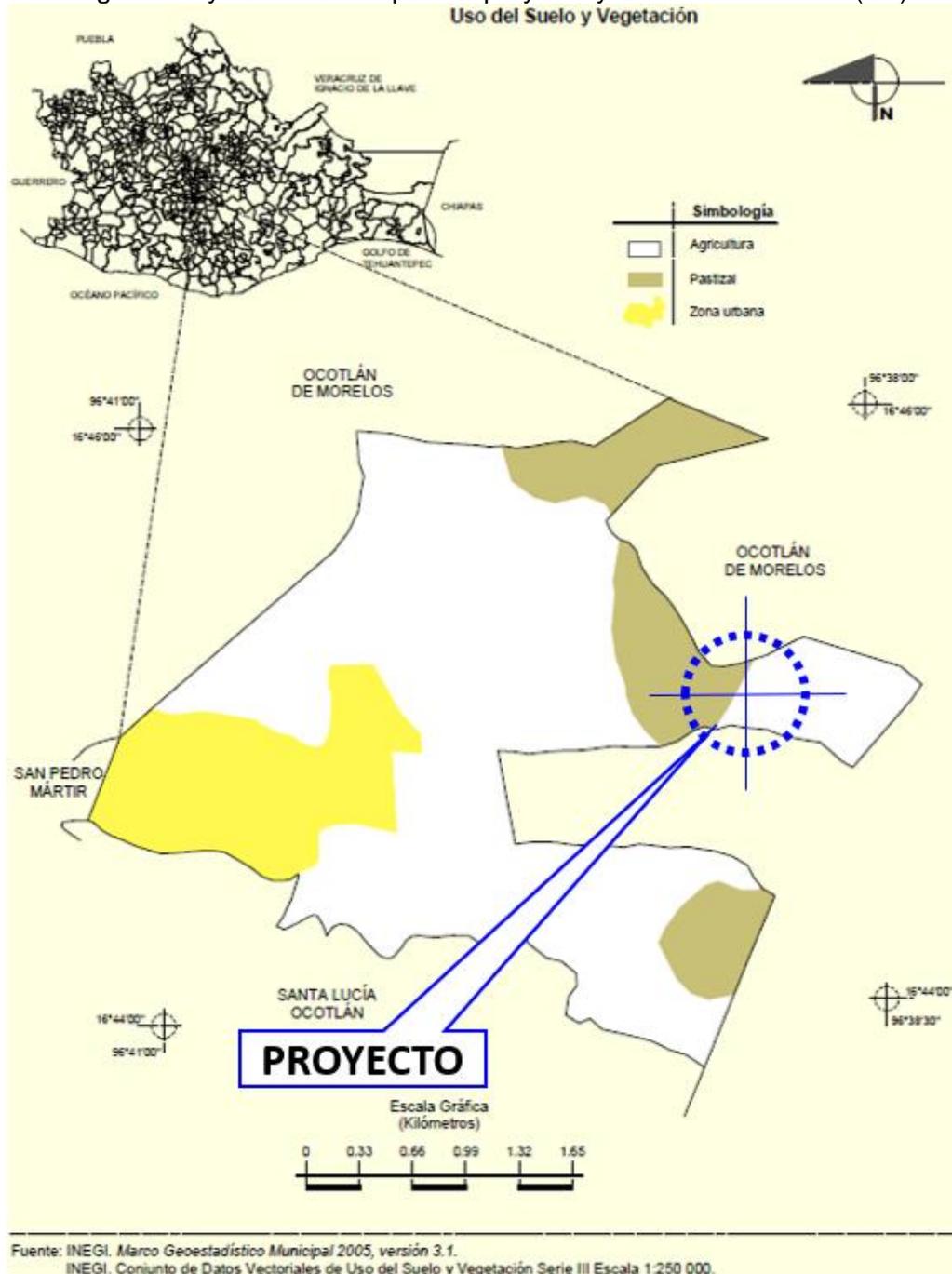


Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Los Valles Centrales de Oaxaca es una región constituida por tres valles de altura: el valle de Etla, el de Tlaxiahuaca y el de Zimatlán- Zaachila-Ocotlán. La longitud de los valles oscila entre 20 y 30 km, formados por terrenos planos y semiplanos que separan la Sierra Madre del Sur de la Sierra Madre de Oaxaca. En la región existen cuatro subcuencas hidrológicas pertenecientes a la vertiente del Pacífico: Etla, Tlaxiahuaca, Zimatlán y la subcuenca de Ocotlán

y Ejutla. Las corrientes superficiales que riegan los Valles Centrales son escasas y de poco caudal; el río Atoyac, formador del Río Verde, es la principal fuente de abastecimiento de agua superficial, principalmente en el valle de Etlá. Actualmente, luego de miles de años de cultivo intensivo, queda poca vegetación original. La injerencia del hombre ha ocasionado variaciones climatológicas regionales como la pérdida de humedad, la desertificación y la irregularidad del periodo de lluvias.

Figura 51.- Vegetación y uso de suelo para el proyecto y Sistema Ambiental (SA).



Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo	Agricultura (68.70%) y zona urbana (18.64%)
Vegetación	Pastizal inducido (14.45%)

Uso potencial de la tierra

Agrícola	Para la agricultura mecanizada continua (83.72%) Para la agricultura de tracción animal continua (7.53%) No aptas para la agricultura (8.75%)
Pecuario	Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (91.24%) No aptas para uso pecuario (8.76%)

Zona urbana

La zona urbana está creciendo sobre suelo del Cuaternario, en valle de laderas tendidas con lomerío; sobre área donde originalmente había suelos denominados Luvisol y Leptosol; tiene clima semiseco semicálido, y está creciendo sobre terreno previamente ocupado por agricultura.

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San Dionisio Ocotlán, Oaxaca. Clave geoestadística 20132

Descripción general de la vegetación en el Sistema Ambiental (SA).

La zona de estudio y Sistema Ambiental (SA), se caracteriza por la presencia de un ecosistema prácticamente modificado con un uso de suelo y vegetación Agrícola (68%), Pastizal inducido (14%) y zona urbana ((18%), con una biodiversidad francamente diezmada. Huelga señalar que la superficie del proyecto no presenta vegetación forestal por lo que no habrá afectación o desmonte ya que no se requiere.

Pastizal Inducido Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. Los pastizales se ubican en los valles intermontaños; predominan los pastizales inducidos. Las principales especies presentes son: navajita, estrella africana, zacate guinea y zacate jaragua.

Este uso de suelos cubre una superficie aproximada de 1.3 Km² lo que representa un 14% del territorio municipal, se localiza en una pequeña área ubicada al nor y sureste del municipio.

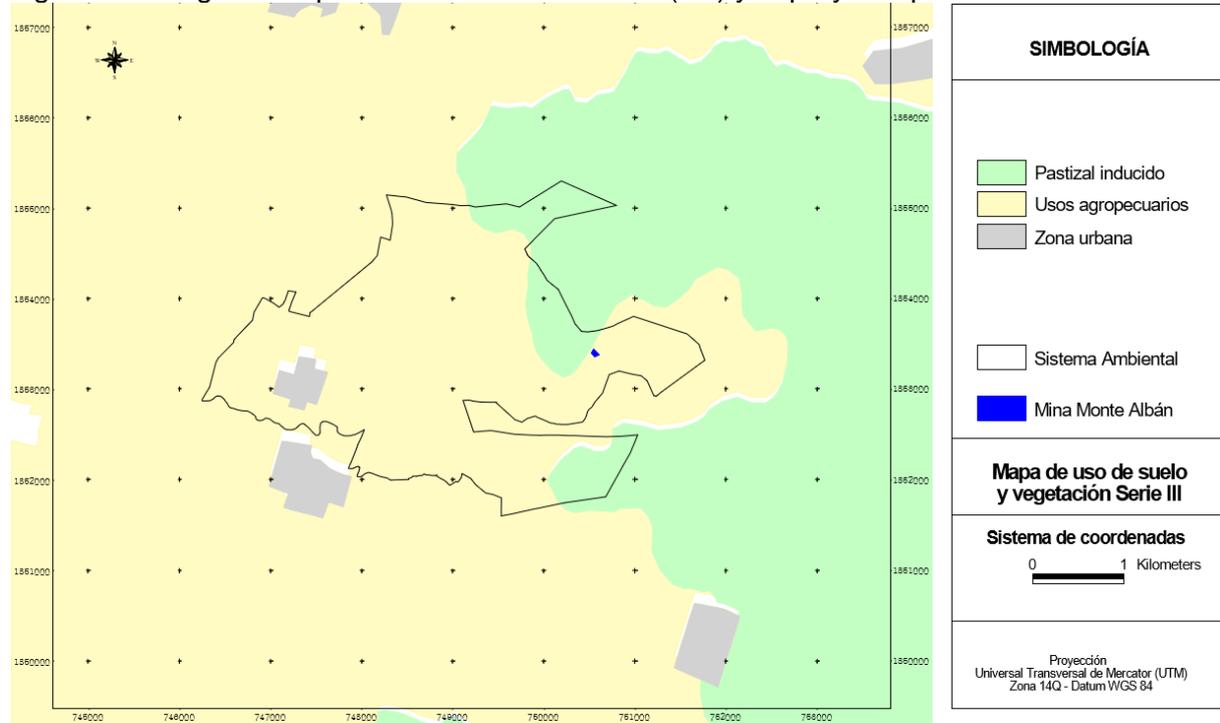
Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes en la región, pueden citarse: Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales.

El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de seis meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: Bouteloua, Hilaria, Trachypogon y Aristida.

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Los principales cultivos en el municipio son: variedades de maíz (*Zea mays*), maíz blanco, maíz amarillo y maíz azul así como frijól (*Phaseolus spp.*).

Figura 52.- Vegetación para el Sistema Ambiental (SA) y el proyecto pretendido.



Fuente: Grupo Consultor con datos del INEGI

Con respecto a la flora vascular, para Oaxaca se han registrado 261 familias, 1 824 géneros y 9 130 especies, lo que equivale aproximadamente a 40% de la flora a nivel nacional (García Mendoza et al. 2011). De estas últimas, 722 son especies endémicas al estado, lo que representa más del 21% de las plantas vasculares endémicas a México (García Mendoza 2004). (García-Mendoza et al. 2004, 2011).

De acuerdo con la semarnat (2010) para el estado existen en total 309 especies de plantas con alguna categoría de riesgo, la mayoría en el grupo de las amenazadas. El 65% de las especies en alguna categoría de riesgo se concentra en siete familias, sobresaliendo por su número Orchidaceae, Cactaceae y Crassulaceae

Características forestales

De acuerdo al mapa de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV de INEGI a escala 1:250 000, realizado durante el periodo 2007 - 2010, y que se derivó de la información presentada en la Serie III de Uso del Suelo y Vegetación, muestra que el polígono minero propuesto, está ubicado en zona Agrícola (Agropecuario), en franco estado de perturbación y con base en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el polígono propuesto, esta determinado como No Forestal.

Con base en documentos del H. Ayuntamiento de San Dionisio Ocotlán, la vegetación es representativa en terrenos de lomerío y cerriles con pendientes de 10 a 50 % por lo que las principales especies que lo constituyen son: huizache, cazahuate, jarilla, mala mujer. Para las partes media y baja, altitudes de 1500 a 1700 metros la vegetación corresponde al pastizal inducido que se caracteriza por estar integrado con gramíneas nativas de porte mediano.

La vegetación existente en el territorio se ha venido aprovechando irracionalmente por los mismos pobladores sin hacer nada para protegerla y debido a la escases de agua de lluvia, en los últimos 20 años el territorio se ha deforestado debido a la tala inmoderada de árboles los cuales se utilizan para construcción de casas y extracción de leña, hoy en día la distancia para la extracción de leña es mas lejana y es mas escasa debido a esto la mayoría de las familias utilizan como principal combustible al gas, así también existe el problema con especies menores que son destruidas por el pastoreo del ganado provocando la erosión de los terrenos, y aunque el paisaje del municipio mantiene diversos contrastes, generalmente predominan los paisajes semidesérticos. En el Municipio no existe ningún recurso forestal.

En el año **2010**, se publicó una actualización de la norma (NOM-059-SEMARNAT-2010, SEMARNAT, 2010), misma que incorporó el Método de Evaluación del Riesgo de extinción de plantas en México. Así, esta versión de la norma contiene el MER general, que aplica a los grupos de animales y hongos (Anexo normativo I) y el "Método de evaluación del riesgo de extinción de especies silvestres en México (MER)", de plantas (Anexo normativo II). En noviembre de 2019 se publicó la actualización del anexo III (lista de especies), con lo que actualmente hay 2678 especies enlistadas.

Las especies en riesgo son aquéllas que sus poblaciones han ido disminuyendo debido a actividades humanas como la transformación de su hábitat, sobreexplotación, interacciones con especies invasoras, efectos de la contaminación, al punto que se considera necesario protegerlas.

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con la semarnat (2010) para el estado existen en total 309 especies de plantas con alguna categoría de riesgo, la mayoría en el grupo de las amenazadas. El 65% de las especies en alguna categoría de riesgo se concentra en siete familias, sobresaliendo por su número Orchidaceae, Cactaceae y Crassulaceae

Figura 53.-_Número de especies por familia presentes en Oaxaca bajo alguna categoría de riesgo.

Familia	Categorías de riesgo				Totales
	E	A	Pr	P	
Orchidaceae		31	38	7	76
Cactaceae		9	19	4	32
Crassulaceae		4	4	24	32
Arecaceae		15	1	2	18
Zamiaceae		3	1	14	18
Bromeliaceae		11	2		13
Agavaceae	1	3	5	2	11
Todas las familias vegetales	2	119	113	75	309

E: probablemente extinta, A: amenazada, Pr: protección especial, P: peligro de extinción.

Fuente: SEMARNAT 2010, García-Mendoza y Meave 2011 (CONABIO).

Con base en la visita de prospección y en los recorridos realizados, en el polígono de estudio (proyecto), no se presenta vegetación forestal y en sus colinancias o inmediaciones, no se cuenta con la presencia de especies consideradas con estatus de protección, conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Las especies que se reportan como pastizal inducido, en las inmediaciones del polígono de estudio, son especies de amplio rango de distribución.

b) Fauna

La pérdida o deterioro de los hábitat, es quizá el principal factor de presión a la diversidad biológica del estado, el ejemplo más patente es la deforestación y degradación de la superficie forestal. Para el caso del estado de Oaxaca implica un fuerte proceso de deterioro, debido a una tasa de deforestación de entre 24 000 y 35 981 ha anuales (Céspedes Flores y Moreno Sánchez 2010, Sosa Cedillo 2008, Velázquez et al. 2003). - En opinión de algunos especialistas es más cercano a la realidad una tasa de deforestación de 14 mil y 17 mil hectáreas anuales.

De acuerdo con los datos recopilados por Ellis et al. (2016) Oaxaca es el tercer estado con mayor pérdida de cobertura forestal y, con base en un análisis del periodo 2001–2014, en el territorio oaxaqueño se deforestaron 232 157.39 ha, lo que representaría una superficie promedio anual de 16 582.67 ha.

Además de la pérdida de cobertura forestal, otro cambio significativo es la reducción de la masa forestal. Los resultados del inventario estatal forestal (semarnat 2014) corroboran que, del total de la vegetación forestal del estado, dos terceras partes se encuentran en algún grado de deterioro (Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Oaxaca (ECUSBEO)).

La pérdida del hábitat, es el principal factor de presión para la subsistencia, permanencia y desarrollo de la fauna silvestre local. El Municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se caracteriza por la presencia de un ecosistema modificado prácticamente en su totalidad con un uso de suelo y vegetación Agrícola (68%), Pastizal inducido (14%) y zona urbana (18%), con una biodiversidad francamente diezmada.

Vida silvestre: *Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales (LGVS).*

El estado destaca en cuanto al número de especies de invertebrados (artrópodos) con 3 112 especies registradas, lo que equivale al 18.8% de lo reportado para la república mexicana. Endemismos de este grupo se encuentran en bosque mesófilo y de coníferas (González 2004).

Con respecto a los vertebrados existen reportes de 1 654 especies (ieeds-semarnat 2014b). El grupo de las aves es el más diverso con 736 de ellas (Navarro et al. 2014). Le siguen en importancia los reptiles con 262 (Flores-Villela y García-Vázquez 2014), mamíferos con 199 (Sánchez-Cordero et al. 2014), anfibios con 140 (Parra-Olea et al. 2014) y peces con 275 especies (ieeds-semarnat 2014b, Martínez Ramírez et al. 2004).

Principalmente se identifican centros de endemismo de especies en la zona de la Chinantla, Sierra Juárez y la región Loxicha. En total existen 128 especies endémicas de vertebrados, destacando por su número los anfibios con 58 (Casas-Andreu et al. 2004).

El grupo de los vertebrados presenta graves problemas de conservación, ya que 33% se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo, mientras que 71 especies (5%) se incluyen en las listas de *Birdlife International* y la UICN (González *et al.* 2004).

El Gobierno de Oaxaca promueve y defiende el papel central de la biodiversidad en el desarrollo sostenible de Oaxaca de Juárez, Oax. 22 de mayo de 2020.- La presencia de más de 12 mil 500 especies de flora y fauna convierten a Oaxaca en el estado con mayor biodiversidad de la República Mexicana.

Composición de poblaciones y comunidades:

Con relación a las poblaciones y comunidades de fauna locales, no se encontraron estudios específicos para esta región, no obstante, se muestran algunas de las especies factibles de encontrar en los alrededores de la zona de estudio (SA y proyecto), ya que, la fauna silvestre tiende a ahuyentarse hacia lugares distantes de la población humana y más solitarios.

En el Municipio y Sistema Ambiental (SA), la poca fauna que aún es vista es: zorrillo (*Conepatus sp.*), el tlacuache (*Didelphis sp.*), armadillo (*Dasyopus sp.*), ratas de campo, coralillo y animales domésticos como lo son los patos y los conejos (PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2020-2022).

La Lengua, conocimiento y medio ambiente configuran la diversidad biocultural que caracteriza a Oaxaca, el estado refleja una impresionante relación entre las culturas indígenas y la vegetación, lo que muestra sus notables aportaciones a la biodiversidad y los ecosistemas. El concepto de Patrimonio Biocultural es fundamental en la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Oaxaca (ECUSBEO), documento que trata de implementar las recomendaciones internacionales de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD) y los objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU para la entidad.

Por su ubicación, topografía y clima, Oaxaca presenta una amplia variedad de ecosistemas, suelos, especies de plantas y animales. Según lo señalado en el libro *Biodiversidad de Oaxaca*, de Abisaí J. García-Mendoza, María de Jesús Ordóñez Díaz y Miguel Briones-Salas (2004), nuestro estado ocupa el primer lugar en riqueza de aves, reptiles y anfibios.

Tabla 23.- Número de vertebrados por clase zoológica, distribución y endemismo en el Estado de Oaxaca

	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Endémicos a Mesoamérica	38	98	184	204	74	598
Endémicos de México	7	46	91	56	26	226
De Distribución limitada	1	19	11	1	5	37
Endémicos del Estado	5	36	44	1	9	95
En peligro de extinción	6	0	6	10	5	27

Fuente: Flores y Gerez 1994 "Biodiversidad y conservación de México: vertebrados, vegetación y uso de suelo".

Oaxaca es el estado mas rico en especies de vertebrados mesoamericanos y endémicos estatales. Paradojicamente, la fauna del estado ha sido escasamente estudiada (Flores y Gerez 1994).

Con base en el Estudio de Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Oaxaca (ECUSBEO), se describen los siguientes grupos medianamente estudiados en el territorio oaxaqueño.

Insectos comestibles

-Se cuenta con un registro de 85 especies de insectos comestibles en el estado, que derivado de diversos estudios demostraron poseer un gran valor nutritivo en proteínas, grasas, sales, minerales, aminoácidos, vitaminas, calorías y digestibilidad. Entre los ejemplos más clásicos se encuentran chapulín (*Sphenarium purpurascens*) y la chicatana (*Atta mexicana*) Ramos-Elorduy y Pino (2004), Mendoza Espinosa (2016)

Lepidópteros

- Oaxaca es el segundo estado a nivel nacional en diversidad de este grupo, con 57% de especies y subespecies - Registra 1 197 taxones, equivalente 13.9 % de la diversidad Neotropical - Cuenta con 29 taxones endémicos que son 2.4% de ropalóceros de Oaxaca y 1.4% de México Luis Martínez et al. (2004)

Peces continentales

-Habitan 275 especies (12.7% de las especies reportadas para México), que pertenecen a 141 géneros (17.8% de los géneros encontrados en México), 67 familias (32.0% de las familias estimadas en México) y 27 órdenes (65.8% de todos los del país). Del total de especies, 256 son nativas (93.1% de las especies dulceacuícolas reportadas para Oaxaca), 34 son introducidas (12.4% de las especies continentales reportadas para Oaxaca) - 22 especies registran problemas de conservación, 11 de ellas están en la nom-059-semarnat-2010, y - 11 propuestas para su inclusión en la lista, tomando como base el mer (Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México) ieeds-semarnat (2014b), Martínez Ramírez et al. (2004)

Anfibios y reptiles

- **Anfibios.** Se ha registrado la distribución de 140 especies de anfibios. De acuerdo a García-Grajales (2008) 58 son endémicas del estado, lo que convierte a Oaxaca en la entidad con mayor número en el país; 55 especies se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo, (nom-059-semarnat-2010)
- **Reptiles.** De acuerdo a Flores-Villela y García-Vázquez (2014), actualmente para Oaxaca se registran 262 especies, las cuales se encuentran distribuidas en las ocho regiones del estado, lo que convierte a Oaxaca en el estado con mayor riqueza de este grupo en el país. Del total de especies, de acuerdo con García-Grajales (2008), 89 de estas son endémicas ieeds-semarnat (2014b), García-Grajales (2008), Flores-Villela y García-Vázquez (2014)

Aves

- Se tiene el registro de 736 especies de aves, lo que coloca a Oaxaca como la entidad con mayor representatividad en cuanto a las aves del país. La gran diversidad de aves en el estado refleja el gran contraste orográfico que se presenta en el estado - De acuerdo a ieeds-semarnat 2014b y Navarro et al. 2004: 68.3% de éstas son residentes permanentes, 25.1% de invierno, 1% de verano y 12.3% de tránsito - Están presentes 61 especies endémicas y 14 cuasi endémicas a México, además de cuatro endémicas al estado - Oaxaca es el estado con más especies amenazadas; conforme a la nom-059-semarnat- 2010, 195 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo y 26 en la lista de especies en peligro o amenazadas de BirdLife International (2000) - Existen 12 áreas de conservación (aicas) con escasa protección oficial - Escasos estudios de aves marinas y pelágicas y, por ende, acciones de conservación de aves en el estado ieeds-semarnat (2014b), Navarro et al. (2004, 2014)

Mamíferos

- Existen 199 especies de mamíferos (Sánchez-Cordero et al. 2014). Del total, de acuerdo con Santos-Moreno (2014), así como lo descrito por Briones-Salas y Sánchez-Cordero (2004), 45 especies endémicas de México están presentes en Oaxaca, y de éstas, 14 son exclusivas del estado. En este sentido, se ha identificado que las 69 especies con presencia en Oaxaca se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a las leyes mexicanas, mientras que 28 especies están incluidas en alguna de las categorías de la citas y 38 en las de la uicn. Aunque el número de especies con presencia confirmada en el estado es muy alto, es muy probable que se incremente próximamente, pues existen aún áreas considerables sin explorar en la entidad Santos-Moreno (2014), Briones-Salas y Sánchez- Cordero (2004) y Sánchez-Cordero et al. (2014)

Adicionalmente se consultó la página de Naturalista en donde se observaron las siguientes especies en la región de Valles Centrales de Oaxaca, fuera del SA. No obstante, pudieran presentarse ocasionalmente en las inmediaciones del SA y del proyecto.

Figura 54.- Avistamientos en la región de Valles Centrales de Oaxaca fuera del SA.



[Papamoscas Cardenalito](#)
[11 observaciones](#)



[Paloma Alas Blancas](#)
[9 observaciones](#)



[Caracara Quebrantahuesos](#)
[6 observaciones](#)



[Mirlo Dorso Canela](#)
[6 observaciones](#)



[Abeja Melífera Europea](#)
[6 observaciones](#)

Fuente: Varios autores - Naturalista Biodiversidad de los Valles Centrales de Oaxaca

La fauna característica de la zona de Valles Centrales, corresponde a especies típicas de monte de zonas cálidas y secas del sureste de México. Con la ausencia de variedades que han sido ahuyentadas y prácticamente eliminadas por el hombre, tales como: tigrillo, venado, armadillo. Entre las especies que existen y fueron identificadas se encuentran: liebres, roedores, coyotes, culebras, iguanas, lagartijas, camaleones, batracios, una amplia variedad de insectos, aves diversas, avesde rapiña como zopilotes, etc.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2018), define a la caza como la actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos. En el municipio de San Dionisio Ocotlán, se estableció por acuerdo del Ayuntamiento que esta actividad está prohibida, con la finalidad de proteger el ecosistema del municipio.

Las especies de fauna evitan acercarse a donde hay presencia y actividades humanas como la habitación, agrícola y/o pecuarias, habiendo retirado la vegetación y modificando sustancialmente el habitat y los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). Con base en los recorridos realizados, se observa que las especies de fauna se han desplazado a lugares de sierra mejor conservados de la región, por lo que se considera que no habrá un impacto relevante o significativo en las poblaciones. Asimismo, no se afectarán especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Adicionalmente, se establece en las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que: Se evitará la cacería, captura, cautiverio o cualquier forma de molestia a las especies de fauna silvestre, además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. Respetar madrigueras y nidos y Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la fauna como lo es el amanecer, atardecer y noche.

Biodiversidad

De acuerdo a la CONABIO y dentro de su Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO, 2004) y del Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), que tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal. Suman 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km².

Finalmente, el área de estudio, se localiza fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales, municipales o áreas destinadas voluntariamente a la conservación (advc), fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y demás regiones prioritarias para el país. Las actividades pretendidas están contempladas y reguladas en distintos ordenamientos jurídicos, normativos y de planeación estratégica del territorio y de los recursos naturales y podrán ser compatibles, toda vez de contar con la autorización correspondiente emitida por la autoridad competente en la materia y cumplir con las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje está identificado como una síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo.

Su análisis se realiza mediante imágenes satelitales y técnicas de percepción remota, identificando los elementos y componentes que pueden estructurar unidades de paisaje. Éstas resultan como una expresión integrada de componentes físicos, biológicos y culturales que se presentan en el espacio geográfico con una fisonomía particular y pueden ser utilizadas para la ordenación del territorio y el desarrollo sustentable.

El paisaje, como expresión de los fenómenos relativos a la interacción hombre-Naturaleza, es el concepto básico del objeto de investigación de la ciencia denominada ecología del paisaje. Con ella pueden ser abordados estudios orientados hacia la elaboración de planes de manejo sustentable de los recursos naturales. Se considera que los métodos de dicha ciencia se ubican en conceptos de integración y síntesis derivados de la filosofía de sistemas.

El concepto de paisaje engloba, entonces, diversos significados que se transforman o cambian según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve, de manera que, sencillamente, de él se pueden interpretar, entre otros, los siguientes tipos: espaciales, naturales, estructuras de la Naturaleza, hábitat, ecosistemas, así como objetos estético, ideológico y cultural-histórico, además de lugares.

Así que el paisaje podría ser una unidad espacial y temporal con un grado suficiente de homogeneidad para reconocerla como una particularidad. Sin embargo, esa diferenciación no es suficiente y se requiere una precisión mayor, orientada hacia la funcionalidad para distinguirla como una unidad realmente funcional autónoma. De esta manera, la regionalización del paisaje no sólo requiere la integración por similitudes internas (tipología) y la distinción de diferencias externas (corología), sino su integración holística con bases sistémicas (la síntesis del paisaje).

De este modo, pueden ser obtenidas unidades del paisaje que constituyen estructuras de componentes físicos, bióticos y antrópicos, funcionalmente integradas, derivando a unidades geoecológicas ligadas vertical y horizontalmente, en tiempo y espacio. Estas unidades no son estáticas como las que resultan del común de las clasificaciones de unidades territoriales de diversas clasificaciones elaboradas para los planes de ocupación y utilización del territorio, más bien son dinámicas en el sentido de que se pueden manejar hacia atrás o hacia adelante en el tiempo (prospección) y omnidireccionalmente en el espacio.

Para la obtención de las unidades del paisaje, se consideran los criterios ecológicos y geomorfológicos; éstas son porciones de la superficie terrestre provistas de límites naturales, donde los componentes abióticos y bióticos forman un conjunto de interrelación e interdependencia con una relativa homogeneidad en sus características ecológicas y culturales que, jerárquicamente, se pueden referenciar o asociar en distintas escalas de observación.

Lo anterior permite obtener la determinación de formas operativas de conjuntos de la Naturaleza en las que se identifiquen directrices adecuadas al manejo sustentable a modo de hacer compatible la influencia del paisaje sobre aspectos de producción de recursos, conservación de la biodiversidad y aspectos de la calidad visual de éste.

La taxonomía de las unidades del paisaje se realiza a diferentes niveles: continental, regional y local. En el nivel continental, se parte de las condiciones generales de acuerdo a las fajas climáticas zonales de la superficie terrestre. El nivel regional se realiza tomando en cuenta las diferencias altitudinales que existen y las características geológicas de las estructuras mayores del relieve. Finalmente, el nivel local se realiza a escalas semidetalladas y detalladas y considera aspectos específicos del relieve, del microclima, de la red hidrográfica y los grandes grupos de suelo y del uso del suelo actual.

Unidades del paisaje

El relieve de Oaxaca es accidentado y variado, oscilando desde el nivel del mar, hasta los 3.750 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm). Este relieve está comprendido por siete de los tipos básicos, los cuales se dividen porcentualmente en el territorio de Oaxaca de la siguiente manera:

- Sierras: 81,62%.
- Llanuras: 7,77%.
- Lomeríos: 5,91%.
- Valles: 3.19%.
- Playas 0,64%.
- Cañadas 0,64%.
- Mesetas: 0,23%.

Así mismo, en el estado de Oaxaca convergen las 5 formaciones topográficas de las más importantes del país, estas son:

-La Sierra Madre del Sur conforma el 70% del territorio de Oaxaca. Esta formación topográfica abarca el centro, sur y oeste del estado. Comprende la Cordillera Costera del Sur, las Sierras Orientales, las Sierras Centrales de Oaxaca, las Costas del Sur, la Mixteca Alta, los Valles y Sierras de Oaxaca.

-La Cordillera Centroamericana conforma el 64% del territorio de Oaxaca. Esta formación topográfica abarca toda el área oriental de Oaxaca y comprende Las Sierras y llanuras de Chiapas y las llanuras del istmo de Tehuantepec.

-La Llanura Costera del Golfo Sur conforma el 9,59% del territorio del estado. Esta formación topográfica abarca la Llanura Costera Veracruzana en la zona nororiental del estado, en la frontera con el estado de Veracruz.

-Las Sierras de Chiapas y Guatemala conforman el 1,93% del territorio del estado. Esta formación topográfica abarca las Sierras del Norte de Chiapas, en el vértice que forma los límites entre Oaxaca, Chiapas y Veracruz.

-El Eje Neovolcánico conforma 0,84% del territorio de Oaxaca. Esta formación topográfica comprende las Sierras del Sur de Puebla, en los límites del estado.

El objetivo central de la evaluación de los paisajes físico-geográficos para optimizar su uso demanda el análisis de su aptitud natural o vocación con vistas a proponer patrones de ocupación adecuados a sus condiciones intrínsecas. Esta evaluación constituye una herramienta metodológica clave a partir de la cual es posible seleccionar formas óptimas de uso para cada unidad de paisaje, como unidad de análisis espacial. En el estado de Oaxaca son escasos los estudios científicos integrales, sobre todo aquellos enfocados a la evaluación de la vocación natural de sus unidades de síntesis natural -los paisajes físico-geográficos-.

En este contexto como ya se mencionó, la zona en estudio, se encuentra en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca (74), y porcentaje de topoformas: Sierra 3.53; Lomerío 1.70; Llanura 0.79 y Valle 1.17, equivalente al 7.19% de la superficie estatal.

Los sistemas de topoformas que integran a la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca (74) son: **sierra baja compleja**, que se localiza del sureste de Oaxaca de Juárez al noroeste de San Miguel Tilquiápam y desde los entornos de Santa Cruz Monjas y San Cristóbal Amatlán hasta el norte de San Pedro Totolapa y de Santa Ana Tavela; **sierra alta compleja**, del cerro Tres Cruces al oeste de San Pedro Totolapa; sierra de cumbres tendidas, en los alrededores de San Dionisio Ocoteppec y al sur de San Juan Lachigalla; las **unidades de lomerío** se localizan en el entorno de San Martín Lachilá, del sur de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo al sur de Miahuatlán de Porfirio Díaz y el oeste de Yogana, así como en San Luis Amatlán; los **lomeríos que tienen asociadas llanuras** comprenden de San Jerónimo Taviche a Santiago Matatlán y San Pablo Villa de Mitla, el norte de Oaxaca de Juárez, de San Agustín

Etla a San Francisco Telixtlahuaca y el oeste de Cuilápam de Guerrero; las **llanuras aluviales con lomeríos** se encuentran del este de la ciudad capital de la entidad a Villa Díaz Ordaz y el norte y este de Santiago Matatlán, al norte y este de Miahuatlán de Porfirio Díaz; las **llanuras aluviales de piso rocoso o cementado con lomeríos** están ubicadas en las inmediaciones de Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y de Magdalena Teitipac; el **valle de laderas tendidas con lomeríos** va de norte a sur por el costado occidental de la subprovincia, desde San Juan del Estado y Santiago Suchilquitongo a Oaxaca de Juárez, Ayoquezco de Aldama, San José del Progreso y La Compañía; el **valle intermontano** corresponde a los terrenos situados entre San Agustín Amatengo y las cercanías de Santa Cruz Xitla; y **valle de laderas escarpadas con lomeríos**, en el entorno de Nejapa de Madero (*INEGI. Síntesis de Información geográfica del estado de Oaxaca. 2004*).

Más allá del mayor o menor dinamismo que presentan las propuestas de diferentes autores, una característica fundamental en las unidades de paisaje, es la inclusión de la vegetación como parte integral de las mismas. De esta forma, Zonneveld (1979 Land Evaluation and Land -scope- Science. ITC. Enschede. 134p.), propone que la distribución espacial de la vegetación sea la que guíe el proceso de delimitación de lo homogéneo. Una cierta unidad de vegetación supone, entonces, homogeneidad en el tipo de la roca, pendiente, relieve, entre otros factores; es decir, la línea de razonamiento va de la cobertura hacia el substrato. Estas unidades se denominan unidades de ecología del paisaje.

La aproximación fisiográfica o paisajística se ha empleado para clasificar territorios complejos y con poca, o incompatible información ambiental, en unidades que buscan representar integralmente al terreno (Zonneveld, 1979). La clasificación en unidades paisajísticas o de terreno, provee un marco de referencia integrado para una amplia variedad de recursos terrestres, particularmente el suelo, el agua y la vegetación, y consecuentemente, para una igualmente amplia variedad de usuarios (Mitchell, 1991). La percepción humana de los problemas ambientales puede incluir puntos de vista particulares acerca de los elementos de los recursos naturales del ambiente, tales como el clima, el suelo, los seres humanos y otras formas de vida (Beckett y Webster, 1969). Dichas variables e interrelaciones entre ellos y los organismos son insumos clave para nuestra percepción del ambiente, su aprovechamiento y los problemas asociados con este.

Visibilidad. El proyecto pretendido apenas es perceptible a la distancia, debido a sus reducidas dimensiones. Solamente ya cerca del proyecto las áreas de trabajo pueden representar algún tipo de afectación a la visibilidad, por lo que se deberá mantener el orden y la limpieza.

Calidad paisajística. Debido a que la superficie del proyecto es una parcela en desuso prácticamente plana en terrenos francamente modificados por actividades agrícolas y pecuarias incipientes, no debe empeorarse sustancialmente la calidad del paisaje.

Fragilidad del paisaje. Debido a la reducida escala y Línea Base de la superficie y de las inmediaciones del proyecto y que la actividad minera es prácticamente subterránea, no se considera que haya una afectación adicional al paisaje o que este sea frágil.

Una medida ambiental del proyecto para mejorar el paisaje, es la plantación perimetral de árboles de especies locales viables de buena talla (1.5 m – 2.5 m) y su mantenimiento.

El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por **lomeríos que tienen asociadas llanuras**. La superficie del proyecto es una parcela en desuso prácticamente plana y solo existe un pequeño lomerío al noreste y sureste del municipio. Como se mencionó anteriormente, el paisaje local, muestra terreros planos francamente modificados por actividades agrícolas y pecuarias incipientes, prácticamente desprovistas de vegetación, como Línea Base.

De acuerdo a los grupos de aptitud de suelo y la compatibilidad de actividades según condiciones del territorio, el sitio de estudio se clasifica con Aptitud Óptima para la minería, compatible con aptitud de suelo agrícola y pecuario.

Como se puede advertir, la actividad minera en estudio, en general puede disminuir o evitar conflicto con otros usos y favorecer un desarrollo sustentable en terminos de procurar mejores condiciones de vida de los promoventes y de las poblaciones locales a través del aprovechamiento de los recursos naturales de manera racional (Sustentable) y con el cumplimiento de las medidas de protección ambiental pertinentes y mejores practicas. El Proyecto, se encuentra en una superficie determinada como no forestal, sobre una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada y el 2.63 % de la propiedad (12.78 Has.).

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía

La caracterización de las formas de poblamiento incluye las variables e indicadores necesarios para identificar el patrón de distribución de los asentamientos humanos, que permitan dimensionar los fenómenos de concentración y dispersión de los habitantes. Los tres apartados principales de esta sección son: descripción de la población, dinámica demográfica y condiciones de vida de la población y sus actividades económicas. En este análisis se está considerando el Municipio de San Dionisio Ocotlán en su totalidad, como Sistema Ambiental (SA), la cabecera municipal y las poblaciones de influencia cercanas al proyecto que son las principales comunidades abastecedoras de servicios de la zona directamente beneficiada e impactada por la realización de la actividad minera.

De acuerdo con los resultados que arrojó el **Censo de Población y Vivienda 2020** del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en el estado de Oaxaca se contabilizaron 330 mil 186 nuevos habitantes en diez años, es decir, aumentó 7.9% su población, pues pasó de 3 millones 801 mil 962 ciudadanos que se contabilizaron en 2010 a 4 millones 132 mil 148. La población oaxaqueña representa 3.3% de la población nacional.

La población total en Oaxaca es de 4,132,148 habitantes. De ellos, 2,157,305 son mujeres (52.2%) y 1,974,843 son hombres (47.8%). Oaxaca ocupa el lugar 10 a nivel nacional por número de habitantes y se mantiene en el mismo sitio con respecto a 2010

Por municipios, Oaxaca de Juárez es el más poblado con 270,955 habitantes, mientras que Santa Magdalena Jicotlán es el menos poblado, con 81 habitantes. Entre los más poblados: Oaxaca de Juárez con 270 mil 955 habitantes, Tuxtepec 159 mil 452 habitantes, y Juchitán con 113 mil 570 habitantes.

En el 2000, el promedio de hijas e hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más era de 2.9; en 2010 fue de 2.6 y en 2020 es de 2.4 hijas e hijos nacidos vivos por mujer.

De acuerdo con los resultados del Censo 2020, 57 de cada 100 personas de 12 años y más son económicamente activas. La tasa de participación económica es de 72.2 en hombres y 43.1 en mujeres.

La población residente en el estado y nacida en otro país es de 22,659 habitantes. De este universo, 19,162 personas nacieron en Estados Unidos de América, 429 personas de la República de Honduras y 363 originarios de la República de Guatemala.

La población de tres años y más hablante de alguna lengua indígena asciende a 1,221,555 personas (31.2% de la población total). En proporción, este grupo de población disminuyó en relación con 2010 cuando conformaban 33.8% del total de la población (1 203 150 habitantes) y tanto el zapoteco como el mixteco se mantienen como las lenguas más habladas en el estado.

El 4.7% de la población total del estado (194,474 personas) se autorreconoce como afroamericana o afrodescendiente.

Entre 2010 y 2020, el porcentaje de población que declaró estar afiliada a los servicios de salud aumentó de 56% a 70.3 por ciento.

La tasa de analfabetismo se redujo de 21.5% en 2000, a 16.3% en 2010 y a 11.8% en 2020. En sentido inverso, el grado promedio de escolaridad presenta una tendencia creciente: 5.6 años en 2000, 6.9 en 2010 y 8.1 en 2020.

En 2020 hay 1 125 892 viviendas particulares habitadas. En 2000 la cifra era de 740,551 viviendas y en 2010 de 941,536. El promedio de ocupantes por vivienda mantiene una tendencia decreciente, de 4.6 ocupantes en 2000, pasó a 4 en 2010 y a 3.7 en 2020.

Entre 2000 y 2020, el porcentaje de viviendas con disponibilidad de agua entubada pasó de 65.5% a 89.9 por ciento.

Entre 2010 y 2020, la disponibilidad de teléfonos celulares en las viviendas creció de 39.6 a 72.4%, internet, de 7.8 a 29.4%, las computadoras o laptops de 14.4 a 20.4% y las líneas telefónicas fijas descendieron de 20.7 a 19.9 por ciento.

Sobre la situación conyugal, de los más de 4 millones de oaxaqueños, 37.5 % está casado, 32.8 % está soltero, 17.8 % vive en unión libre, 5.1 % está separado, 0.8 % está divorciado, el 5.9 están viudas.

La población económicamente activa en Oaxaca es de 56.8%, de la cual 59.8 % son hombres y 40.2% son mujeres. La población no económicamente activa es de 42.8%, de los cuales el 49% son las amas de casa, el 29.3 son los estudiantes, 3.6 % corresponde a pensionados o jubilados, y 6.1 % son las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar.

Tabla 24.- Producto interno bruto por actividad económica y sector de actividad económica del Estado de Oaxaca 2015 - 2019.

Producto interno bruto por actividad económica y sector de actividad económica						
Serie anual de 2015 a 2019 (Millones de pesos a precios de 2013)						
Actividad Sector	2015	2016	2017	2018	2019	
Total	260 613	256 580	250 519	260 988	252 285	
Actividades primarias	14 446	14 906	15 093	15 517	15 272	
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	14 446	14 906	15 093	15 517	15 272	
Actividades secundarias	72 004	66 304	55 455	62 882	54 311	
Minería	3 470	3 614	3 701	3 312	3 053	
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	4 045	3 990	4 084	4 552	4 102	
Construcción	36 346	29 119	22 870	28 159	22 081	
Industrias manufactureras	28 142	29 581	24 800	26 859	25 077	
Actividades terciarias	174 162	175 371	179 971	182 589	182 702	
Comercio al por mayor	19 167	18 941	19 580	19 645	19 009	
Comercio al por menor	25 646	27 663	27 553	27 421	28 142	
Transportes, correos y almacenamiento	13 924	14 209	13 262	14 172	14 286	

Información en medios masivos		1 713	1 942	2 222	2 530	2 681
Servicios financieros y de seguros		6 535	6 929	7 289	7 730	8 003
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles		43 942	44 286	44 280	44 615	44 759
Servicios profesionales, científicos y técnicos		1 754	1 856	1 681	1 765	1 844
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y servicios de remediación		2 854	2 848	3 043	3 270	3 382
Servicios educativos		20 229	18 909	21 726	20 865	20 615
Servicios de salud y de asistencia social		5 965	6 265	6 260	6 289	6 187
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos		585	606	621	632	628
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas		7 730	7 247	7 788	8 662	8 826
Otros servicios excepto actividades gubernamentales		7 211	6 894	7 015	7 609	7 517
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales		16 907	16 775	17 652	17 383	16 821
Nota: Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede o no coincidir con los totales.						
Fuente: INEGI. <i>Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, anual</i> . www.inegi.org.mx (15 de enero de 2021).						

Poblaciones del área de estudio

La región de los Valles Centrales está considerada como el corazón geográfico, político y social de la entidad. Limita al norte y este con la Sierra Norte, al sur con la región de la Sierra Madre del Sur, y al Oeste, con La Mixteca y la Sierra Madre Sur. Comprende los distritos de Zaachila, Zimatlán, Centro, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y las partes planas de ETLA y Miahuatlán. La presencia de los grupos étnicos, le permite al estado contar con una riqueza cultural, costumbres y tradiciones bastas, conservadas hasta la fecha, sin embargo, casi en su totalidad, persiste el rezago, la marginación y la pobreza en sus 4,031 localidades de 30% y más hablantes de lengua indígena, ubicadas en 379 municipios, con una población total de 1'339,742 personas.

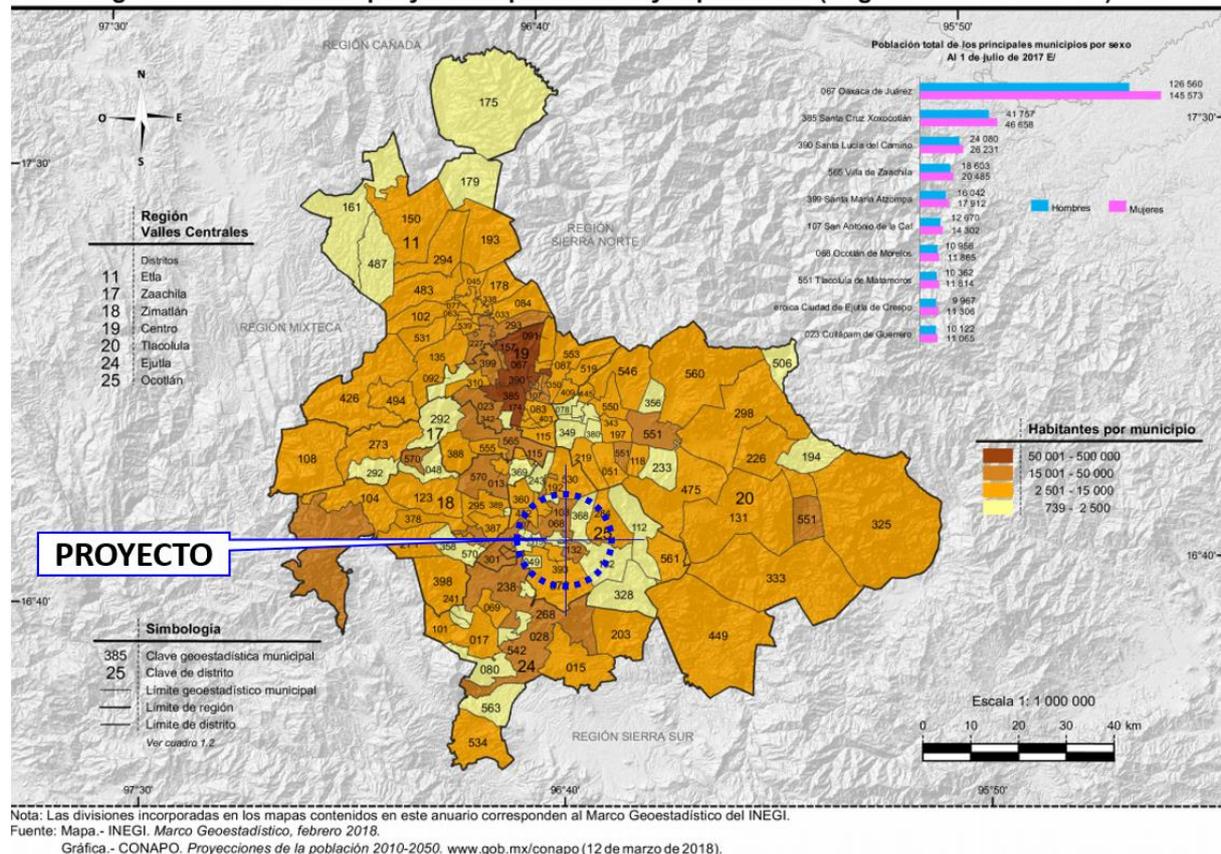
Etnias Zapotecas: El pueblo zapoteca es el más numeroso en Oaxaca. Actualmente se encuentra dividido en cuatro grandes regiones, que a pesar de tener la misma raíz mantienen características específicas que los diferencian unos de otros, no sólo en las variantes lingüísticas, sino en general en su cultura.

Política y gobierno La región de Valles Centrales comprende siete distritos y un total de 121 municipios de los cuáles 63 se rigen por el sistema de usos y costumbres como San Dionisio Ocotlán y los restantes están bajo el régimen de partidos políticos. En ambos casos, el cabildo está integrado por un presidente o una presidenta municipal, un secretario o una secretaria, un síndico y diferentes regidores. Esta estructura varía en función de los municipios y de su tamaño. Por lo general y por costumbre, los cargos son atribuidos a hombres de la comunidad, sin embargo, en la pasada década han empezado a aparecer mujeres en algunos cargos como son la regiduría de salud o la secretaria. En casos aún más excepcionales, han sido electas mujeres a la presidencia municipal femenino en la región y en la entidad limitan el acceso de las mujeres a los ámbitos de toma de decisión.

La región de los Valles Centrales se integra por 121 municipios donde se distribuyen 1,280 localidades, contabilizadas en el Censo de Población y Vivienda 2010. La cuarta parte de la población de la región vive en localidades rurales, pequeñas y dispersas.

40.9% de la población de la región se ubica en ciudades y el 33.2 % vive en poblaciones en tránsito rural-urbano de 2,500 a 14,999.

Figura 55.- Localización del Proyecto y Sistema Ambiental (SA), en la Región Valles Centrales.
División geostatística municipal y municipios con mayor población (Región Valles Centrales)



El proyecto y SA, se localiza en el municipio de San Dionisio Ocotlan (132), Distrito de Ocotlan (25), dentro de la Región de Valles centrales del Estado de Oaxaca. Tiene una población total de 1,380 habitantes de los cuales 714 son mujeres y 666 son hombres; 59 hablan alguna lengua indígena (33 mujeres y 26 hombres); 53 habitantes de 15 años y mas no sabe leer ni escribir (34 Mujeres y 19 hombres); Grado promedio de escolaridad (en población de 15 años y más) es de 8.58 (8.49 Mujeres y 8.67 hombres); Población de 12 años y más no económicamente activa 685 (457 Mujeres y 228 hombres; Población sin afiliación a servicios de salud 430. Para conocer más sobre la estructura y función de los pobladores del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se hace un análisis general de la estructura y función poblacional y de las características sociales, económicas, culturales y de marginación, con base en el Censo de población y vivienda 2020 - INEGI.

Tabla 25.- Población en el Municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA).

Clave de entidad federativa	20
Entidad federativa	Oaxaca
Clave de municipio o demarcación territorial	132
Municipio o demarcación territorial	San Dionisio Ocotlán
Clave de localidad	0000
Localidad	Total del Municipio
-- POBLACIÓN --	
Población total	1380
Población femenina	714
Población masculina	666

Fuente: Censo de población y vivienda 2020 - INEGI

Tabla 26.- Población de lengua indígena en el Municipio y Sistema Ambiental (SA).

- - ETNICIDAD - -	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	59
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	33
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	26
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0

Tabla 27.- Escolaridad en el Municipio y Sistema Ambiental (SA).

- - EDUCACIÓN - -	
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	25
Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	15
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	10
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	33
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	20
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	13
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	2
Población femenina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	1
Población masculina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	1
Población de 15 años y más que no saben leer y escribir	53
Población femenina de 15 años y más que no saben leer y escribir	34
Población masculina de 15 años y más que no saben leer y escribir	19
Población de 15 años y más sin escolaridad o que sólo tienen nivel preescolar	45
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad o que sólo tienen nivel preescolar	29
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad o que sólo tienen nivel preescolar	16
Población de 15 años y más con primaria incompleta	137
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta	75
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta	62
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	37
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta	14
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta	23
Población de 18 años y más con educación posbásica (algún grado aprobado en estudios después de secundaria)	308
Población femenina de 18 años y más con educación posbásica (algún grado aprobado en estudios después de secundaria)	165
Población masculina de 18 años y más con educación posbásica (algún grado aprobado en estudios después de secundaria)	143
Grado promedio de escolaridad (en población de 15 años y más)	8.58
Grado promedio de escolaridad de la población femenina (en población de 15 años y más)	8.49
Grado promedio de escolaridad de la población masculina (en población de 15 años y más)	8.67

Tabla 28.- Características económicas en el Municipio y Sistema Ambiental (SA).

-- CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS --	
Población de 12 años y más económicamente activa	433
Población femenina de 12 años y más económicamente activa	138
Población masculina de 12 años y más económicamente activa	295
Población de 12 años y más no económicamente activa	685
Población femenina de 12 años y más no económicamente activa	457
Población masculina de 12 años y más no económicamente activa	228
Población de 12 años y más ocupada	419
Población femenina de 12 años y más ocupada	136
Población masculina de 12 años y más ocupada	283
Población de 12 años y más desocupada	14
Población femenina de 12 años y más desocupada	2
Población masculina de 12 años y más desocupada	12

Tabla 29.- Servicio de salud en el Municipio y Sistema Ambiental (SA).

-- SERVICIOS DE SALUD --	
Población sin afiliación a servicios de salud	430
Población afiliada a servicios de salud	949

La denominación “Pueblos Indígenas”, acordada en el seno de la Organización de las Naciones Unidas (onu), engloba una comunidad de 370 millones de personas que se distribuyen en más de 70 países.

En el estado de Oaxaca, datos de la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (inegi), revelan que 1,205,886 personas hablan alguna lengua indígena, lo que constituye 32.2% de la población de 3 años y más, además de que 65.7% de la población estatal se auto adscribe como indígena.

Respeto y fortalecimiento de los derechos indígenas En este rubro, conforme con el sistema de elección y nombramiento de las autoridades municipales, 417 de los 570 municipios que existen en la entidad se rigen en función de sus propios sistemas políticos electorales.

El Artículo 2º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce la composición pluricultural de la nación, la definición legal de pueblo y comunidad indígena, su libre determinación y autonomía, y señala los derechos indígenas que pueden ejercerse en el marco de la Constitución y las leyes con respeto al pacto federal y la soberanía de los estados.

En síntesis, la implementación del reconocimiento constitucional de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas, así como de sus integrantes, implica un reto para el Estado, puesto que ha sido una demanda prioritaria de estos pueblos; por ello, las dependencias federales y estatales deben sumar esfuerzos para asumir el enfoque pluricultural que garantice el respeto pleno a tales derechos.

Desarrollo económico de los pueblos indígenas y afroamericano. El desarrollo económico de los pueblos indígenas no se excluye ni se contrapone a la especificidad cultural, por el contrario, es posible encontrar múltiples oportunidades de sinergias al establecer un diálogo

intercultural en materia de desarrollo, donde el pueblo indígena aporte o reciba propuestas de solución a sus problemas recurrentes.

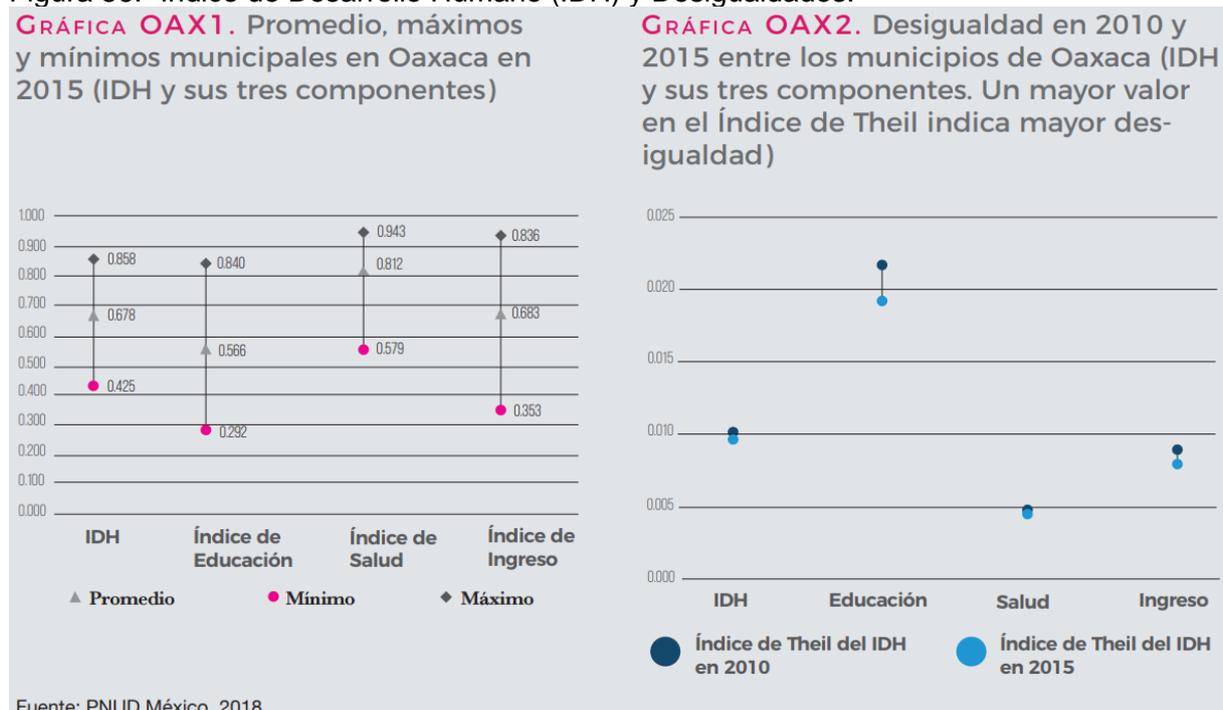
El Artículo 2º Apartado B Fracción VII de la Constitución Política Federal, establece el mandato de “Apoyar las actividades productivas y el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas mediante acciones que permitan alcanzar la suficiencia de sus ingresos económicos, la aplicación de estímulos para las inversiones públicas y privadas que propicien la creación de empleos, la incorporación de tecnologías para incrementar su propia capacidad productiva, así como para asegurar el acceso equitativo a los sistemas de abasto y comercialización”.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), es una herramienta útil para explorar las características locales de las capacidades básicas de los individuos en una sociedad. El IDH hace manejable la complejidad asociada a la noción de desarrollo al utilizar tres dimensiones básicas para la medición: salud, educación e ingreso. Asimismo, permite referir estas dimensiones a unidades territoriales o geográficas y hace evidentes los distintos niveles de bienestar entre naciones, entidades federativas o municipios.

Para medir las tendencias de los principales componentes del desarrollo, se han propuesto indicadores como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), y con ello se ha buscado contribuir a la discusión de una idea de bienestar que trascienda la noción del nivel de ingreso. El IDH, tiene como objetivo medir el conjunto de capacidades y libertades que tienen los individuos para elegir entre formas de vida alternativas. Para ello, se toman en cuenta tres dimensiones básicas para el desarrollo: 1) Salud - la posibilidad de gozar de una vida larga y saludable; 2) Educación - la capacidad de adquirir conocimientos; 3) Ingresos - la oportunidad de tener recursos que permitan un nivel de vida digno.

El nivel de desarrollo humano de Oaxaca se calcula mediante los logros de la entidad, en salud (0.829), educación (0.563) e ingreso (0.638), alcanzados en relación con los parámetros observados a nivel internacional. El resultado global para el estado es un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.668 en 2010.

Figura 56.- Índice de Desarrollo Humano (IDH) y Desigualdades.



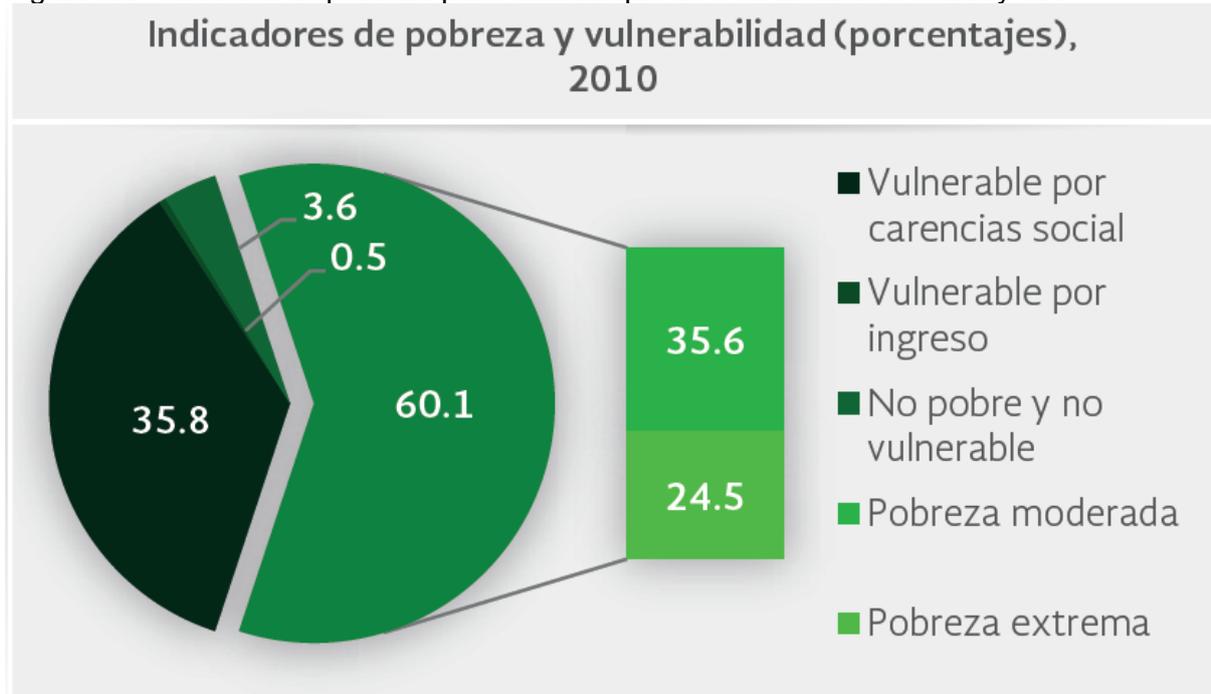
La mayor brecha entre los municipios de Oaxaca se encuentra en la dimensión de educación. En 2015, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de sus municipios era medio, según la escala internacional de este indicador, con un valor de 0.678, el segundo más bajo entre las entidades federativas del país. El índice de Educación (0.566); Salud tuvo el promedio más alto entre sus municipios (0.812), y le siguen Ingreso (0.683).

Tabla 30.- Situación de pobreza para el Estado de Oaxaca (Coeficiente de Gini).

Indicadores: Este indicador corresponde al coeficiente de Gini que calcula el CONEVAL. Metadato generado con base en la metodología elaborada y propuesta por la OCDE. El coeficiente de Gini es una medida de la desigualdad	
Gini del ingreso disponible de los hogares per cápita, 2018 Coeficiente entre 0 y 1	0.496
Ingreso equivalente disponible de los hogares, 2018PPC en dólares EUA, a precios constantes de 2015	5,714
Porcentaje de la población en situación de pobreza, 2018	66.4
Porcentaje de la población en situación de pobreza extrema, 2018	23.3

Fuente: CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008, 2010, 2012, 2014 y con el Modelo Estadístico 2016 para la continuidad del MCS-ENIGH.

Figura 57.- Situación de pobreza para el Municipio de San Dionisio Ocotlán y SA



Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social (CONEVAL) - INEGI.

En el municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), en 2010, 844 individuos (60.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 500 (35.6%) presentaban pobreza moderada y 345 (24.5%) estaban en pobreza extrema.

- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 25.5% de la población, lo que significa que 358 individuos presentaron esta carencia social.

- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 52.6%, equivalente a 739 personas.

- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 75.1% de la población, es decir 1,055 personas se encontraban bajo

La localidad más grande (y con mayor inversión históricamente) como la Cabecera municipal de San Dionisio Ocotlán registra una marginación alta - media, así como Guelavichigana la Labor y El Llano, prácticamente con grados de escolaridad y porcentajes de Población Económicamente Activa (PEA), muy bajos, lo cual muestra que es una región desarticulada, con poca inversión gubernamental y oferta de empleo.

La ocupación y empleo en el periodo de contingencia del COVID-19 en Oaxaca. En esta línea, en junio de 2020 la tasa de participación laboral alcanzó un 54,7%, la tasa de desocupación fue de 12,8% y la tasa de informalidad laboral llegó a 47,8%.

Asimismo, con base en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM) (PNUD MÉXICO), Los municipios de Oaxaca están entre los más atrasados del país en términos de sus capacidades. Esto lo revela el valor promedio (0.158) que obtienen en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM). Este promedio es el segundo más bajo del país.

- Sólo uno de los municipios de Oaxaca logró un ICFM muy alto; 24 alcanzaron un ICFM alto; 181 tuvieron un ICFM medio y 362 obtuvieron un ICFM bajo. Hay 42 municipios con un valor de 0 en este indicador, lo cual indica que cuentan con capacidades limitadas para llevar a cabo acciones que mejoren el desarrollo humano de sus habitantes.

- En las cinco dimensiones del ICFM, el promedio de los municipios de Oaxaca está por debajo del nacional (0.374). El subíndice de capacidad para involucrar a actores relevantes es el más bajo (0.037). El atraso en el desarrollo de esta capacidad contrasta con su importancia para los gobiernos locales, quienes enfrentan problemas compartidos con otras demarcaciones, muchas veces pertenecientes a otras entidades, donde las soluciones más efectivas requieren la coordinación entre gobiernos y actores privados y sociales.

- Oaxaca es la octava entidad más desigual del país, en cuanto las capacidades de sus municipios.

- La correlación entre el IDH y el ICFM tiene implicaciones prácticas que pueden ayudar a las autoridades a identificar y priorizar el tipo de capacidades e iniciativas para el desarrollo sostenible que es conveniente impulsar en cada municipio.

Como se mencionó anteriormente, con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determinó como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al **Municipio de San Dionisio Ocotlán** por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres), en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención. Por lo que el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM), para el municipio y Sistema Ambiental de San Dionisio Ocotlán, es bajo, así como el desempleo es un indicador del desarrollo poblacional y de impacto económico local.

Como se puede observar, existe una diferencia significativa entre el potencial y el aprovechamiento minero de la región. La actividad minera representa una alternativa de empleo e ingresos para la población de la zona de estudio y en particular y por extensión para la población del municipio de San Dionisio Ocotlán y específicamente para los promoventes concesionarios, que cuentan con la concesión federal correspondiente.

En este contexto, el desarrollo sustentable en términos sociales, debe propiciar la apertura o posibilidades de empleo local y el logro de las familias de solventar sus propias necesidades económicas. **La actividad minera que se propone, contribuye sin duda a la generación del empleo, el incremento de los ingresos por jefe de familia y al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y promoventes.**

La zona de estudio se localiza alejada de los grandes centros transformadores del Estado como Oaxaca y en su caso, Ocotlán de Morelos. La zona tiene un potencial minero no aprovechado y en menor medida agrícola y ganadero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca y al Plan de Desarrollo de San Dionisio Ocotlán.

Factores socioculturales

San Dionisio Ocotlán fue fundado en el año de 1526 por los señores Miguel Santiago, Carmelo Martínez, Pascual Arellanes, Luis Pérez, Cristóbal Manuel, Miguel Pablo, Manuel Santiago, Miguel Martínez y Martín Vicente.

El municipio recibe el nombre en honor a San Dionisio primer obispo de Francia y Ocotlán porque pertenece al distrito de Ocotlán. Además, se le agrega la frase “Tierra de Agricultores y Camineros”, debido a que en sus inicios y hasta la fecha, las personas se dedican a las actividades de agricultura. De la misma manera los habitantes del municipio son conocidos como camineros, porque en el año de 1942, México firmó el Programa Bracero con Estados Unidos, el cual consistía en enviar mano de obra mexicana para trabajar el campo estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial; al término de la guerra los hombres de San Dionisio que se encontraban trabajando como braceros, regresaron al municipio y su única opción de trabajo fue la construcción de la carretera de Oaxaca – Puerto Ángel. Durante la construcción de la carretera el municipio quedó desolado, ya que los camineros únicamente iban para dejar su paga por el trabajo a sus familias y para pagar sus cuentas en las tiendas de abarrotes. Una vez terminados los trabajos de construcción de la carretera, algunos pobladores del municipio continuaron con el trabajo del campo y otros se comenzaron a desempeñar en los demás sectores económicos como la construcción, el comercio y los servicios.

Además de que a los habitantes del municipio se les conoce como agricultores y camineros, una de sus características destacadas es la hospitalidad y la entrega dedicada al bienestar de la familia, así como la cordialidad y la alegría que desbordan en las festividades de la comunidad donde resaltan entre ellas, Semana Santa, la Fiesta Patronal del 9 de octubre, Navidad y Año Nuevo.

Valores - San Dionisio Ocotlán.

Responsabilidad: los integrantes del Ayuntamiento conocen sus facultades y obligaciones para con los ciudadanos.

- Tequio: los habitantes del municipio realizan tequios principalmente para las actividades de reforestación del tramo cerril.
- Cooperación: la población realiza aportaciones monetarias para realizar las fiestas del pueblo.
- Unión: ante situaciones complejas la población y las autoridades municipales unen su fuerza para enfrentarlas y solucionarlas.
- Cercanía: la autoridad municipal y los ciudadanos trabajan coordinadamente para tomar decisiones que benefician al municipio.

ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS - SAN DIONISIO OCOTLÁN

MONUMENTOS HISTÓRICOS: No tiene.

MUSEOS: No tiene.

FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES: El 9 de octubre se celebra la fiesta de San Dionisio Obispo, se celebra la octava con música y feria popular.

MÚSICA: La música típica del municipio es la de Banda con instrumentos de viento.

ARTESANÍAS: No tiene.

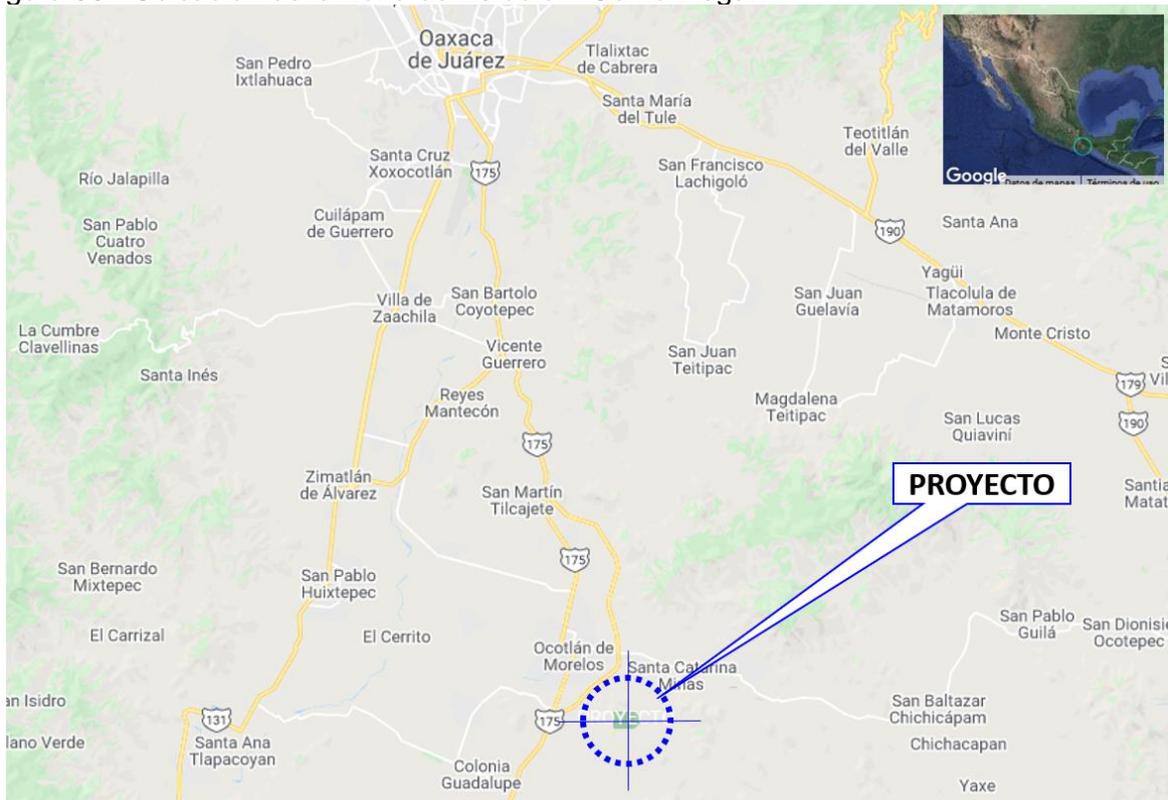
GASTRONOMÍA: La gastronomía del municipio es muy parecida a la de todo el distrito de Ocotlán.

CENTROS TURÍSTICOS: No tiene.

Enlace al sitio de Estudio (Como Llegar).

Para llegar al Proyecto, lote y frente minero objeto de estudio se ubican en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, San Dionisio Ocotlán, a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio. Se trata de una superficie total de 3,357 m2., localizada puntualmente en las coordenadas UTM datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84, con una altura media de 1,500 msnm.

Figura 58.- Ubicación de la Zona de Estudio – Como Llegar.



Fuente: Detalle Plano Caminos de Oaxaca Google maps.

Tabla 31.- Distancia de rutas de acceso a Jalpan

Origen	Destino	Distancia km.	Tipo de camino
Oaxaca de Juárez	Ocotlán de Morelos	36	Asfaltada Carr. Fed. No. 175
Ocotlán de Morelos	San Dionisio Ocotlán	5	Asfaltada Carr. Fed. No. 175
San Dionisio Ocotlán	Proyecto	3.5	Terracería

Fuente: SCT, 2010.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez hecha la caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario de la zona de estudio levantado en campo, como de la que se obtuvo de la consulta bibliográfica especializada y actualizada y de las dependencias e instituciones públicas y académicas, se presenta el análisis para identificar y describir las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra la zona de estudio y que pueden haber incidido de manera determinante en la calidad ambiental que se registra actualmente. Se analizan de manera integral los aspectos sustantivos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico descritos en el capítulo anterior, que definen la calidad social y ambiental de la zona de estudio, donde pretende establecerse el proyecto, para lo cual es imprescindible conocer el “estado cero” o la “calidad del ambiente sin proyecto” o Línea base y a partir de ahí hacer las inferencias pertinentes.

En síntesis, el consultor debe considerar que la vinculación indisociable “ambiente – proyecto” es una realidad que encuentra su aplicación fundamental en el procedimiento de la EIA al formular el diagnóstico del sistema ambiental (sin proyecto). Un texto sintético que ofrezca evidencia diagnóstica del estado que guarda(n) el o los ecosistemas presentes en el sistema ambiental regional donde se ubicará el proyecto. Establecer de manera concreta y objetiva, un texto final de diagnóstico de la calidad ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Consideraciones preliminares. El concepto de fragilidad ecológica asocia dos capacidades (resistencia-resiliencia) inherentes a los ecosistemas o paisajes, de manera que podemos considerarla como la capacidad intrínseca de una unidad territorial para enfrentar agentes de cambio, partiendo de la fortaleza propia de los componentes y en la capacidad de velocidad de regeneración del medio (INE-SEMARNAP, 2000). Los agentes de cambio se refieren a los impactos antrópicos y el medio tiene diferentes capacidades para enfrentar estos impactos. La resistencia de los ecosistemas o paisajes o de una unidad territorial, es la habilidad para evitar el desplazamiento de una condición inicial en la que el medio se comporta en un estado de equilibrio dinámico. Esta habilidad depende de los componentes de la unidad territorial, la estructura que muestran y la magnitud de la presión de las comunidades humanas que hacen uso de ella. Después de una alteración, una unidad territorial tiene una capacidad de retorno al estado de equilibrio dinámico que se denomina elasticidad. Sin embargo, es aún más importante la velocidad a la cual puede retornar a la condición original lo que se conoce como resiliencia.

Según DeLeo & Levin (1997) la resiliencia ambiental es mayor en ecosistemas no intervenidos ya que las alteraciones que se infringen en el ecosistema alteran su normal funcionamiento y reducen la capacidad de resiliencia haciéndolo más vulnerable. En la analogía elaborada por Janssen (2001) entre el ecosistema y el sistema inmune, la resiliencia juega el papel que tienen las estrategias adaptativas de las inmunoglobulinas, por lo tanto, una reducción de la capacidad de resiliencia sería equivalente a una depresión del sistema inmune o a una inmunodeficiencia.

Para efectuar cualquier programa de conservación es necesario conocer la magnitud de la influencia humana sobre el ecosistema en cuestión y cuantificar los efectos a largo plazo (Wear & Bolstad 1998), ya que estos factores condicionan seriamente el tipo de medidas a adoptar para la conservación y el tipo de resultados a obtenerse.

La fragilidad ecológica se puede expresar de manera simplificada como la correlación entre la sensibilidad conjunta del relieve, la pendiente, el tipo de suelo y la vegetación y la relación entre estos componentes de las unidades territoriales.

Se trata de una estimación que se registra o determina por rangos comparativos e indica la dirección de los efectos antrópicos y su importancia relativa en términos de la reversibilidad o irreversibilidad de los impactos.

Con el fin de contrastar el grado de afectación que ocasionará la actividad minera, en primer termino, se hace una descripción del Sistema Ambiental original o Actual, como una Integración e interpretación del inventario ambiental preexistente y una síntesis de dicho inventario, con el fin de contar con elementos relativamente objetivos para establecer, las diferencias significativas del Diagnóstico y aportar las medidas idóneas aplicables para disminuir los impactos del proyecto en relación con el escenario o Línea Base.

b) Síntesis del inventario

Medio abiótico

Componente Físico Natural. - Con base en los recorridos de campo y a la descripción biofísica y socioeconómica del presente capítulo, se recibe un escenario original o base, habiendo definido la ubicación de la concesión minera y el polígono de estudio, se determino como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al **Municipio de San Dionisio Ocotlán** por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres); El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la provincia Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por planicies y solo existe un pequeño lomerío dentro del municipio; El proyecto y Sistema Ambiental (SA), pertenecen a la Región minera de Taviche y Miahuatlán que comprende el Distrito minero de Taviche y el de Teitipac; la zona es activa sísmicamente y no presenta fallas y fracturas cercanas al proyecto, no obstante por su ubicación sísmica, se podrían presentar temblores o movimientos inesperados y provocar posibles derrumbes al interior de mina, en cualquier momento; no se han presentado epicentros sísmicos desde el año de 1902. No obstante, el SA se localiza íntegramente en zona D, lo que es importante considerar para la actividad minera subterránea. El responsable de la mina, deberá identificar los riesgos y establecer las medidas pertinentes de seguridad para los trabajadores. El SA, es prácticamente un valle con algunos lomeríos en su porción norte - Valle de laderas tendidas con lomerío (93.03%) y Lomerío con llanuras (6.97%), con un gradiente altitudinal desde los 1,500 a los 1,800 msnm. El proyecto pretendido se localiza en los 1,567 msnm, prácticamente en las primeras estribaciones al sur del cerro o loma del Ocote; En lo referente a la pendiente, el proyecto pretendido presenta una pendiente suave del orden del 10 - 15% en zona de lomerio, llegando incluso a cerca de 35% en la zona norte del SA. Es preciso aclarar que la actividad minera propuesta se encuentra en una zona prácticamente plana; el uso de suelo y vegetación para proyecto pretendido (mina Monte Alban I), es Agricultura de temporal por lo que no presenta vegetación (No forestal) y no requiere cambio de uso de suelo; El área propuesta, está determinada con aptitud Alta para la minería; El proyecto pretendido, se localiza dentro de una de las Regiones mineras mas importantes del Estado de Oaxaca (Taviche – Miahuatlan), con potencial para su aprovechamiento. Cabe señalar que la actividad minera actual en el Estado de Oaxaca, esta muy por debajo de su potencial de aprovechamiento. El proyecto pretendido se localiza en una propiedad del promovente, por lo que se considera un proyecto sin conflictos locales ni regionales; la zona de estudio se localiza en zona de variación climática entre climas de tipo Semicálido subhúmedo, A(C)w0, el clima típico de los valles del municipio de San Dionisio Ocotlán, prácticamente por la diferenciación de humedad siendo un poco mas seco hacia el surponiente del Sistema Ambiental (SA); no se detectaron problemas de contaminación del aire en la zona y el proyecto no se encuentra dentro de zonas críticas y el ruido tampoco es un problema ambiental para la población; La zona de estudio y SA, presenta una gran variedad de tipos de suelo, aunque predomina el Leptosol y Phaeozems (LPmo+PHlvlep/2); El SA y el proyecto pretendido, presentan erosión anual leve del orden de las 0 – 13 ton/ha., por lo que la superficie propuesta no contribuye a

acelerar los procesos erosivos; San Dionisio Ocotlán y el Sistema Ambiental (SA), pertenece a la región hidrológica de Costa Chica-Río Verde con un 100%, pertenece a la cuenca R. Atoyac (100%), así mismo, pertenece a la subcuenca R. Atoyac – Oaxaca de Juárez 100%, las corrientes de agua de Yerba Santa (Intermitente); Nombre de Región Hidrográfica COSTA CHICA – RÍO VERDE > Clave de Región Hidrográfica - RH20 > Nombre de Subcuenca > R. Atoyac - Oaxaca de Juárez > Clave de subcuenca compuesta RH20Ac > Tipo de Subcuenca EXORREICA > Lugar a donde drena (principal) RH20Ab R. Atoyac – San Pedro Juchatengo > Coeficiente de escurrimiento 10 a 20% (SIATL - CNA - INEGI); De acuerdo a investigación de campo existen nueve retenes de agua en la cabecera municipal y tres en la agencia la labor; El proyecto pretendido, no cuenta con cauces o cuerpos de agua en su interior; El área de estudio se localiza dentro de la Microcuenca denominada Asunción Ocotlán, que no cuenta con Programa de Manejo; El área de estudio se localiza en la Subcuenca RH20Ac - R. Atoyac - Oaxaca de Juárez, entre las coordenadas geográficas 17° 24' 15.0 " de Latitud Norte, -97° 12' 30.0" de longitud Oeste y 16° 11' 45.0" de Latitud Norte, -96° 17' 0.0" de Longitud Oeste. La corriente principal es el río Atoyac y recibe la aportación de tres afluentes principales, estos son los ríos Salado, Miahuatlán y Sola; El proyecto pretendido y el SA, se localizan en su totalidad, dentro del Acuífero 2025 denominado Valles Centrales; existe un volumen disponible de 13'328,738 m3 anuales, para nuevas concesiones en el acuífero denominado Valles Centrales, en el estado de Oaxaca; Cabe destacar que un estudio referente al uso del agua en la cuenca de los Valles Centrales, estima los siguientes porcentajes en el uso del agua: uso agrícola, 77.9%, uso público urbano 21.8% y uso industrial 0.28%; en el que se destaca el alto consumo de agua en la agricultura y, en contraste, un muy bajo consumo con fines industriales (*Códice, 2010*); Cabe señalar que la zona y el SA, de estudio no presenta manantiales. No obstante, se podrían presentar infiltraciones de agua (de laboreo), al interior de la mina, la cual deberá ser bombeada al exterior para su aprovechamiento.

Medio biótico.

Componente Biótico Natural. Del territorio estatal, el 65.56% esta cubierto por una superficie forestal (6158241.73 ha), mientras que el restante 34.44% (3235288.8 ha), son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (SEMARNAT 2014); Los Valles Centrales de Oaxaca es una región constituida por tres valles de altura: el valle de ETLA, el de Tlacolula y el de Zimatlán- Zaachila-Ocotlán. La longitud de los valles oscila entre 20 y 30 km, formados por terrenos planos y semiplanos que separan la Sierra Madre del Sur de la Sierra Madre de Oaxaca; Actualmente, luego de miles de años de cultivo intensivo, queda poca vegetación original. La injerencia del hombre ha ocasionado variaciones climatológicas regionales como la pérdida de humedad, la desertificación y la irregularidad del periodo de lluvias; La zona de estudio y Sistema Ambiental (SA), se caracteriza por la presencia de un ecosistema prácticamente modificado con un uso de suelo y vegetación Agrícola (68%), Pastizal inducido (14%) y zona urbana ((18%), con una biodiversidad francamente diezmada. Huelga señalar que la superficie del proyecto no presenta vegetación forestal por lo que no habrá afectación o desmonte ya que no se requiere; De acuerdo al mapa de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV de INEGI a escala 1:250 000, realizado durante el periodo 2007 - 2010, y que se derivó de la información presentada en la Serie III de Uso del Suelo y Vegetación, muestra que el polígono minero propuesto, está ubicado en zona Agrícola (Agropecuaria), en franco estado de perturbación y con base en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el polígono propuesto, esta determinado como No Forestal; Con base en la visita de prospección y en los recorridos realizados, en el polígono de estudio (proyecto), no se presenta vegetación forestal y en sus colinancias o inmediaciones, no se cuenta con la presencia de especies consideradas con estatus de protección, conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; Las especies que se reportan como pastizal inducido, en las inmediaciones del polígono de estudio, son especies

de amplio rango de distribución; Con respecto a la fauna, la fauna característica de la zona de Valles Centrales, corresponde a especies típicas de monte de zonas cálidas y secas del sureste de México. Con la ausencia de variedades que han sido ahuyentadas y prácticamente eliminadas por el hombre, tales como: tigrillo, venado, armadillo. Entre las especies que existen y fueron identificadas se encuentran: liebres, roedores, coyotes, culebras, iguanas, lagartijas, camaleones, batracios, una amplia variedad de insectos, aves diversas, aves de rapiña como zopilotes, etc.; Con relación a las poblaciones y comunidades de fauna locales, no se encontraron estudios específicos para esta región, no obstante, se muestran algunas de las especies factibles de encontrar en los alrededores de la zona de estudio (SA y proyecto), ya que, la fauna silvestre tiende a ahuyentarse hacia lugares distantes de la población humana y más solitarios; En el Municipio y Sistema Ambiental (SA), la poca fauna que aún es vista es: zorrillo (*Conepatus sp.*), el tlacuache (*Didelphis sp.*), armadillo (*Dasypus sp.*), ratas de campo, coralillo y animales domésticos como lo son los patos y los conejos (PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2020-2022); La Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2018), define a la caza como la actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos. En el municipio de San Dionisio Ocotlán, se estableció por acuerdo del Ayuntamiento que esta actividad está prohibida, con la finalidad de proteger el ecosistema del municipio; Las especies de fauna evitan acercarse a donde hay presencia y actividades humanas como la habitación, agrícola y/o pecuarias, habiendo retirado la vegetación y modificando sustancialmente el habitat y los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). Con base en los recorridos realizados, se observa que las especies de fauna se han desplazado a lugares de sierra mejor conservados de la región, por lo que se considera que no habrá un impacto relevante o significativo en las poblaciones. Asimismo, no se afectarán especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; el área de estudio, se localiza fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales, municipales o áreas destinadas voluntariamente a la conservación (advc), fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y demás regiones prioritarias para el país. Las actividades pretendidas están contempladas y reguladas en distintos ordenamientos jurídicos, normativos y de planeación estratégica del territorio y de los recursos naturales y podrán ser compatibles, toda vez de contar con la autorización correspondiente emitida por la autoridad competente en la materia y cumplir con las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca; Adicionalmente, se establece en las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que: Se evitará la cacería, captura, cautiverio o cualquier forma de molestia a las especies de fauna silvestre, además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. Respetar madrigueras y nidos y Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la fauna como lo es el amanecer, atardecer y noche; Paisaje - la evaluación de los paisajes físico-geográficos para optimizar su uso demanda el análisis de su aptitud natural o vocación con vistas a proponer patrones de ocupación adecuados a sus condiciones intrínsecas. Esta evaluación constituye una herramienta metodológica clave a partir de la cual es posible seleccionar formas óptimas de uso para cada unidad de paisaje, como unidad de análisis espacial. En el estado de Oaxaca son escasos los estudios científicos integrales, sobre todo aquellos enfocados a la evaluación de la vocación natural de sus unidades de síntesis natural -los paisajes físico-geográficos-; En este contexto como ya se mencionó, la zona en estudio, se encuentra en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca (74), y por ciento de topoformas: Sierra 3.53; Lomerío 1.70; Llanura 0.79 y Valle 1.17, equivalente al 7.19% de la superficie estatal; El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por lomeríos que tienen asociadas llanuras. La superficie del proyecto es una parcela en desuso prácticamente plana y solo existe un pequeño lomerío al noreste y sureste del municipio. Como se mencionó anteriormente, el paisaje local, muestra terreros planos francamente modificados por

actividades agrícolas y pecuarias incipientes, prácticamente desprovistas de vegetación, como Línea Base; De acuerdo a los grupos de aptitud de suelo y la compatibilidad de actividades según condiciones del territorio, el sitio de estudio se clasifica con Aptitud Óptima para la minería, compatible con aptitud de suelo agrícola y pecuario.

Medio socioeconómico.

El componente socioeconómico. En este análisis se está considerando el Municipio de San Dionisio Ocotlán en su totalidad, como Sistema Ambiental (SA), la cabecera municipal y las poblaciones de influencia cercanas al proyecto que son las principales comunidades abastecedoras de servicios de la zona directamente beneficiada e impactada por la realización de la actividad minera; De acuerdo con los resultados que arrojó el Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en el estado de Oaxaca se contabilizaron 330 mil 186 nuevos habitantes en diez años, es decir, aumentó 7.9% su población, pues pasó de 3 millones 801 mil 962 ciudadanos que se contabilizaron en 2010 a 4 millones 132 mil 148. La población oaxaqueña representa 3.3% de la población nacional; La población económicamente activa en Oaxaca es de 56.8%, de la cual 59.8 % son hombres y 40. 2% son mujeres. La población no económicamente activa es de 42.8%, de los cuales el 49% son las amas de casa, el 29.3 son los estudiantes, 3.6 % corresponde a pensionados o jubilados, y 6.1 % son las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar; La región de los Valles Centrales está considerada como el corazón geográfico, político y social de la entidad. Limita al norte y este con la Sierra Norte, al sur con la región de la Sierra Madre del Sur, y al Oeste, con La Mixteca y la Sierra Madre Sur. Comprende los distritos de Zaachila, Zimatlán, Centro, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y las partes planas de Etla y Miahuatlán. La presencia de los grupos étnicos, le permite al estado contar con una riqueza cultural, costumbres y tradiciones bastas, conservadas hasta la fecha, sin embargo, casi en su totalidad, persiste el rezago, la marginación y la pobreza en sus 4,031 localidades de 30% y más hablantes de lengua indígena, ubicadas en 379 municipios, con una población total de 1'339,742 personas; Etnias Zapotecas: El pueblo zapoteca es el más numeroso en Oaxaca. Actualmente se encuentra dividido en cuatro grandes regiones, que a pesar de tener la misma raíz mantienen características específicas que los diferencian unos de otros, no sólo en las variantes lingüísticas, sino en general en su cultura; Política y gobierno La región de Valles Centrales comprende siete distritos y un total de 121 municipios de los cuáles 63 se rigen por el sistema de usos y costumbres como San Dionisio Ocotlán y los restantes están bajo el régimen de partidos políticos. En ambos casos, el cabildo está integrado por un presidente o una presidenta municipal, un secretario o una secretaria, un síndico y diferentes regidores; La región de los Valles Centrales se integra por 121 municipios donde se distribuyen 1,280 localidades, contabilizadas en el Censo de Población y Vivienda 2010. La cuarta parte de la población de la región vive en localidades rurales, pequeñas y dispersas; 40.9% de la población de la región se ubica en ciudades y el 33.2 % vive en poblaciones en tránsito rural-urbano de 2,500 a 14,999. El proyecto y SA, se localiza en el municipio de San Dionisio Ocotlan (132), Distrito de Ocotlan (25), dentro de la Región de Valles centrales del Estado de Oaxaca. Tiene una población total de 1,380 habitantes de los cuales 714 son mujeres y 666 son hombres; 59 hablan alguna lengua indígena (33 mujeres y 26 hombres); 53 habitantes de 15 años y mas no sabe leer ni escribir (34 Mujeres y 19 hombres); Grado promedio de escolaridad (en población de 15 años y más) es de 8.58 (8.49 Mujeres y 8.67 hombres); Población de 12 años y más no económicamente activa 685 (457 Mujeres y 228 hombres); El nivel de desarrollo humano de Oaxaca se calcula mediante los logros de la entidad, en salud (0.829), educación (0.563) e ingreso (0.638), alcanzados en relación con los parámetros observados a nivel internacional. El resultado global para el estado es un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.668 en 2010; La mayor brecha entre los municipios de Oaxaca se encuentra en la dimensión de educación; En 2015, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de sus municipios era medio, según la escala internacional de este indicador, con un valor de 0.678, el segundo más bajo entre las entidades federativas del país. El índice de Educación (0.566); Salud tuvo el promedio más alto entre sus municipios (0.812),

y le siguen Ingreso (0.683); En el municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), en 2010, 844 individuos (60.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 500 (35.6%) presentaban pobreza moderada y 345 (24.5%) estaban en pobreza extrema; En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 25.5% de la población, lo que significa que 358 individuos presentaron esta carencia social; En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 52.6%, equivalente a 739 personas; La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 75.1% de la población, es decir 1,055 personas se encontraban bajo; La localidad más grande (y con mayor inversión históricamente) como la Cabecera municipal de San Dionisio Ocotlán registra una marginación alta - media, así como Guelavichigana la Labor y El Llano, prácticamente con grados de escolaridad y porcentajes de Población Económicamente Activa (PEA), muy bajos, lo cual muestra que es una región desarticulada, con poca inversión gubernamental y oferta de empleo; La ocupación y empleo en el periodo de contingencia del COVID-19 en Oaxaca. En esta línea, en junio de 2020 la tasa de participación laboral alcanzó un 54,7%, la tasa de desocupación fue de 12,8% y la tasa de informalidad laboral llegó a 47,8%; Asimismo, con base en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM) (PNUD MÉXICO), Los municipios de Oaxaca están entre los más atrasados del país en términos de sus capacidades. Esto lo revela el valor promedio (0.158) que obtienen en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM). Este promedio es el segundo más bajo del país; La correlación entre el IDH y el ICFM tiene implicaciones prácticas que pueden ayudar a las autoridades a identificar y priorizar el tipo de capacidades e iniciativas para el desarrollo sostenible que es conveniente impulsar en cada municipio; Como se mencionó anteriormente, con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determinó como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al Municipio de San Dionisio Ocotlán por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres), en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención. Por lo que el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM), para el municipio y Sistema Ambiental de San Dionisio Ocotlán, es bajo, así como el desempleo es un indicador del desarrollo poblacional y de impacto económico local; Como se puede observar, existe una diferencia significativa entre el potencial y el aprovechamiento minero de la región. La actividad minera representa una alternativa de empleo e ingresos para la población de la zona de estudio y en particular y por extensión para la población del municipio de San Dionisio Ocotlán y específicamente para los promoventes concesionarios, que cuentan con la concesión federal correspondiente; En este contexto, el desarrollo sustentable en términos sociales, debe propiciar la apertura o posibilidades de empleo local y el logro de las familias de solventar sus propias necesidades económicas. La actividad minera que se propone, contribuye sin duda a la generación del empleo, el incremento de los ingresos por jefe de familia y al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y promoventes; La zona de estudio se localiza alejada de los grandes centros transformadores del Estado como Oaxaca y en su caso, Ocotlán de Morelos. La zona tiene un potencial minero no aprovechado y en menor medida agrícola y ganadero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca y al Plan de Desarrollo de San Dionisio Ocotlán; Finalmente, el sector minero está contemplado en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio UAB- 30, en donde establece:

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural; Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental - Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades. Promover la participación de los diversos

representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen. Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Descripción General de la Obra.

De acuerdo a la cartografía existente en el Gobierno del Estado de Oaxaca y a la visita de prospección, el proyecto y frente minero objeto de estudio, se trata de una superficie total de 3,357 m²., se localiza en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, municipio de San Dionisio Ocotlán, localizados puntualmente en las coordenadas UTM datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84, con una altura media de 1,500 msnm., a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio; El objeto del proyecto, es el aprovechamiento del material mineral subterráneo concesible. Se trata de la explotación subterránea de la mina Monte Alban I, para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, con su bocamina, patio y accesos, que ocupan en conjunto una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. La extracción del mineral es explotando bajo el título de concesión minera Monte Alban I (T- 204918), con una superficie de 2,640.8071 ha., propiedad del titular de la concesion y su representante legal del proyecto, como parte de una cadena productiva, ubicado en el municipio de San Dionisio Ocotlán del Estado de Oaxaca; La extracción, carga y transporte del mineral, consta básicamente de la bocamina y desarrollo de túneles ramificados subterráneos siguiendo la mena con presencia del mineral, extrayendo solo aquel material susceptible de aprovechamiento (Todo el material mineral desprendido será cargado y transportado para su venta). Asimismo, se ocupa el patio de maniobras al frente de la bocamina y el acceso preexistente; En la etapa de preparación del sitio y construcción, en el polígono minero se llevará a cabo la construcción y eventual mantenimiento de caminos y patios existentes y complementar con las instalaciones básicas necesarias para dar apoyo y servicio al personal consistentes en: Patio de maniobras y bocamina, Caseta de vigilancia, pileta de agua cruda, Cocina, comedor, almacén, baño con fosa séptica, un sitio para el almacenamiento temporal de residuos por separado (Peligrosos y no peligrosos) y un sitio específico para la colocación de compresores ambos con piso de cemento liso y guarnición perimetral para evitar en definitiva posibles escurrimientos indeseados de substancias contaminantes y un taller de mantenimiento, para la explotación minera correspondiente. Asimismo, considerar acciones a manera de prever y prevenir las medidas de control y mitigación de posibles impactos ambientales indeseables ocasionados por el proyecto; Cabe señalar que, las instalaciones de apoyo (obras asociadas o provisionales), que se pretende instalar, son instalaciones ligeras y desmontables; El proyecto pretendido, no requiere del soporte directo de servicios adicionales, debido a su ubicación distante y toda vez de que se utilizan materiales y equipos autónomos en la realización de los trabajos de minería; El inicio de las actividades pretendidas, supone la generación de 20 empleos directos permanentes y 50 indirectos, con el arraigo e integración familiar (inmigración), empleo – ingreso de los trabajadores de la mina y la derrama económica en la zona, contribuyendo al desarrollo social y económico en general, con un proyecto sustentable, estable y duradero; Las características particulares del Proyecto pretendido, están determinadas principalmente en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción, debido al acondicionamiento y construcción de las instalaciones mineras internas y externas requeridas y en la etapa de operación, se caracteriza por una actividad subterránea con el desprendimiento del mineral de manera manual, con equipo manual o con explosivos, la carga y transporte del mismo, hacia los centros de venta del Estado de Oaxaca; Con base en la consulta del equipo de trabajo respecto de la práctica minera de los antepasados y luego de múltiples visitas a las minas de la zona, proponen operar en las mejores condiciones de seguridad para los trabajadores y

optimizar los procesos. Asimismo, incluir la aplicación eficaz de las medidas preventivas y correctivas pertinentes de manera integral a la operación propia del proyecto, para favorecer una minería sustentable; En función de la entrevista con el concesionario y los trabajadores, se pretende homologar criterios generales para la explotación del sitio. Es decir, en primer término, invertir en la seguridad, apertura y desarrollo de la mina con muros de contención o estructuras que garanticen la integridad física de los mineros en la penetración a los diferentes sitios dentro de la mina, el acondicionamiento del patio, la construcción de instalaciones y simultáneamente, el mejoramiento de los caminos de acceso. Los montos y plazos de inversión para estas acciones rondan del orden de 200 a 350 mil pesos como inversión inicial y de las estructuras dentro de mina del orden de 25 a 50 mil pesos semestrales. La recuperación de la inversión es del orden de entre 6 y 12 meses luego de mantenimiento y gastos de operación. Estas acciones, estarán a cargo del concesionario. Adicionalmente, los costos aproximados destinados al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental son de entre 50 y 100 mil pesos a precios actuales (2,515.85 y 5,031.7 USD – 19.8740/dólar FIX - 21/04/21 - Fuente: Banco de México y Base Internacional Casa de Cambio); la mina requiere 10 (Diez), años de aprovechamiento y vida útil, de acuerdo a las cualidades minerales del yacimiento, el proyecto podría extenderse hasta 10 años adicionales. De conformidad con las leyes y normas aplicables; Los trabajadores utilizan ropa adecuada y equipo de seguridad personal y reciben capacitación de primeros auxilios. Existe un centro de salud en la comunidad de Ocotlan de Morelos (IMSS), para la atención de urgencias médicas; El proyecto deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en la Etapa de Operación de las instalaciones y de la mina, su objetivo, las actividades a realizar, su periodicidad y la evaluación de la conformidad del cumplimiento del mismo; El proyecto pretendido, se localiza dentro de una de las Regiones mineras mas importantes del Estado de Oaxaca (Taviche – Miahuatlan), con potencial para su aprovechamiento. Cabe señalar que la actividad minera actual en el Estado de Oaxaca, esta muy por debajo de su potencial de aprovechamiento. El proyecto pretendido se localiza en una propiedad del promotor, por lo que se considera un proyecto sin conflictos locales ni regionales; La superficie seleccionada, obedece a la planeación y mejor operación en el aprovechamiento del mineral concesible en contraste con la atención pertinente de las mejores prácticas durante la totalidad del proyecto, en la previsión, control y mitigación de los impactos ambientales. Una minería sustentable; Asimismo, no es conveniente ni ambiental ni económicamente abrir otras posibilidades. La reactivación del frente minero y su modernización, es la mejor opción para disminuir o evitar mayores impactos a los diferentes componentes ambientales locales, además de circunscribir, acotar y regularizar a la actividad minera hacia la sustentabilidad.

El Sistema Ambiental (SA) de referencia, presenta un proceso de fragmentación generalizado debido a la dispersión poblacional y a la ocupación progresiva de superficies, con el retiro de la vegetación progresiva y persistente para actividades agrícolas y pecuarias (Línea Base).

La zona de estudio y la zona de influencia del proyecto (SA), esta caracterizado con uso de suelo agrícola de temporal desprovista de vegetación con indicios de perturbación por presión antropogénica.

Identificación de las áreas críticas

La zona de estudio (SA), resalta una fuerte tendencia a la modificación de la vegetación natural, con incremento en la fragmentación del hábitat, debido a las actividades agrícolas y principalmente pecuarias que requieren de grandes extensiones. El aumento de la actividad agrícola, pastoril y la tala ilegal, cada vez mas lejana, aceleran el riesgo de erosión en la zona, con implicaciones en la retención de sedimentos, agua superficial y la recarga de los acuíferos con una mayor dificultad para el aprovechamiento del suelo agrícola y la realización de acciones de reforestación y favorecer la recuperación natural de la zona.

Por otro lado, la fauna silvestre circundante al polígono minero de estudio, se ha desplazado hacia zonas con menor actividad humana y con mejores condiciones de estabilidad física y funcional de ecosistemas aislados y con mejor estado de conservación. No obstante, se considera que la actividad minera puntual, no interviene de manera significativa en la dinámica de poblaciones locales.

La calidad del agua en los principales cauces como el arroyo intermitente denominado Yerba santa, no está determinada cuantitativamente y se considera que hay cierto deterioro debido a factores como descargas de aguas residuales de asentamientos humanos en su trayecto, basura y escurrimientos agrícolas varios. Se reitera que el proyecto pretendido no cuenta con descargas de ningún tipo.

Es importante indicar que la actividad minera propuesta se circunscribe al desprendimiento de mineral subterráneo, carga y transporte del material mineral para su venta, por lo que no se generarán terreros o resagos debido al método de minado, que utiliza el material de tepetate y sin valor, para rellenos y formación al interior de mina.

Resulta importante observar que la actividad minera dentro de los polígonos en estudio respecto de la Línea Base, no se afectarán especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; el área de estudio, se localiza fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales, municipales o áreas destinadas voluntariamente a la conservación (advc), fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y demás regiones prioritarias para el país. Las actividades pretendidas están contempladas y reguladas en distintos ordenamientos jurídicos, normativos y de planeación estratégica del territorio y de los recursos naturales y podrán ser compatibles, toda vez de contar con la autorización correspondiente emitida por la autoridad competente en la materia y cumplir con las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca

Como se mencionó anteriormente, con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determinó como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al Municipio de San Dionisio Ocotlán por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres), en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención.

Con base en lo anterior se señala que esta unidad ambiental (SA), y la zona del proyecto pretendido, se encuentra de moderada a fuertemente modificada, con una mediana calidad ambiental, que no podrá recuperarse en el corto tiempo, debido a que se ha destinado al aprovechamiento y a la alta dispersión de la población con actividades agrícolas y pecuarias que requieren de grandes extensiones. Sin embargo, aún posee parte de sus recursos en buenas condiciones que sólo requieren orientarse hacia el orden, el aprovechamiento racional y la conservación en su caso, de manera sustentable.

LA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA EN EL FRENTE (Mina Monte Alban I), SUPONE INSTALACIONES Y PROCESOS MODERNOS, ASÍ COMO DE LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES Y LA PREVISIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS FACTORES SIGNIFICATIVOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

Con base en lo anterior y con el fin de realizar una integración y Diagnóstico objetivos, Por lo pronto, se hace referencia de las siguientes Listas de verificación de los factores del Medio

Ambiente expuestos y de los posibles impactos significativos ocasionados por la actividad del proyecto. En el apartado siguiente (V), se realizará la Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales significativos.

Lista de Chequeo de los factores del medio ambiente

Medio biótico

- Retiro de vegetación (No aplica)
- Modificación dinámica del Hábitat.
- Modificación de la abundancia de la fauna nativa
- Alteración del patrón de distribución de la fauna

Calidad del Paisaje

- Perturbación del paisaje natural
- Residuos sólidos (Basura)

Medio físico

- Arrastre de sedimentos Erosión
- Modificación del flujo del agua
- Contaminación del aire con gases y polvo
- Contaminación de las corrientes con acarreos
- Contaminación del suelo
- Ruido y Vibraciones

Medio humano

- Organización social para el trabajo
- Inversión y desarrollo
- Afectación en la salud de trabajadores
- Empleo e ingresos
- Calidad de vida

Lista de actividades del proyecto que generan impactos al ambiente

- Contratación de personal y mano de obra
- Rehabilitación y mantenimiento de caminos
- Limpieza y acondicionamiento del sitio
- Excavación, cimentación y edificación
- Armado de estructuras e instalaciones
- Minado manual, equipo o con explosivos
- Desprendimiento, carga y transporte de mineral
- Operación de instalaciones y equipos
- Inspección y mantenimiento de instalaciones y equipos
- Capacitación

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), consideró la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental particular para el sector minero (EIAP), última y nueva versión, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como un instrumento de utilidad.

En el presente estudio se utilizaron tecnologías de evaluación combinadas como Matrices interactivas (Leopold 1971), Matrices Cromáticas (Cossu y colaboradores, 1986), sobre posición de planos e imágenes y Listas de verificación.

Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que surgieron. Una matriz interactiva simple como la de Leopold et al. (1971), muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de interacción de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto, incluyendo entre ella las matrices por etapas (Canter, 1986; ESCP, 1990; Lohani y Halim, 1990; internacional Institute for Applied Systemas Analysis, 1979).

Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

El segundo paso en el uso de la matriz de Leopold es describir la interacción en términos de magnitud e importancia. La magnitud de una interacción es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1, una pequeña o baja. Los valores próximos al 5 en la escala de magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

La importancia de una interacción esta relacionado con lo significativo que ésta sea, o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía de 1 a 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y 1, una interacción de relativa poca importancia. La asignación de este valor numérico de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, el grupo reducido o el equipo multidisciplinario que trabaja en el estudio.

Otro método interactivo considerado en la presente evaluación, es el de Matrices Cromáticas (Cossu y colaboradores, 1986), para la evaluación del impacto ambiental utilizando tonalidades cromáticas para facilitar la comprensión de los resultados finales del estudio. Adicionalmente se consideró la sobreposición de planos y la elaboración de una matriz integral (Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales - MEIA), en donde se conjunta las metodologías mencionadas y se aplica la experiencia del grupo de trabajo para su elaboración, calificación y análisis.

Las matrices de evaluación de impacto usando tonalidades cromáticas, similares a las otras matrices de las cuales se deriva (matriz de Leopold, matriz de Moore) deben ser consideradas exclusivamente como herramientas para la evaluación de impactos ambientales. Este método se aplica para permitir una cuidadosa individualización de todos los elementos sujetos a

evaluación, para organizar racionalmente los resultados del estudio y presentarlos en forma sintética y eficiente. La seriedad y eficacia de la evaluación no debe depender de la mayor o menor atracción gráfica o complejidad de la herramienta.

V.1.1 Indicadores de impacto

Como se ha mencionado con antelación, en este apartado se pretende contrastar con objetividad cuales son las actividades del proyecto pretendido - en este caso la actividad minera de la mina Monte Alban I, objeto de estudio y sus instalaciones, – que inciden de manera significativa sobre los componentes ambientales preexistentes (Línea Base).

Con el fin de identificar los impactos significativos de la actividad minera en la zona y particularmente dentro del polígono individual del frente minero, se utilizaron distintos métodos complementarios, desde la consulta directa con los mineros, sobreposición de actividades y planos temáticos, listas de verificación de actividades e impactos y una matriz interactiva de evaluación de impactos ambientales descrita al inicio del capítulo V, como principal herramienta para identificar los impactos significativos a considerar.

Por lo anterior, se presenta la Lista de Verificación de las actividades del proyecto que pudieran causar impactos en la región y frentes mineros individuales:

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Lista de actividades del proyecto que generan impactos al ambiente

- Contratación de personal y mano de obra
- Rehabilitación y mantenimiento de caminos
- Limpieza y acondicionamiento del sitio
- Excavación, cimentación y edificación
- Armado de estructuras e instalaciones
- Minado manual, equipo o con explosivos
- Desprendimiento, carga y transporte de mineral
- Operación de instalaciones y equipos
- Inspección y mantenimiento de instalaciones y equipos
- Capacitación

Los componentes ambientales que se ven comprometidos por la reconstrucción de las instalaciones y particularmente por la operación de la actividad minera son particularmente:

- Aire.- Partículas suspendidas totales (-)
- Aire.- Nivel sonoro (-)
- Geología.- Extracción de Minerales (+)
- Suelo.- Calidad del suelo (+)
- Flora.- Hábitat y Comunidades (+)
- Paisaje.- Armonía con el entorno (+)

No obstante lo anterior, se hace la aclaración de que se trata de la reactivación y modernización de la actividad minera para la extracción subterránea, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados para su venta. La lista de actividades del proyecto que generan impactos al ambiente, arroja prácticamente la reactivación minera, considerando ya acciones de modernización y observancia de la minería sustentable.

Para el caso de los componentes socioeconómicos que se ven impactados de manera significativa por la reactivación de la actividad minera:

- Pobreza y Marginación (+)
- Empleo (+)
- Ingresos (+)
- Minería (+)
- Producción Industrial (+)
- Salud e Higiene (+)

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Como se mencionó anteriormente, la matriz interactiva de evaluación de impactos ambientales descrita al inicio del capítulo V, es la principal herramienta para identificar los impactos significativos a considerar. Este método se aplica para permitir una cuidadosa individualización de todos los elementos sujetos a evaluación, para organizar racionalmente los resultados del estudio y presentarlos en forma sintética y eficiente. La seriedad y eficacia de la evaluación no debe depender de la mayor o menor atracción gráfica o complejidad de la herramienta.

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

En la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (Anexa), se identifican en el eje vertical, los componentes del ambiente que serán impactados (naturales, sociales y económicos) y los factores de evaluación, compuestos por los indicadores ambientales (Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987)), y los elementos de impacto específicos. En el eje horizontal, se describen las actividades del proyecto que ocasionan o pueden ocasionar impactos en los componentes del ambiente, en cada etapa del proyecto (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Abandono de Sitio en su caso).

Con base en el análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales y a la necesidad de clasificar las acciones que pudieran afectar al ambiente y que pudieran ocasionar un cambio relevante o significativo en el funcionamiento del sistema de estudio, en este apartado, se identifican y describen los impactos ambientales producidos por las diferentes acciones del proyecto y se evalúan los cambios significativos generados con respecto a la línea base ambiental del sistema actual. Solo se discutirán aquellos componentes ambientales que vayan a ser relativamente impactados ya que, de otra forma, el resultado de la evaluación será erróneo.

Para cada componente ambiental impactado, se establecerán indicadores de impacto como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de sus actividades, en sus diferentes etapas. Asimismo, estos Indicadores también servirán para identificar áreas de oportunidad y de mejora en la atención y aplicación de las medidas de mitigación adoptadas.

Los indicadores ambientales resultantes por el proceso de cambio que generará el proyecto en sus distintas etapas son: La calidad del aire, el suelo, la fauna, el paisaje y los factores socioeconómicos.

Cada uno de estos componentes, presenta modificaciones significativas temporales o permanentes, positivas o negativas en sus distintas etapas, con magnitud (extensión) e importancia variable. A continuación, se describen los resultados del análisis y evaluación cuantitativa y/o cualitativa de dichas modificaciones o cambios sustanciales (Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales - Anexo Amplificado).

Se aclara que la metodología básica utilizada es la matriz de Leopold, et al., adecuada por el grupo de trabajo (Matriz Interactiva de Evaluación de Impactos Ambientales (MIEIA) (Anexos de la MIA-p)). Otro método interactivo considerado en la evaluación, es el de Matrices Cromáticas (Cossu y colaboradores, 1986), para la evaluación del impacto ambiental utilizando tonalidades cromáticas para facilitar la comprensión de los resultados finales del estudio. La matriz cromática **describe en forma cualitativa**, la interacción entre los factores ambientales. Esta representación cromática permite una identificación inmediata y concreta de los elementos críticos de impacto que demandarán medidas de atención y manejo ambiental.

En la Matriz Interactiva de Evaluación de Impactos Ambientales (MIEIA), se debe considerar cada acción del proyecto y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental (Interacciones o iteraciones). Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con un recuadro denominado Unidad de Evaluación Tipo, que incluye la Naturaleza de Impacto (Ni), que puede ser Benéfico (+) o perjudicial (-), la Intensidad del Impacto (In), la Extensión o Magnitud (Ex) y la Importancia del impacto o interacción (Im).

El segundo paso en el uso de la MIEIA es **describir de manera cuantitativa** la interacción en términos de Intensidad, Magnitud e Importancia. La cual se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran intensidad, magnitud o importancia y 1, una pequeña o baja. La asignación de un valor numérico debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto, de acuerdo a la Tabla imagen de la Unidad de Evaluación Tipo. ----- →

Unidad de Evaluación Tipo	
Ni	In
Ex	Im
Ni = Naturaleza de Impacto In = Intensidad Ex = Extensión (Magnitud) Im = Importancia	
<input checked="" type="checkbox"/> Significante	
NATURALEZA DEL IMPACTO	
+ BENÉFICO	
- PERJUDICIAL	
INTENSIDAD	
DE 1 A 2 (BAJO O LIGERO)	
DE 3 A 5 (MODERADO O MEDIO)	
DE 6 A 8 (SEVERO)	
DE 9 A 10 (CRÍTICO)	
EXTENSIÓN (Magnitud)	
DE 1 A 2 (PEQUEÑA O BAJA)	
DE 3 A 5 (MEDIANA)	
DE 6 A 8 (GRANDE)	
DE 9 A 10 (MUY GRANDE)	
IMPORTANCIA	
DE 1 A 2 (PEQUEÑA O BAJA)	
DE 3 A 5 (MEDIANA)	
DE 6 A 8 (GRANDE)	
DE 9 A 10 (MUY GRANDE)	

Como en la metodología de *Leopold*, la asignación de este valor numérico se basa en el juicio de la persona y en el análisis del grupo reducido o el equipo multidisciplinario que trabaja en el estudio.

Una vez calificado cualitativa y cuantitativamente (Cromático y Numérico respectivamente), se debe identificar la significancia de los impactos con una línea diagonal (/), en la correspondiente casilla de esa interacción positiva o negativa.

Ejemplo. - Impacto Significativamente negativo (-) o perjudicial (Con 7 interacciones).

/	7
7	7

El Impacto o Interacción Significativa (/), es asignado de acuerdo al número de impactos o interacciones (Sumatoria), que se repiten entre una actividad del proyecto con un elemento ambiental en el eje horizontal (Total Ambiental o Socioeconómica por Actividad) o la sumatoria de los Elementos de Impacto sobre varias actividades en el eje vertical (Total por Elemento de Impacto). Los Elementos de Impacto y Actividades del proyecto calificadas con más de 5 impactos o interacciones deben ser considerados como Impactos Significativos (/), que deberán ser atendidos principalmente en la Aplicación de Medidas Ambientales.

Este método cromático (Cualitativo) y numérico (Cuantitativo), ha demostrado ser eficiente, ya que incluso personas que no poseen conocimientos técnicos sobre lo que es la EIA puede dar una opinión rápida debido a la fácil comprensión que tiene los rangos de color y tipo de impacto que alguna obra o actividad pueda provocar sobre el medio ambiente. Por último, esta herramienta permite presentar de manera fácil los resultados del estudio de impacto al público en general.

V.3 Valoración de los impactos.

- CALIDAD DEL AIRE

Con respecto a la calidad del aire, el proyecto presenta tres elementos de Impacto: Partículas suspendidas totales (PST), emisiones de gases con efecto invernadero y ruido.

Las partículas suspendidas o polvos (PST), se generarán en todas las etapas del proyecto, principalmente y de manera significativa en la Etapa de operación y mantenimiento, ocasionados por la explotación del frente minero subterráneos con explosivos y de las acciones de excavaciones, acarreo y rellenos. Cabe señalar que se trata de la activación del frente minero en la zona con un cierto grado de perturbación como Línea Base. Asimismo, emisiones de gases y ruido, serán emitidos a la atmósfera principalmente por la operación de vehículos y la eventual detonación de explosivos. No obstante, es de esperar que este impacto sea temporal, local y reversible. En la zona, no se aprecia contaminación atmosférica significativa por emisiones o gases invernadero prácticamente por su ubicación rural y la incidencia constante de vientos.

Durante la Etapa de Operación, se presentarán efectos negativos de bajo impacto y magnitud en la calidad del aire, debido al aumento en la circulación de vehículos de carga. Cabe señalar que la actividad minera que nos ocupa, se reduce al desprendimiento de roca, carga y transporte del mineral hasta los centros de venta.

Un Indicador pertinente para dar seguimiento y evaluación a las medidas de mitigación respectivas, es: número de viajes / unidad de tiempo.

En la etapa de Operación, se deberá controlar el manejo de material al exterior de mina, así como la utilización de combustibles limpios y la mejor calibración de los equipos (Vehículos, compresores y planta de energía eléctrica), que serán los principales emisores y

representan las principales fuentes generadoras de gases con efecto invernadero (CO y CO₂) y ruido. (Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999; NOM-043-SEMARNAT-1993; y NOM-081-SEMARNAT-1994.

Un Indicador para las emisiones será: Volumen de combustibles utilizado / Unidad de Tiempo.

En resumen, los efectos ambientales sobre la calidad del aire se evalúan como se describe a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

El aumento en las concentraciones de partículas suspendidas totales (PST), se producirá principalmente durante la etapa de operación y específicamente por los movimientos de roca mineral y de las acciones de excavaciones, carga y transporte (rodamiento en caminos de terracería). Este impacto es bajo, local, temporal y reversible.

b) - Probabilidad de Ocurrencia:

La probabilidad de ocurrencia es baja a moderada, ya que el manejo y movimiento de roca mineral, carga y transporte (rodamiento en caminos de terracería) producirá con toda seguridad la formación de partículas suspendidas totales. Así como la emisión de gases por el uso de diésel y gasolinas.

c) - Relación con la Obra:

Estos efectos son de naturaleza directa, ya que se deberá principalmente a las actividades de operación del proyecto.

d) - Magnitud e Intensidad:

El volumen de partículas suspendidas totales generado puede calificarse como bajo y temporal. No obstante, la magnitud e intensidad podrá incrementarse en los meses de febrero a abril, por la resuspensión de PST, ocasionada por la incidencia de los vientos sobre las superficies del frente minero.

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

El impacto ambiental puede considerarse bajo, si se mantiene regado y húmedo el patio de maniobras, los accesos y los caminos, con mezclas de agua y tensoactivos biodegradables con cierto grado de humedad y compactación en su caso, con el fin de evitar la resuspensión de polvos y aumento de la concentración de partículas suspendidas totales.

Además de mantener llena la pileta de agua se deberá mantener en el área de mina, por lo menos un tanque de 200 l., de agua para humedecer los sitios susceptibles cuando las condiciones del tiempo así lo requieran.

No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por períodos de tiempo prolongados. Asimismo, no se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.

En el caso del transporte de mineral, no se permitirá la sobrecarga de camiones y los camiones cargados de material, deberán ser cubiertos con toldos o lonas para evitar que durante su recorrido se genere polvo fugitivo.

En la Etapa de Operación, todos los vehículos deberán cerrar el escape y observar la Verificación vehicular del estado.

- RUIDO Y VIBRACIONES

Durante la etapa de Operación, la emisión de ruido y vibraciones tendrá un impacto bajo. Tendrá un efecto negativo temporal y reversible sobre la fauna local el cual se acompaña por la actividad propia del proyecto, el movimiento de trabajadores y la operación de equipos. La operación de equipo neumático y durante las voladuras, se presentan los niveles más altos de ruido en fuente y una mayor duración del tiempo de exposición. Asimismo, se espera impacto de bajo a moderado sobre los operadores de equipo de tipo temporal y local.

Los impactos por ruidos generados por movimiento de trabajadores y la operación de equipos, serán temporales y reversibles, con niveles por debajo de la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-94.

Un indicador: Número de avistamientos de fauna silvestre / unidad de tiempo.

Los impactos ambientales ocasionados por ruido y vibraciones se evalúan como se describe a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

Durante las etapas de Preparación del sitio y construcción y principalmente en la etapa de Operación, sobre la superficie del proyecto, habrá un impacto bajo y moderado específicamente en el frente al interior de las minas el impacto es temporal, local y reversible.

b) - Probabilidad de Ocurrencia: Alta.

c) - Relación con la Obra:

Estos efectos son de naturaleza directa, ya que se deberá principalmente a las actividades de operación minera.

d) - Magnitud e Intensidad:

Se califica como bajo a moderado. Principalmente en lugares cercanos a equipos en operación.

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

Proveer a los operarios de equipo neumático, de protección auditiva. Asimismo, el ruido que será generado durante esta fase, será controlado con el establecimiento de horarios diurnos de operación de los equipos más ruidosos. Cierre de escape y la inspección y mantenimiento preventivo de todos vehículos y equipos. Incluir en la capacitación la importancia del uso de equipo de seguridad auditiva y del control de ruido en toda actividad del proyecto.

- SUELO

En la superficie del proyecto pretendido, el suelo será compactado y puede presentar procesos de contaminación por descuido en el manejo y disposición adecuada de materiales y residuos peligrosos y no peligrosos. Los suelos que se encuentran en las inmediaciones del proyecto, podrían presentar procesos erosivos menores con posibles alteraciones en su composición química, lo cual no deberá ocurrir. La superficie física afectada de manera definitiva es una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada, utilizando superficie agrícola afectada en años anteriores (Línea Base). Este impacto se considera bajo, no significativo, local y reversible.

Un indicador: Superficie ocupada / superficie concesionada.

El impacto ambiental en el componente suelo, se califica como bajo, toda vez de observar y acatar las medidas pertinentes y mejores prácticas. Sin embargo, debido a la importancia del recurso, se evalúa como se describe a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

Durante la etapa de operación y específicamente en el manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos en las inmediaciones de la superficie del proyecto, el impacto es temporal, local y reversible.

b) - Probabilidad de Ocurrencia: media

c) - Relación con la Obra:

Directa. Debido a la naturaleza del proyecto.

d) - Magnitud e Intensidad:

Se califica como bajo

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

Por ningún motivo, se podrán depositar residuos de cualquier tipo en predios aledaños o fuera de los sitios destinados ex profeso. En su caso, se aplicarán técnicas pertinentes para la retención de sedimentos (horizonte A) y evitar procesos erosivos con prácticas de control, para evitar la pérdida de suelo durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción y en la etapa de Operación, no descuidar el mantenimiento.

El proyecto no ocupara superficies aledañas por lo que no serán impactadas áreas adicionales a la señalada en el proyecto como superficie a afectar.

Se evitarán los derrames de sustancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo; los residuos de estos tipos que sean generados, se captarán en recipientes o contenedores apropiados y etiquetados y serán transportados y dispuestos conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

En caso de escurrimientos o derrame de sustancias peligrosas o de manejo especial (Gasolinas, diesel, aceites o grasas), se deberá tomar precauciones para proteger la seguridad de las personas antes de abordar el control o la limpieza del derrame. Quitar toda posible fuente de ignición aislar el área del derrame y limitar el acceso. Para derrames pequeños, levantar con material absorbente inerte y quitar con palas y depositar el material recuperado en un recipiente temporal. Contener los derrames grandes con material inerte, no usar absorbentes combustibles como aserrín, no permitir escurrimientos a suelos, hacia cauces o vegetación aledaña y transferir los líquidos y sólidos impregnados recuperados a recipientes apropiados para su contención y traslado posterior a sitios autorizados.

Se evitará el tránsito de maquinaria y vehículos fuera de la zona de trabajo con la finalidad de no compactar ni afectar la permeabilidad del suelo.

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

Los patrones de escurrimiento en el polígono del proyecto, son de tipo laminar y no serán modificados por la actividad minera, conduciendo las aguas pluviales hacia cauces naturales

de la región, que corresponden a escurrimientos intermitentes, es decir, que solo conducen agua en época de lluvia. Durante la temporada de lluvias, se esperan pequeñas filtraciones de agua dentro de mina (laboreo), mismas que serán bombeadas al exterior para su aprovechamiento.

El impacto esperado en este componente se califica como bajo, con un efecto negativo y reversible en primera instancia y positivo al lograr contener y conducir escurrimientos sobre los patios. Se podrán habilitar canaletas y escurrideros aguas arriba de la mina, con el fin de conducir y desviar escurrimientos y evitar el arrastre y transporte hídrico de sedimentos y azolve indeseado a los causes y bordos aguas abajo.

Acciones preventivas de la presente manifestación de impacto ambiental, contribuyen a mitigar la modificación del patrón general del drenaje pluvial con buenas posibilidades de mitigación debido al control y facilitación de los escurrimientos con las obras descritas. Por otro lado, es importante que el drenaje tenga un diseño adecuado al patrón de drenaje natural que pasa cercano a cada sitio minero y su mantenimiento preventivo permanente.

- Un indicador: Mantenimiento de obras de conducción / Unidad de tiempo.

La hidrología subterránea se caracteriza por un impacto bajo, local y reversible. Sin embargo, acciones de conservación de suelo y agua, tendrán un efecto de compensación relativo.

Los impactos ambientales en la Hidrología Superficial y Subterránea se califican como de bajo impacto toda vez de cumplir con las medidas señaladas y pertinentes. Sin embargo, debido a la importancia del recurso, se evalúan como se describe a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

Durante la etapa de Operación y específicamente en la superficie de operación, el impacto es permanente, local y reversible.

b) - Probabilidad de Ocurrencia: baja - media.

c) - Relación con la Obra:

Estos efectos son de naturaleza directa, ya que se deberá principalmente a las actividades del proyecto en su etapa de Operación y mantenimiento (Compactación).

d) - Magnitud e Intensidad: Se califica como: bajo.

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

La construcción de obras complementarias en la minería, como: canaletas, que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial desde aguas arriba de la mina y favorecer con esto, los escurrimientos pluviales hacia los cauces naturales, sin alterar su volumen y la calidad del agua.

Entre las medidas más importantes para el control de posibles contaminantes para las corrientes superficiales cercanas, se llevará a cabo acciones para controlar y contener (en fuente), posibles contaminantes desde los lugares donde se producen:

a).- Colocación de piso de cemento liso y guarnición perimetral en la zona de taller y almacenamiento temporal de residuos peligrosos para evitar escurrimientos indeseados que pudieran contaminar el suelo – subsuelo y las corrientes superficiales cercanas.

b).- Instrucción y capacitación a los trabajadores mineros, sobre la importancia de mantener limpio las áreas de trabajo y sus inmediaciones así como el adecuado manejo y disposición temporal de residuos peligrosos y no peligrosos en los tambos colocados exprofeso, para evitar aportaciones contaminantes indeseables al suelo y corrientes superficiales cercanas. No se podrán lavar vehículos o maquinaria de ningún tipo fuera de las áreas indicadas. En su caso, se deberá realizar dentro de la zona con piso liso y guarnición perimetral para evitar escurrimientos de sustancias que pudieran contaminar el suelo o la calidad del agua por arrastre aguas abajo.

Cabe señalar que el proyecto pretendido, no cuenta con descargas de ningún tipo toda vez de contar con fosa séptica en el área de servicios, que deberá ser vaciada y sanitizada periódicamente con equipo tipo vactor, en función de la intensidad de uso.

- VEGETACIÓN TERRESTRE

La superficie del proyecto pretendido no cuenta con vegetación. Asimismo, con base en la caracterización de uso de suelo y vegetación del SIGEIA, el INEGI y otros, el polígono de estudio se determina como No forestal, agrícola de temporal. Por lo que tampoco se encuentran especies con estatus de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que se reportan para el municipio de San Dionisio Ocotlán y/o para las inmediaciones del proyecto pretendido. No obstante, el proyecto pretendido incluye la plantación de árboles de especies nativas de buena talla en la periferia del polígono propuesto.

La plantación de árboles nativos de buena talla, se deberá realizar desde el inicio de las actividades del proyecto y se deberá dar el riego y mantenimiento pertinente para su establecimiento duradero. Se podrán utilizar individuos de maguey (*Agave sp.*), en los límites aguas arriba del proyecto (Norte y noreste), para contribuir a la conservación del sitio, con el fin de retener agua y sedimentos

- FAUNA

En la superficie del proyecto pretendido, no se encontraron especies terrestres de fauna ni se reportan especies con estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, Mamíferos menores roedores, reptiles y aves de la región, que pudieran presentarse eventualmente, sufrirán de dispersión y una afectación relativa temporal por el ruido, el movimiento de personas y por las actividades cotidianas desde la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

En la etapa de Operación, los impactos sobre este componente ambiental son calificados como bajos debido al auyentamiento y desplazamiento paulatino de la fauna hacia lugares aislados y distantes, con mejores condiciones de hábitat, debido a las actividades previas y se espera que la fauna de la zona, no se vea afectada en virtud del carácter puntual del proyecto minero.

Un indicador: Número de avistamientos de fauna silvestre / unidad de tiempo.

Cabe señalar que no se cuenta con estudios científicos sobre la abundancia, diversidad y movilidad de especies o corredores biológicos para la zona. Por lo que es recomendable promover estudios de flora y fauna específicos.

El impacto sobre la Fauna, se califica como bajo y reversible, particularmente en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción y durante la Etapa de Operación. No obstante, se evalúa a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción el impacto es temporal, local y reversible.

b) - Probabilidad de Ocurrencia: Media

c) - Relación con la Obra: Directa.

d) - Magnitud e Intensidad: Se califica como bajo

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

Esta prohibido molestar perseguir o cazar fauna silvestre, en particular especies con estatus de conservación de amplia distribución, principalmente por trabajadores de la actividad minera durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción y de Operación, a menos que represente una amenaza directa. Asimismo, se deberán respetar madrigueras y nidos.

Identificar rutas de paso en las inmediaciones de cada polígono, para permitir la circulación de especies terrestres locales y facilitar posibles corredores biológicos. Capacitación y apercebimiento a los trabajadores sobre el respeto a la fauna y la eventual difusión del valor Faunístico de la zona, son recomendables para la atención de la mitigación de los impactos sobre este componente.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2018), define a la caza como la actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos. En el municipio de San Dionisio Ocotlán, se estableció por acuerdo del Ayuntamiento que esta actividad está prohibida, con la finalidad de proteger el ecosistema del municipio.

En todas las etapas, se evitará la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten.

Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la fauna (alimentación y reproducción), como lo es el amanecer, atardecer y noche.

DEMOGRAFÍA Y FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Impactos relativamente significativos con carácter positivo se observan en actividades socioeconómicas como Usos y Costumbres (+); Pobreza y Marginación (+); Empleo (+); Ingresos (+); Minería (+); Producción Industrial (+) y Salud e Higiene (+). Tanto los ingresos como las formas de consumo de poblaciones aledañas a los frentes mineros, se verán modificadas por la participación de la población en el proyecto, provocando una derrama económica y comercial en la zona desde la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción hasta su operación regular.

La reactivación y modernización de la actividad minera tendrá un efecto positivo de bajo a mediano impacto, así como la generación de empleo y de ingresos es de bajo impacto positivo en virtud de ser temporal, considerándose mejores condiciones y posibilidades de empleo e ingresos en la etapa de Operación y a largo plazo.

Adicionalmente, abre las posibilidades de desarrollo humano y la consolidación social en términos personales y familiares y mejora las actividades sociales, económicas y culturales de la región.

Un indicador: Volumen de producción / mina

El impacto sobre el componente socioeconómico, se califica como positivo de bajo a moderado, particularmente en la Etapa de Operación. Según se evalúa a continuación:

a) - Ubicación en tiempo y espacio:

Durante la etapa de Preparación del Sitio y construcción el impacto es bajo, temporal y local. Mejorando las expectativas en la etapa de Operación a largo plazo,

b) - Probabilidad de Ocurrencia: baja a media

c) - Relación con la Obra: Directa.

d) - Magnitud e Intensidad: Se califica como bajo a moderado.

e) - Necesidad de adoptar medidas de prevención y mitigación:

Se deberán impulsar campañas de concienciación para la población, en relación al cuidado de los recursos naturales existentes y a las posibilidades de aprovecharlos de manera sustentable, de tal manera que se logre incorporar nuevas formas de utilización de los recursos naturales con responsabilidad ambiental. En el pasado, se acostumbro la minería sin contar con medidas ambientales de mitigación ni medidas de seguridad e higiene para los trabajadores de la minería.

Cabe señalar que la capacitación en términos de seguridad e higiene y en la observancia y aplicación de medidas ambientales propuestas como parte sustantiva del proyecto pretendido, contribuirán a mejorar la productividad y beneficios para los trabajadores y concesionarios.

Asimismo, como se mencionó anteriormente, con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determino como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al Municipio de San Dionisio Ocotlán por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres), en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención. Por lo que el proyecto pretendido, se deberá incertar en la misma ruta de la dinámica socioambiental local.

La actividad minera sustentable, propicia mejores oportunidades de empleo e ingresos para las comunidades con altos índices de marginación, con los beneficios familiares y sociales que implican. La sustentabilidad debe “tocar” a todos los mexicanos (Principio de equidad).

Impactos acumulativos.

Con base en el análisis conceptual de la superficie del proyecto pretendido ya caracterizada y de los factores que han intervenido en tiempo y espacio con anterioridad y a futuro y los efectos acumulativos de diversas actividades dentro de la zona y su área de influencia, se identifican efectos relativamente significativos ocasionados por la dispersión poblacional previa, así como las actividades agrícolas en parcelas dispersas en los valles y en ocasiones ubicadas en sitios inadecuados por la pendiente de los terrenos. Otro factor de impacto relativamente significativo, en tiempo y espacio, lo constituye la actividad pecuaria que se ha

practicado y se practica de manera extensiva con poco o nulo manejo programado, afectando amplias superficies, con la fragmentación de grandes espacios, el retiro de la vegetación, el apisonado del suelo por el ganado, procesos erosivos, modificación microclimática y dividendos económicos marginales para los productores, entre otros.

La situación actual descrita, constituye de manera general la Línea Base, en tiempo y espacio. La zona soporta fuertes presiones ocasionadas por actividades antrópicas desordenadas y de manera irregular. El contraste de la reactivación de la actividad minera (En tiempo y espacio), constituye un elemento adicional de bajo impacto y poco significativo, pero que finalmente contribuye al proceso de afectación y transformación en el uso y aprovechamiento responsable de los recursos naturales disponibles. No obstante, la actividad minera, abona de manera sustantiva a las actividades socioeconómicas. Así las cosas, el proyecto pretendido es una iniciativa que requiere de usuarios responsables que transiten al mejoramiento y eficacia de sus actividades productivas. En el futuro, esta actividad contribuirá sin duda al proceso de la sustentabilidad regional.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En la ejecución y puesta en operación de la actividad minera, como ya se ha señalado, se generarán impactos ambientales relativamente negativos y que por las características propias de la actividad son inevitables, por lo que las acciones que a continuación se proponen, están encaminadas a la prevención, disminución y mitigación de sus efectos adversos, buscando hacer mas pequeñas las diferencias o impactos ambientales, con respecto del sistema ambiental actual (Línea de Base), ocasionadas por el proyecto. Adicionalmente, se pueden identificar áreas de oportunidad en materia de ahorros, economías, gastos innecesarios o propuestas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 32.- Medidas de Mitigación. Preparación del sitio y construcción, Operación y mantenimiento.

Componente	Actividad	Impacto	Medidas de mitigación
Aire	Habilitación de caminos	Partículas Suspendidas Totales (PST)	1.- Mantener en el área de proyecto agua almacenada (pileta), para regar los caminos (pipa), con mezclas de agua y tensoactivos biodegradables con cierto grado de humedad y compactación en su caso, para que no se eleven las concentraciones de partículas suspendidas totales.
	Construcción de instalaciones		2.- No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por períodos de tiempo prolongados, en su caso deberán ser cubiertos con lonas húmedas.
	Desmonte despalde		3.- No se permitirá la sobrecarga de camiones y los camiones cargados de material y escombros deberán ser cubiertos con toldos para evitar que durante su recorrido se genere polvo fugitivo.
	Barrenación	Salud de los trabajadores	4.- Durante la barrenación, los trabajadores deberán utilizar protectores auditivos y el equipo protector (Máscara respirador de cara completa), establecido por el responsable de la mina. Se Deberá utilizar pequeñas cantidades de agua para enfriar los barrenos y evitar la suspensión de partículas y polvos. En su caso, el agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.
	Transporte y acarreo de materiales	Emisión de Gases	5.- Mantenimiento preventivo y afinación de maquinaria y equipos.
			6.- Acatamiento de las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-

			045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan gasolina y diésel como combustible.
			7.- Absolutamente prohibido la quema de vegetación y no se permitirá la quema o fogatas a campo abierto de desperdicios sólidos (basura), de ningún tipo.
			8.- Plantación de árboles en la periferia del polígono del proyecto a fin de compensar la contaminación por emisión de humos y gases.
	Construcción de instalaciones y Movimiento de personal	Ruidos y vibraciones a trabajadores y fauna local	9.- Proveer a los operarios de maquinaria y equipo, protección auditiva. Asimismo, el ruido que será generado durante la fase de Preparación del Sitio y Construcción y Operación, será controlado con el establecimiento de horarios diurnos de operación de los equipos más ruidosos. Los equipos estacionarios en su caso, serán localizados en áreas no sensitivas.
			10.- Señalización que prohíba el uso del claxon y fijar límites de velocidad.
Hidrología superficial y/o subterránea	Construcción y operación del campamento	Modificación de escurrimientos pluviales	11.- Habilitación de canaletas para direccionar y controlar escurrimientos pluviales hacia los cauces naturales sin afectar la superficie del proyecto y sin afectar la calidad del agua y los volúmenes de aportación a la microcuenca.
		Contaminación	12.- Utilización de fosa séptica y disposición de aguas residuales con equipo Vactor de manera periódica en planta de tratamiento de aguas municipales, del prestador del servicio o en sitio asignado por la autoridad fuera de la zona de trabajo.
			13.- Esta estrictamente prohibido defecar y orinar al aire libre o verter sustancia ajena alguna al suelo o corrientes aledañas.
			14.- En la zona de campamento, no se podrán lavar vehículos o maquinaria de ningún tipo y se deberá evitar escurrimientos de sustancias que pudieran contaminar la calidad del agua de los escurrimientos naturales.
Rehabilitación de caminos (Obras de drenaje)	Favorecer los escurrimientos	15.- Habilitación de vados y obras hidráulicas complementarias en su caso, en donde se requiera.	
Suelo	Acopio de suelo	Pérdida de suelo	16.- Se aplicarán las técnicas pertinentes para la protección y cuidado del suelo de despalme (Retención de sedimentos Horizonte A), para evitar la pérdida de suelo y mitigar procesos erosivos (hídrico y eólico) y pérdida de sedimentos por arrastre en pendientes.
			17.- El material producto del desmonte y despalme (Horizonte A), que pueda ser utilizado,

			se aprovechará en los rellenos o en su caso, al cierre del proyecto en la Etapa de Abandono del sitio.
	Construcción y operación del campamento	Contaminación	18.- Se evitarán los derrames de sustancias líquidas o sólidas que pudieran contaminar el suelo. Los residuos peligrosos que sean generados, se captarán en recipientes o contenedores apropiados y serán transportados y dispuestos por el responsable de la mina, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. En su caso, dar cumplimiento a la NOM 138 SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
19.- Esta estrictamente prohibido defecar u orinar al aire libre o verter sustancia ajena alguna al suelo o corrientes aledañas.			
20.- Los residuos sólidos no peligrosos, deberán ser dispuestos en contenedores temporales rotulados para ser reciclados o transportados a los sitios autorizados por el municipio. Se realizarán periódicamente actividades de limpieza y retiro de estos residuos en el trayecto del camino en su caso. Señalización "No tire basura" en lugares pertinentes.			
		Compactación	21.- Se evitará el tránsito de maquinaria y vehículos fuera de la zona de trabajo con la finalidad de no compactar ni afectar la permeabilidad del suelo.
Vegetación terrestre	Desmante y limpieza del terreno	Cobertura vegetal y Pérdida de hábitat	22.- En la preparación del sitio y construcción, se realizará el desmante únicamente en la superficie destinada, evitando afectar vegetación fuera de la superficie del proyecto.
			23.- Se deberán plantar árboles nativos o de aquellas especies susceptibles de prosperar, hacia las orillas del predio, así como especies de agave a manera de líneas de barrera de retención de agua (Humedad) y suelo (Sedimentos).
			24.- Se deberán realizar actividades de riego y mejores prácticas para el logro eficaz de la plantación y su formal establecimiento.
			25.- Esta estrictamente prohibido la recolección de leña dentro o fuera de la superficie del proyecto para fogatas u otros usos.
Fauna	Habilitación de caminos Construcción y operación	Especies nativas	26.- Identificar sitios de paso de fauna silvestre en el trayecto del camino, para permitir en su caso, la circulación de especies terrestres locales y facilitar corredores biológicos.

	del campamento Actividad Humana		27.- Estrictamente prohibido la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. Respetar madrigueras y nidos.
			28.- Colocar señalamientos con la finalidad de que los trabajadores y visitantes eviten causar daños o molestias a la fauna
		Alejamiento de fauna nativa	29.- Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la fauna como lo es el amanecer, atardecer y noche. Los camiones de transporte deberán mantener su escape cerrado.
Factores socioculturales	Contratación de mano de obra y operación del proyecto	Generación de Empleo	30.- Ofrecer empleo principalmente a los habitantes del Sistema Ambiental con sueldos pertinentes.
		Pobreza y marginación	31.- Procurar establecer contrataciones permanentes con prestaciones de ley.
		Niveles de ingresos	32.- Procurar la capacitación y calificación de trabajadores en materia minera para mejorar salario y percepciones económicas.
		Minería sustentable	33.- Promover en los trabajadores y operadores del proyecto a través de la capacitación, criterios sobre el control del ruido, manejo de residuos, utilización de baños, control de polvos, manejo de materias y residuos peligrosos, respeto a la flora y a la fauna.

Tabla 33.- Medidas de mitigación. Etapa de Abandono del sitio.

Componente	Actividad	Impacto	Medidas de mitigación
Suelo	Retiro de residuos	Limpieza de suelo	34.- El desmantelamiento del campamento y retiro eficaz de materiales varios como escombros, materiales de desecho, residuos peligrosos o especiales, residuos no peligrosos y cualquier material ajeno al medio natural.
			35.- Hacer acciones de limpieza manual de la capa superficial del suelo.
			36.- Realizar acciones de remediación en su caso, con la disposición de los suelos contaminados y residuos en sitios autorizados.
			37.- Suavización de pendientes y cierre efectivo de huecos y posos.
			38.- Se aplicarán acciones de escarificación y restauración de suelos.
Flora	Reforestación	Restauración del sitio y habilitación ecológica.	39.- Reforestación en la totalidad de la superficie del proyecto, a razón de quinientos individuos por Ha. hasta su establecimiento final, en por lo menos dos años, luego de la terminación de los trabajos mineros.

Fauna	Restauración de áreas afectadas	Reintroducción de fauna local	40.- Con el desmantelamiento y restauración del sitio y la desocupación, se podrá recuperar el hábitat y el desplazamiento natural de la fauna, con un proceso de resiliencia medio. Sin embargo, se podrán considerar acciones de reintroducción de fauna nativa en su caso.
Paisaje	Restauración de áreas afectadas	Recuperación de hábitat y paisaje	41.- Acciones prioritarias para la recuperación paisajística es la restauración de suelos, Suavización de pendientes, cierre efectivo de huecos y posos (Cierre de mina) y la reforestación.
Socioeconómico	Desmantelamiento y cierre de mina	Pérdida de empleos	42.- El cierre de las instalaciones podría generar una fuerte pérdida de empleo y sus consecuencias en los ingresos y en la estabilidad económica familiar de los trabajadores. Por lo que se deberá promover alternativas de empleo en por lo menos un año antes del cierre del proyecto. Identificar áreas de oportunidad de inversión para la prestación de servicios turísticos, restaurantes, artesanías, comercio, hospedaje, etc., y la capacitación correspondiente.

VI.2 Impactos residuales

La reactivación y modernización de la actividad minera, cuenta actualmente con buenas condiciones de precio y de mercado para el mineral de plata. Esta modernización, entraña mejores condiciones de operación al contar con instalaciones mejoradas, mejores formas de operación y equipos eficientes modernos. Esta reactivación también trae consigo impactos ambientales intrínsecos con menor o mayor resiliencia como la formación y resuspensión de polvos y la emisión baja continua de gases invernadero. La actividad minera propuesta, se circunscribe al desprendimiento, carga y transporte del mineral para su venta, sin actividades de beneficio o cualquier otro proceso de transformación local.

No obstante que la activación y modernización de la actividad minera solo cuenta con diez años de horizonte para su operación, los efectos sociales y económicos pueden posicionar a los trabajadores mineros como posibles inversionistas en otros sectores económicos en la zona. En cuanto a los componentes ambientales, se advierte la recuperación y remediación en su caso del polígono solicitado para la actividad minera, para su recomposición ambiental con más o menos rapidez en función de la aplicación oportuna y conjunta de medidas preventivas, de mitigación o de compensación al término de las actividades mineras.

La sumatoria de los efectos adversos residuales de los impactos identificados, constituyen el impacto total de la activación minera para la zona.

Los de mayor impacto son:

1.- Impactos al ambiente

Como se ha mencionado los impactos residuales en el componente ambiental por la operación regular de la actividad minera propuesta lo constituye la formación y resuspensión de polvos y la emisión continua de gases invernadero por los equipos que utilizan diésel y gasolina. La generación de residuos de todo tipo que pueden incidir en la calidad del suelo y de los escurrimientos locales y el impacto sobre especies de fauna silvestre, con relativa resiliencia positiva.

2.- Impactos socioeconómicos

La reactivación y modernización de la actividad minera, abre las posibilidades de desarrollo humano en términos individuales y familiares. Favorece la organización social para el trabajo, mejora las posibilidades de empleo mejor remunerado y reconforma los usos y costumbres entorno al aprovechamiento de los recursos naturales como es el caso de los minerales del proyecto pretendido. Se disminuye la brecha en términos de equidad y desarrollo humano.

Asimismo, con respecto a los usos y costumbres, se espera que en el futuro cercano, los mineros capacitados, hayan mejorado la operación minera en general, la seguridad dentro de mina y la mejor operación de polvorines y explosivos utilizados en su caso. Todos los trabajadores utilizan equipo de protección dentro y fuera de las minas.

En la historia reciente de la aplicación de los estudios de Impacto Ambiental, cada vez mas se da seguimiento y aseguramiento del cumplimiento a la aplicación de las medidas de mitigación. Los promoventes incorporan dichas medidas a sus proyectos de manera implícita, en los cuales, se ha demostrado la utilidad del procedimiento de Impacto Ambiental en beneficio del mejor aprovechamiento de los componentes ambientales y el desarrollo de la minería sustentable.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Como se mencionó y se analizó ampliamente en el apartado IV.2, y con base en el análisis y contraste de los impactos de mayor relevancia o significativos y a la dinámica de los impactos residuales, se considera que la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, contribuirán a favorecer mecanismos de autorregulación funcional y estructural del medio y la estabilización de los ecosistemas a corto y mediano plazos. Si bien el carácter de la actividad minera propuesta afecta la superficie del polígono (0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada), la superficie de suelo y los volúmenes de infiltración en su caso, no son significativos en el contexto analizado y su recuperación o compensación se considera relativamente rápida.

La realización y modernización de la actividad minera en la zona, parte de la utilización de polígonos de superficies menores, que no contribuyen a la fragmentación de ecosistemas y menos aun, que no disminuyen la prestación de servicios ambientales y funcionales de manera significativa. La capacidad de carga de la zona y de la superficie concesionada, obedece a la cantidad o densidad de infraestructura por unidad de área que soporta el ecosistema y que al mismo tiempo pueda conservarse como unidad funcional en la prestación de productos y servicios ambientales. Es decir, que la actividad minera propuesta (sustentable), puede ser compatible con la conservación.

Los requerimientos del conjunto minero en estudio, son instalaciones de tamaño menor, conformadas por una zona común de servicios (campamento), como comedor, baños, taller y bodega todo sobre piso de concreto liso todo techado, con una baja ocupación superficial. La superficie concesionada, está caracterizada como de baja densidad en la ocupación minera y su operación, aporta los beneficios descritos, con impactos reversibles en su mayoría de bajo a mediana significancia y resiliencia a corto plazo.

En este apartado, no se ofrece un análisis comparativo de otras alternativas debido a la ubicación conocida de los yacimientos mineros y minas preexistentes en la zona de estudio con explotación de manera subterránea y al ejercicio de su propio derecho del concesionario minero del lugar, al contar con la concesión minera o título de aprovechamiento de concesibles del subsuelo, otorgado por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Economía (SE). Asimismo, no es conveniente ni ambiental ni económicamente abrir otras posibilidades. La activación del frente minero y su modernización, es la mejor opción para disminuir o evitar mayores impactos a los diferentes componentes ambientales de la región, además de circunscribir, acotar y regularizar a la actividad minera hacia la sustentabilidad.

Las alternativas son pocas y el escenario extremo de no realizar el proyecto pretendido, contribuirá a mantener a la zona en la marginación.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Con base en los resultados del Capítulo V, en el que ya se han descrito los impactos ambientales identificados por la realización y modernización de la actividad minera, se determina la necesidad de establecer medidas de control y vigilancia para que en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se adopten medidas y prácticas de mitigación de los impactos identificados, incluso, de impactos no considerados en este estudio y que se detecten posteriormente con el fin de aprender y complementar medidas de mitigación detectadas posteriormente.

Con el objeto de asegurar la vigilancia oportuna y eficaz, los promoventes y concesionarios, presentan un Programa de seguimiento en la aplicación para Medidas de Mitigación con el cual se establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, de las medidas de protección y las correctivas contenidas en este estudio de impacto ambiental; así como las que resulten como consecuencia de la evaluación que se haga a este estudio. Asegurando así que éste, como Promovente y operador minero, cumpla con el paquete de medidas y por componente señalados y en su caso, con las medidas que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales haya instruido observar en la resolución emitida luego de la Evaluación de los impactos ambientales que aquí se describieron.

El mecanismo de vigilancia de cumplimiento, consiste en la presentación de informes semestrales ejecutivos durante el proceso de operación, sobre la aplicación de cada medida de mitigación específica por componente y cuales y porque, aquellas que no han sido aplicadas. Se contará con una carpeta de bitacora para el seguimiento a detalle de las medidas y condicionantes relacionadas y las acciones tomadas en su caso para su atención.

La bitacora será firmada de manera conjunta por el supervisor ambiental y por el responsable de la mina y estará a disposición permanente de las autoridades de la SEMARNAT y PROFEPA.

Se anexa Programa de Vigilancia y Seguimiento de Medidas

VII.3 Conclusiones

El objeto del proyecto, es el aprovechamiento del material subterráneo concesible. Se trata de la explotación subterránea de la mina Monte Alban I, para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, con su bocamina, patio y accesos, que ocupan en conjunto una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. La extracción del mineral es de manera subterránea, explotando el título de concesión minera Monte Alban I (T- 204918), con una superficie de 2,640.8071 ha., promovido por el titular de la concesión y su representante legal del proyecto, como parte de una cadena productiva, ubicado en el municipio de San Dionisio Ocotlán del Estado de Oaxaca.

La extracción, carga y transporte del mineral, consta básicamente de la bocamina y desarrollo de túneles ramificados subterráneos siguiendo la mena con presencia del mineral, extrayendo solo aquel material susceptible de aprovechamiento (Todo el material mineral desprendido será cargado y transportado para su venta). Asimismo, se ocupa el patio de maniobras al frente de la bocamina y el acceso preexistente. El proyecto requiere de la construcción de instalaciones de apoyo, descritos mas adelante.

El inicio de las actividades pretendidas, supone la generación de 20 empleos directos permanentes y 50 indirectos, con el arraigo e integración familiar (inmigración), empleo – ingreso de los trabajadores de la mina y la derrama económica en la zona, contribuyendo al desarrollo social y económico en general, con un proyecto sustentable, estable y duradero.

El presente estudio, se elabora para la mina denominada Monte Alban I, con sus instalaciones, patios y accesos, que se dedicarán a la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, sobre un predio propiedad del promovente. La mina pertenece al lote minero denominado Monte Alban I, con título de concesión minera No. T- 204918, ubicado principalmente en el Municipio de San Jerónimo Taviche, México. Cabe aclarar que la superficie para la actividad minera pretendida, se localiza en el Municipio de San Dionisio Ocotlán, hasta donde cubre la poligonal de la concesión mencionada, como se explica mas adelante.

De acuerdo a la cartografía existente en el Gobierno del Estado de Oaxaca y a la visita de prospección, el proyecto y frente minero objeto de estudio, se trata de una superficie total de 3,357 m²., se localiza en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, municipio de San Dionisio Ocotlán, localizados puntualmente en las coordenadas UTM datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84, con una altura media de 1,500 msnm., a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio.

Debido a la naturaleza del Proyecto, la mina requiere 10 (Diez), años de aprovechamiento y vida útil, de acuerdo a las cualidades minerales del yacimiento, el proyecto podría extenderse hasta 10 años adicionales. De conformidad con las leyes y normas aplicables.

Los montos y plazos de inversión para estas acciones rondan del orden de 300 a 450 mil pesos como inversión inicial y de las estructuras dentro de mina del orden de 125 a 250 mil pesos semestrales. La recuperación de la inversión es del orden de entre 6 y 12 meses luego de mantenimiento y gastos de operación. Estas acciones, estarán a cargo del concesionario. Adicionalmente, los costos aproximados destinados al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental son de entre 50 y 100 mil pesos a precios actuales

La actividad minera en la superficie propuesta, No contraviene con la normatividad ambiental ni con los instrumentos de planeación vigentes; El proyecto se localiza fuera de áreas naturales protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las actividades pretendidas son compatibles, en el marco de regulación ambiental establecido; no afecta especies de flora debido a que no habrá remoción de la vegetación y no se requiere cambio de uso de suelo por ser suelo agrícola; No se afecta a la fauna terrestre debido a que no se han tenido avistamientos en la superficie del polígono propuesto. No se reportan especies de flora y fauna con estatus de conservación bajo NOM 059 SENARNAT 2010, por lo que se considera que no se compromete la biodiversidad, debido también a la superficie tan pequeña solicitada para la realización de la actividad minera; no influye sobre acuíferos regionales relevantes y no hay pozos o manantiales cercanos al proyecto; No cuenta con cuerpos de agua dentro del polígono propuesto. No promueve procesos erosivos significativos debido al carácter subterráneo de la actividad minera. Esta contemplado en los instrumentos de planeación local como una actividad apta y de gran beneficio económico para los lugareños. El proyecto se localiza en la Cuenca RH del Río Atoyac B, dentro de la Microcuenca Asunción Ocotlán; La actividad minera propuesta, se localiza en la UGA 05, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), con política de Aprovechamiento sustentable y Aptitud: Uso Recomendado S10 - Minería; La actividad minera no contraviene con los lineamientos y acciones descritas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca (POERTEO); Adicionalmente, tiene un impacto significativo en la actividad económica, bienestar social y derrama para la comunidad de San Dionisio Ocotlán y sus inmediaciones.

La minería sustentable es un planteamiento estratégico para el desarrollo económico del país y del municipio, se enfoca en las actividades con potencial de desarrollo y crecimiento, como queda ampliamente planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2024. En San Dionisio Ocotlán, las actividades relacionadas con la explotación de los recursos naturales es una opción potencial para el desarrollo económico local. El análisis conjunto y vinculación de los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación, muestran la viabilidad e idoneidad del proyecto y su congruencia en relación con las disposiciones que ellos mismos establecen sobre el uso de suelo y las actividades productivas. Asimismo, congruente con el Plan de Desarrollo Social Municipal del Honorable Ayuntamiento Constitucional de San Dionisio Ocotlán, Oaxaca.

Periodo 2020-2022, en donde se observa la articulación del proyecto con la necesidad sentida de mejorar las actividades económicas y de calidad de vida de los habitantes de la región, reactivando la actividad minera de bajo impacto ambiental (Desprendimiento carga y transporte del mineral), habiendo seleccionado los mismos lugares de explotación de décadas anteriores dentro de superficies acotadas y de manera subterránea. Todas las actividades del hombre ocasionan un mayor o menor grado de afectación al ambiente, que deberá ser atendido en este caso para disminuir de manera significativa y en medida de las posibilidades sus efectos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). Los promoventes, deberán observar y atender el marco normativo y de planeación de referencia para el logro sustentable de la actividad minera.

Componente Físico Natural. - Con base en los recorridos de campo y a la descripción biofísica y socioeconómica del presente capítulo, se recibe un escenario original o base, habiendo definido la ubicación de la concesión minera y el polígono de estudio, se determino como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al Municipio de San Dionisio Ocotlán por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres); El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la provincia Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por planicies y solo existe un pequeño lomerío dentro del municipio; El proyecto y Sistema Ambiental (SA), pertenecen a la Región minera de Taviche y Miahuatlán que comprende el Distrito minero de Taviche y el de Teitipac; la zona es activa sísmicamente y no presenta fallas y fracturas cercanas al proyecto, no obstante por su ubicación sísmica, se podrían presentar temblores o movimientos inesperados y provocar posibles derrumbes al interior de mina, en cualquier momento; no se han presentado epicentros sísmicos desde el año de 1902. No obstante, el SA se localiza íntegramente en zona D, lo que es importante considerar para la actividad minera subterránea. El responsable de la mina, deberá identificar los riesgos y establecer las medidas pertinentes de seguridad para los trabajadores. El SA, es prácticamente un valle con algunos lomeríos en su porción norte - Valle de laderas tendidas con lomerío (93.03%) y Lomerío con llanuras (6.97%), con un gradiente altitudinal desde los 1,500 a los 1,800 msnm. El proyecto pretendido se localiza en los 1,567 msnm, prácticamente en las primeras estribaciones al sur del cerro o loma del Ocote; En lo referente a la pendiente, el proyecto pretendido presenta una pendiente suave del orden del 10 - 15% en zona de lomerío, llegando incluso a cerca de 35% en la zona norte del SA. Es preciso aclarar que la actividad minera propuesta se encuentra en una zona prácticamente plana; el uso de suelo y vegetación para proyecto pretendido (mina Monte Alban I), es Agricultura de temporal por lo que no presenta vegetación (No forestal) y no requiere cambio de uso de suelo; El área propuesta, está determinada con aptitud Alta para la minería; El proyecto pretendido, se localiza dentro de una de las Regiones mineras mas importantes del Estado de Oaxaca (Taviche – Miahuatlán), con potencial para su aprovechamiento. Cabe señalar que la actividad minera actual en el Estado de Oaxaca, esta muy por debajo de su potencial de aprovechamiento. El proyecto pretendido se localiza en una propiedad del promovente, por lo que se considera un proyecto sin conflictos locales ni regionales; la zona de estudio se localiza en zona de variación climática entre climas de tipo Semicálido subhúmedo, A(C)w0, el clima típico de los valles del municipio de San Dionisio Ocotlán, prácticamente por la diferenciación de humedad siendo un poco mas seco hacia el surponiente del Sistema Ambiental (SA); no se detectaron problemas de contaminación del aire en la zona y el proyecto no se encuentra dentro de zonas críticas y el ruido tampoco es un problema ambiental para la población; La zona de estudio y SA, presenta una gran variedad de tipos de suelo, aunque predomina el Leptosol y Phaeozems (LPmo+PHlvlep/2); El SA y el proyecto pretendido, presentan erosión anual leve del orden de las 0 – 13 ton/ha., por lo que la superficie propuesta no contribuye a acelerar los procesos erosivos; San Dionisio Ocotlán y el Sistema Ambiental (SA), pertenece a la región hidrológica de Costa Chica-Río Verde con un 100%, pertenece a la cuenca R. Atoyac (100%), así mismo, pertenece a la subcuenca R. Atoyac – Oaxaca de Juárez 100%, las corrientes de agua de Yerba Santa (Intermitente); Nombre de Región Hidrográfica COSTA CHICA – RÍO VERDE >

Clave de Región Hidrográfica - RH20 > Nombre de Subcuenca > R. Atoyac - Oaxaca de Juárez > Clave de subcuenca compuesta RH20Ac > Tipo de Subcuenca EXORREICA > Lugar a donde drena (principal) RH20Ab R. Atoyac – San Pedro Juchatengo > Coeficiente de escurrimiento 10 a 20% (SIATL - CNA - INEGI); De acuerdo a investigación de campo existen nueve retenes de agua en la cabecera municipal y tres en la agencia la labor; El proyecto pretendido, no cuenta con cauces o cuerpos de agua en su interior; El área de estudio se localiza dentro de la Microcuenca denominada Asunción Ocotlán, que no cuenta con Programa de Manejo; El área de estudio se localiza en la Subcuenca RH20Ac - R. Atoyac - Oaxaca de Juárez, entre las coordenadas geográficas 17° 24' 15.0 " de Latitud Norte, -97° 12' 30.0" de longitud Oeste y 16° 11' 45.0" de Latitud Norte, -96° 17' 0.0" de Longitud Oeste. La corriente principal es el río Atoyac y recibe la aportación de tres afluentes principales, estos son los ríos Salado, Miahuatlán y Sola; El proyecto pretendido y el SA, se localizan en su totalidad, dentro del Acuífero 2025 denominado Valles Centrales; existe un volumen disponible de 13'328,738 m3 anuales, para nuevas concesiones en el acuífero denominado Valles Centrales, en el estado de Oaxaca; Cabe destacar que un estudio referente al uso del agua en la cuenca de los Valles Centrales, estima los siguientes porcentajes en el uso del agua: uso agrícola, 77.9%, uso público urbano 21.8% y uso industrial 0.28%; en el que se destaca el alto consumo de agua en la agricultura y, en contraste, un muy bajo consumo con fines industriales (*Códice, 2010*); Cabe señalar que la zona y el SA, de estudio no presenta manantiales. No obstante, se podrían presentar infiltraciones de agua (de laboreo), al interior de la mina, la cual deberá ser bombeada al exterior para su aprovechamiento.

Medio biótico.

Componente Biótico Natural. Del territorio estatal, el 65.56% esta cubierto por una superficie forestal (6158241.73 ha), mientras que el restante 34.44% (3235288.8 ha), son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (SEMARNAT 2014); Los Valles Centrales de Oaxaca es una región constituida por tres valles de altura: el valle de ETLA, el de Tlacolula y el de Zimatlán- Zaachila-Ocotlán. La longitud de los valles oscila entre 20 y 30 km, formados por terrenos planos y semiplanos que separan la Sierra Madre del Sur de la Sierra Madre de Oaxaca; Actualmente, luego de miles de años de cultivo intensivo, queda poca vegetación original. La injerencia del hombre ha ocasionado variaciones climatológicas regionales como la pérdida de humedad, la desertificación y la irregularidad del periodo de lluvias; La zona de estudio y Sistema Ambiental (SA), se caracteriza por la presencia de un ecosistema prácticamente modificado con un uso de suelo y vegetación Agrícola (68%), Pastizal inducido (14%) y zona urbana ((18%), con una biodiversidad francamente diezmada. Huelga señalar que la superficie del proyecto no presenta vegetación forestal por lo que no habrá afectación o desmonte ya que no se requiere; De acuerdo al mapa de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV de INEGI a escala 1:250 000, realizado durante el periodo 2007 - 2010, y que se derivó de la información presentada en la Serie III de Uso del Suelo y Vegetación, muestra que el polígono minero propuesto, está ubicado en zona Agrícola (Agropecuaria), en franco estado de perturbación y con base en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el polígono propuesto, esta determinado como No Forestal; Con base en la visita de prospección y en los recorridos realizados, en el polígono de estudio (proyecto), no se presenta vegetación forestal y en sus colinancias o inmediaciones, no se cuenta con la presencia de especies consideradas con estatus de protección, conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; Las especies que se reportan como pastizal inducido, en las inmediaciones del polígono de estudio, son especies de amplio rango de distribución; Con respecto a la fauna, la fauna característica de la zona de Valles Centrales, corresponde a especies típicas de monte de zonas cálidas y secas del sureste de México. Con la ausencia de variedades que han sido ahuyentadas y prácticamente eliminadas por el hombre, tales como: tigrillo, venado, armadillo. Entre las especies que

existen y fueron identificadas se encuentran: liebres, roedores, coyotes, culebras, iguanas, lagartijas, camaleones, batracios, una amplia variedad de insectos, aves diversas, aves de rapiña como zopilotes, etc.; Con relación a las poblaciones y comunidades de fauna locales, no se encontraron estudios específicos para esta región, no obstante, se muestran algunas de las especies factibles de encontrar en los alrededores de la zona de estudio (SA y proyecto), ya que, la fauna silvestre tiende a ahuyentarse hacia lugares distantes de la población humana y más solitarios; En el Municipio y Sistema Ambiental (SA), la poca fauna que aún es vista es: zorrillo (*Conepatus sp.*), el tlacuache (*Didelphis sp.*), armadillo (*Dasyopus sp.*), ratas de campo, coralillo y animales domésticos como lo son los patos y los conejos (PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2020-2022); La Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2018), define a la caza como la actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos. En el municipio de San Dionisio Ocotlán, se estableció por acuerdo del Ayuntamiento que esta actividad está prohibida, con la finalidad de proteger el ecosistema del municipio; Las especies de fauna evitan acercarse a donde hay presencia y actividades humanas como la habitación, agrícola y/o pecuarias, habiendo retirado la vegetación y modificando sustancialmente el habitat y los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). Con base en los recorridos realizados, se observa que las especies de fauna se han desplazado a lugares de sierra mejor conservados de la región, por lo que se considera que no habrá un impacto relevante o significativo en las poblaciones. Asimismo, no se afectarán especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de Flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; el área de estudio, se localiza fuera de áreas naturales protegidas federales, estatales, municipales o áreas destinadas voluntariamente a la conservación (advc), fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y demás regiones prioritarias para el país. Las actividades pretendidas están contempladas y reguladas en distintos ordenamientos jurídicos, normativos y de planeación estratégica del territorio y de los recursos naturales y podrán ser compatibles, toda vez de contar con la autorización correspondiente emitida por la autoridad competente en la materia y cumplir con las medidas preventivas y de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca; Adicionalmente, se establece en las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que: Se evitará la cacería, captura, cautiverio o cualquier forma de molestia a las especies de fauna silvestre, además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. Respetar madrigueras y nidos y Se establecerán horarios de trabajo que no interfiera en las horas de mayor actividad de la fauna como lo es el amanecer, atardecer y noche; Paisaje - la evaluación de los paisajes físico-geográficos para optimizar su uso demanda el análisis de su aptitud natural o vocación con vistas a proponer patrones de ocupación adecuados a sus condiciones intrínsecas. Esta evaluación constituye una herramienta metodológica clave a partir de la cual es posible seleccionar formas óptimas de uso para cada unidad de paisaje, como unidad de análisis espacial. En el estado de Oaxaca son escasos los estudios científicos integrales, sobre todo aquellos enfocados a la evaluación de la vocación natural de sus unidades de síntesis natural -los paisajes físico-geográficos-; En este contexto como ya se mencionó, la zona en estudio, se encuentra en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur (XII). Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca (74), y por ciento de topoformas: Sierra 3.53; Lomerío 1.70; Llanura 0.79 y Valle 1.17, equivalente al 7.19% de la superficie estatal; El territorio del municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), se localiza en la Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca. Está conformado principalmente por lomeríos que tienen asociadas llanuras. La superficie del proyecto es una parcela en desuso prácticamente plana y solo existe un pequeño lomerío al noreste y sureste del municipio. Como se mencionó anteriormente, el paisaje local, muestra terreros planos francamente modificados por actividades agrícolas y pecuarias incipientes, prácticamente desprovistas de vegetación, como Línea Base; De acuerdo a los grupos de aptitud de suelo y la compatibilidad de actividades según condiciones del territorio, el sitio de estudio se clasifica con Aptitud Óptima para la minería, compatible con aptitud de suelo agrícola y pecuario.

El componente socioeconómico. En este análisis se está considerando el Municipio de San Dionisio Ocotlán en su totalidad, como Sistema Ambiental (SA), la cabecera municipal y las poblaciones de influencia cercanas al proyecto que son las principales comunidades abastecedoras de servicios de la zona directamente beneficiada e impactada por la realización de la actividad minera; De acuerdo con los resultados que arrojó el Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en el estado de Oaxaca se contabilizaron 330 mil 186 nuevos habitantes en diez años, es decir, aumentó 7.9% su población, pues pasó de 3 millones 801 mil 962 ciudadanos que se contabilizaron en 2010 a 4 millones 132 mil 148. La población oaxaqueña representa 3.3% de la población nacional; La población económicamente activa en Oaxaca es de 56.8%, de la cual 59.8 % son hombres y 40. 2% son mujeres. La población no económicamente activa es de 42.8%, de los cuales el 49% son las amas de casa, el 29.3 son los estudiantes, 3.6 % corresponde a pensionados o jubilados, y 6.1 % son las personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar; La región de los Valles Centrales está considerada como el corazón geográfico, político y social de la entidad. Limita al norte y este con la Sierra Norte, al sur con la región de la Sierra Madre del Sur, y al Oeste, con La Mixteca y la Sierra Madre Sur. Comprende los distritos de Zaachila, Zimatlán, Centro, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y las partes planas de ETLA y Miahuatlán. La presencia de los grupos étnicos, le permite al estado contar con una riqueza cultural, costumbres y tradiciones bastas, conservadas hasta la fecha, sin embargo, casi en su totalidad, persiste el rezago, la marginación y la pobreza en sus 4,031 localidades de 30% y más hablantes de lengua indígena, ubicadas en 379 municipios, con una población total de 1'339,742 personas; Etnias Zapotecas: El pueblo zapoteca es el más numeroso en Oaxaca. Actualmente se encuentra dividido en cuatro grandes regiones, que a pesar de tener la misma raíz mantienen características específicas que los diferencian unos de otros, no sólo en las variantes lingüísticas, sino en general en su cultura; Política y gobierno La región de Valles Centrales comprende siete distritos y un total de 121 municipios de los cuáles 63 se rigen por el sistema de usos y costumbres como San Dionisio Ocotlán y los restantes están bajo el régimen de partidos políticos. En ambos casos, el cabildo está integrado por un presidente o una presidenta municipal, un secretario o una secretaria, un síndico y diferentes regidores; La región de los Valles Centrales se integra por 121 municipios donde se distribuyen 1,280 localidades, contabilizadas en el Censo de Población y Vivienda 2010. La cuarta parte de la población de la región vive en localidades rurales, pequeñas y dispersas; 40.9% de la población de la región se ubica en ciudades y el 33.2 % vive en poblaciones en tránsito rural-urbano de 2,500 a 14,999. El proyecto y SA, se localiza en el municipio de San Dionisio Ocotlan (132), Distrito de Ocotlan (25), dentro de la Región de Valles centrales del Estado de Oaxaca. Tiene una población total de 1,380 habitantes de los cuales 714 son mujeres y 666 son hombres; 59 hablan alguna lengua indígena (33 mujeres y 26 hombres); 53 habitantes de 15 años y mas no sabe leer ni escribir (34 Mujeres y 19 hombres); Grado promedio de escolaridad (en población de 15 años y más) es de 8.58 (8.49 Mujeres y 8.67 hombres); Población de 12 años y más no económicamente activa 685 (457 Mujeres y 228 hombres); El nivel de desarrollo humano de Oaxaca se calcula mediante los logros de la entidad, en salud (0.829), educación (0.563) e ingreso (0.638), alcanzados en relación con los parámetros observados a nivel internacional. El resultado global para el estado es un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.668 en 2010; La mayor brecha entre los municipios de Oaxaca se encuentra en la dimensión de educación; En 2015, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de sus municipios era medio, según la escala internacional de este indicador, con un valor de 0.678, el segundo más bajo entre las entidades federativas del país. El índice de Educación (0.566); Salud tuvo el promedio más alto entre sus municipios (0.812), y le siguen Ingreso (0.683); En el municipio de San Dionisio Ocotlán y Sistema Ambiental (SA), en 2010, 844 individuos (60.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 500 (35.6%) presentaban pobreza moderada y 345 (24.5%) estaban en pobreza extrema; En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 25.5% de la población, lo que significa que 358 individuos presentaron esta carencia social; En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 52.6%, equivalente a 739 personas; La

carencia por acceso a la seguridad social afectó a 75.1% de la población, es decir 1,055 personas se encontraban bajo; La localidad más grande (y con mayor inversión históricamente) como la Cabecera municipal de San Dionisio Ocotlán registra una marginación alta - media, así como Guelavichigana la Labor y El Llano, prácticamente con grados de escolaridad y porcentajes de Población Económicamente Activa (PEA), muy bajos, lo cual muestra que es una región desarticulada, con poca inversión gubernamental y oferta de empleo; La ocupación y empleo en el periodo de contingencia del COVID-19 en Oaxaca. En esta línea, en junio de 2020 la tasa de participación laboral alcanzó un 54,7%, la tasa de desocupación fue de 12,8% y la tasa de informalidad laboral llegó a 47,8%; Asimismo, con base en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM) (PNUD MÉXICO), Los municipios de Oaxaca están entre los más atrasados del país en términos de sus capacidades. Esto lo revela el valor promedio (0.158) que obtienen en el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM). Este promedio es el segundo más bajo del país; La correlación entre el IDH y el ICFM tiene implicaciones prácticas que pueden ayudar a las autoridades a identificar y priorizar el tipo de capacidades e iniciativas para el desarrollo sostenible que es conveniente impulsar en cada municipio; Como se mencionó anteriormente, con base en el análisis regional y local respecto del proyecto pretendido, se determinó como zona de estudio específico o Sistema Ambiental (SA), al Municipio de San Dionisio Ocotlán por el reconocimiento de su ubicación socioambiental, en donde se eligen autoridades por sistemas normativos internos (llamados también usos y costumbres), en donde se conserva un sólido tejido social, que, expresado en diferentes formas de trabajo colectivo, permite realizar obras y atender problemas, en los que el gobierno no pone atención. Por lo que el Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM), para el municipio y Sistema Ambiental de San Dionisio Ocotlán, es bajo, así como el desempleo es un indicador del desarrollo poblacional y de impacto económico local; Como se puede observar, existe una diferencia significativa entre el potencial y el aprovechamiento minero de la región. La actividad minera representa una alternativa de empleo e ingresos para la población de la zona de estudio y en particular y por extensión para la población del municipio de San Dionisio Ocotlán y específicamente para los promoventes concesionarios, que cuentan con la concesión federal correspondiente; En este contexto, el desarrollo sustentable en términos sociales, debe propiciar la apertura o posibilidades de empleo local y el logro de las familias de solventar sus propias necesidades económicas. La actividad minera que se propone, contribuye sin duda a la generación del empleo, el incremento de los ingresos por jefe de familia y al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y promoventes; La zona de estudio se localiza alejada de los grandes centros transformadores del Estado como Oaxaca y en su caso, Ocotlán de Morelos. La zona tiene un potencial minero no aprovechado y en menor medida agrícola y ganadero de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca y al Plan de Desarrollo de San Dionisio Ocotlán; Finalmente, el sector minero está contemplado en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio UAB- 30, en donde establece:

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural; Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental - Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades. Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen. Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Descripción General de la Obra. De acuerdo a la cartografía existente en el Gobierno del Estado de Oaxaca y a la visita de prospección, el proyecto y frente minero objeto de estudio, se trata de una superficie total de 3,357 m²., se localiza en las inmediaciones de la comunidad de El Llano, municipio de San Dionisio Ocotlán, localizados puntualmente en las coordenadas UTM datum WGS84, 750566.43 m E - 1853389.29 m N; entre las coordenadas extremas 750530.46 m E - 750608.52 m E y 1853353.21 m N - 1853440.84, con una altura media de 1,500 msnm., a 44.5 Km., de la ciudad Capital del Estado de Oaxaca, hacia el sur, por la carretera Federal No. 175 – Oaxaca – Puerto Angel; (Libramiento Ocotlán), 36 km., hasta Ocotlan de Morelos; 5 km., hasta San Dionisio Ocotlán y 3.5 km., oriente por terracería, hasta la mina de estudio; El objeto del proyecto, es el aprovechamiento del material mineral subterráneo concesible. Se trata de la explotación subterránea de la mina Monte Alban I, para la extracción, carga y transporte de mineral de plata y concesibles asociados, con su bocamina, patio y accesos, que ocupan en conjunto una superficie de 0.3357 Has., que representa el 0.0103% de la superficie concesionada. La extracción del mineral es explotando bajo el título de concesión minera Monte Alban I (T- 204918), con una superficie de 2,640.8071 ha., propiedad del titular de la concesion y su representante legal del proyecto, como parte de una cadena productiva, ubicado en el municipio de San Dionisio Ocotlán del Estado de Oaxaca; La extracción, carga y transporte del mineral, consta básicamente de la bocamina y desarrollo de túneles ramificados subterráneos siguiendo la mena con presencia del mineral, extrayendo solo aquel material susceptible de aprovechamiento (Todo el material mineral desprendido será cargado y transportado para su venta). Asimismo, se ocupa el patio de maniobras al frente de la bocamina y el acceso preexistente; En la etapa de preparación del sitio y construcción, en el polígono minero se llevará a cabo la construcción y eventual mantenimiento de caminos y patios existentes y complementar con las instalaciones básicas necesarias para dar apoyo y servicio al personal consistentes en: Patio de maniobras y bocamina, Caseta de vigilancia, pileta de agua cruda, Cocina, comedor, almacén, baño con fosa séptica, un sitio para el almacenamiento temporal de residuos por separado (Peligrosos y no peligrosos) y un sitio específico para la colocación de compresores ambos con piso de cemento liso y guarnición perimetral para evitar en definitiva posibles escurrimientos indeseados de sustancias contaminantes y un taller de mantenimiento, para la explotación minera correspondiente. Asimismo, considerar acciones a manera de prever y prevenir las medidas de control y mitigación de posibles impactos ambientales indeseables ocasionados por el proyecto; Cabe señalar que, las instalaciones de apoyo (obras asociadas o provisionales), que se pretende instalar, son instalaciones ligeras y desmontables; El proyecto pretendido, no requiere del soporte directo de servicios adicionales, debido a su ubicación distante y toda vez de que se utilizan materiales y equipos autónomos en la realización de los trabajos de minería; El inicio de las actividades pretendidas, supone la generación de 20 empleos directos permanentes y 50 indirectos, con el arraigo e integración familiar (inmigración), empleo – ingreso de los trabajadores de la mina y la derrama económica en la zona, contribuyendo al desarrollo social y económico en general, con un proyecto sustentable, estable y duradero; Las características particulares del Proyecto pretendido, están determinadas principalmente en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción, debido al acondicionamiento y construcción de las instalaciones mineras internas y externas requeridas y en la etapa de operación, se caracteriza por una actividad subterránea con el desprendimiento del mineral de manera manual, con equipo manual o con explosivos, la carga y transporte del mismo, hacia los centros de venta del Estado de Oaxaca; Con base en la consulta del equipo de trabajo respecto de la práctica minera de los antepasados y luego de múltiples visitas a las minas de la zona, proponen operar en las mejores condiciones de seguridad para los trabajadores y optimizar los procesos. Asimismo, incluir la aplicación eficaz de las medidas preventivas y correctivas pertinentes de manera integral a la operación propia del proyecto, para favorecer una minería sustentable; En función de la entrevista con el concesionario y los trabajadores, se pretende homologar criterios generales para la explotación del sitio. Es decir, en primer termino, invertir en la seguridad, apertura y desarrollo de la mina con muros de contención o estructuras que garanticen la integridad física de los mineros en la penetración a los diferentes sitios dentro de la mina, el acondicionamiento del

patio, la construcción de instalaciones y simultáneamente, el mejoramiento de los caminos de acceso. Los montos y plazos de inversión para estas acciones rondan del orden de 200 a 350 mil pesos como inversión inicial y de las estructuras dentro de mina del orden de 25 a 50 mil pesos semestrales. La recuperación de la inversión es del orden de entre 6 y 12 meses luego de mantenimiento y gastos de operación. Estas acciones, estarán a cargo del concesionario. Adicionalmente, los costos aproximados destinados al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental son de entre 50 y 100 mil pesos a precios actuales (2,515.85 y 5,031.7 USD – 19.8740/dólar FIX - 21/04/21 - Fuente: Banco de México y Base Internacional Casa de Cambio); la mina requiere 10 (Diez), años de aprovechamiento y vida útil, de acuerdo a las cualidades minerales del yacimiento, el proyecto podría extenderse hasta 10 años adicionales. De conformidad con las leyes y normas aplicables; Los trabajadores utilizan ropa adecuada y equipo de seguridad personal y reciben capacitación de primeros auxilios. Existe un centro de salud en la comunidad de Ocotlan de Morelos (IMSS), para la atención de urgencias médicas; El proyecto deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en la Etapa de Operación de las instalaciones y de la mina, su objetivo, las actividades a realizar, su periodicidad y la evaluación de la conformidad del cumplimiento del mismo; El proyecto pretendido, se localiza dentro de una de las Regiones mineras mas importantes del Estado de Oaxaca (Taviche – Miahuatlan), con potencial para su aprovechamiento. Cabe señalar que la actividad minera actual en el Estado de Oaxaca, esta muy por debajo de su potencial de aprovechamiento. El proyecto pretendido se localiza en una propiedad del promovente, por lo que se considera un proyecto sin conflictos locales ni regionales; La superficie seleccionada, obedece a la planeación y mejor operación en el aprovechamiento del mineral concesible en contraste con la atención pertinente de las mejores prácticas durante la totalidad del proyecto, en la previsión, control y mitigación de los impactos ambientales. Una minería sustentable; Asimismo, no es conveniente ni ambiental ni económicamente abrir otras posibilidades. La reactivación del frente minero y su modernización, es la mejor opción para disminuir o evitar mayores impactos a los diferentes componentes ambientales locales, además de circunscribir, acotar y regularizar a la actividad minera hacia la sustentabilidad.

El Sistema Ambiental (SA) de referencia, presenta un proceso de fragmentación generalizado debido a la dispersión poblacional y a la ocupación progresiva de superficies, con el retiro de la vegetación progresiva y persistente para actividades agrícolas y pecuarias (Línea Base).

La zona de estudio y la zona de influencia del proyecto (SA), esta caracterizado con uso de suelo agrícola de temporal desprovista de vegetación con indicios de perturbación por presión antropogénica.

Con base en el análisis de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, se identificaron un total de 147 impactos positivos y negativos. 76 impactos debido a las actividades del proyecto sobre los componentes naturales de la siguiente manera: 16 impactos negativos y 1 positivos durante la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción; 20 negativas y 12 positivos en la Etapa de Operación y Mantenimiento y 6 impactos negativos y 20 impactos positivos en la Etapa de Abandono del sitio. Asimismo, se identificaron un total de 71 impactos sobre los componentes socioeconómicos, de la siguiente manera: 0 impactos negativos y 17 impactos positivos en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción; 0 impactos negativo y 34 impactos positivos en la Etapa de Operación y Mantenimiento y 6 impactos negativos y 14 impactos positivos en la Etapa de Abandono del Sitio.

Tabla 34.- Identificación de Impactos del Proyecto

Componente	PSC		OPM		AB		Total	Impactos significativos	
	Impactos		Impactos		Impactos			(-)	(+)
	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)			
Físico (Abiótico)	12	1	13	8	6	12	52	1	0
Biótico	4	1	7	4	0	8	24	0	0
Actividades de impacto	0	0	2	2	0	2	6	2	4
Social	0	9	0	14	3	3	29	0	2
Económico	0	8	0	20	3	11	42	0	3
Actividades de impacto	0	1	0	3	1	1	6	1	7
TOTALES	16	19	20	46	12	34	147	3	11

Significancia.- Se identificó cero actividad de impacto positivo relativamente significativa en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción. dos actividades positivas y dos actividades negativas significativas en la Etapa de Operación y mantenimiento y cero actividades negativas y dos impactos positivos significativos en la Etapa de Abandono del sitio, sobre seis Elementos de Impacto de los componentes Naturales Biótico y abiótico. Asimismo, una actividad positiva relativamente significativas en la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción; cero actividades negativas y tres actividades de impacto positivo en la Etapa de Operación y mantenimiento y una actividad de impacto negativo y una de impacto positivo en la Etapa de Abandono del sitio, sobre ocho elementos de impacto en los componentes socioeconómicos.

El balance total descrito en la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales y el análisis integrado del proyecto pretendido, refleja un proyecto que contiene impactos reversibles de significancia baja a moderada, con resiliencia relativa de corto plazo. Se identifican impactos benéficos en el componente socioeconómico, de corto plazo como la generación de empleos y de ingresos temporales, otros crecientes y de largo plazo en indicadores como Usos y costumbres, salud e higiene y el desarrollo de una minería sustentable. Se señala la Importancia que reviste la modernización de la actividad minera, lo que la convierte en una actividad viable ambiental y económicamente, contribuyendo a la transformación cultural positiva, con el mejor aprovechamiento de los recursos naturales. La cancelación abandono o cierre del proyecto, ocasionará un impacto negativo significativo en el componente social y económico local.

Esta actividad minera en la zona, contribuye a transparentar datos duros de interés comercial y económico, volúmenes de producción y ventas entre otros, del mineral de plata.

Se estima que el proyecto será una fuente importante en la generación de empleos. La generación de fuentes de trabajo traerá beneficio directo a las comunidades aledañas al existir la posibilidad de un alto nivel de ocupación. La ejecución del proyecto será en sí una fuente de empleos directos e indirectos, ya que puede traer como consecuencia otros beneficios, como el mejoramiento de ingresos regulares y mejor pagados, mejoramiento en los usos y costumbres en la explotación minera moderna y sustentable, mejores condiciones de salud, seguridad e higiene para los trabajadores, con impactos ambientales de baja significancia, por lo que se considera que tendrá un efecto positivo en el Municipio de San Dionisio Ocotlán y en la comunidad de El Llano y demas comunidades de influencia.

Todas las obras de infraestructura ocasionan un mayor o menor grado de afectación al ambiente, que deberá ser atendido para disminuir de manera significativa y en medida de las posibilidades sus efectos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas preexistentes (Línea de Base). Los promoventes, deberán observar y atender el marco normativo y de planeación de referencia para el logro sustentable del proyecto pretendido.

Asimismo, deberán aplicar el control y seguimiento ambiental a través del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), elaborado ex profeso (Anexo).

La ubicación del proyecto, obliga al seguimiento y cumplimiento en la aplicación de medidas de mitigación propuestas y de aquellas que resulten que no hayan sido identificadas en su oportunidad. Se pretende que la compatibilidad del proyecto en el escenario original de base, arroje los menos impactos posibles en medida de conocer y aplicar dichas medidas.

Con base en el análisis integrado, se considera que el proyecto pretendido es viable ambiental y socioeconómicamente. Un proyecto sustentable.

La pulcritud ambiental en la ejecución del proyecto, pudiera constituirse en un paradigma, que contribuya a la identificación de impactos no medidos y al seguimiento de la aplicación de las mejores prácticas y sus ajustes para lograr los efectos de mitigación esperados. Finalmente, se deberá promover estudios del funcionamiento y estructura de los ecosistemas preexistentes como escenario base, con el fin de contrastar cambios positivos o negativos de los impactos y de las medidas de mitigación puestas en marcha, con mayor objetividad.

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1.- ANEXO I.- Plano del proyecto con instalaciones

VIII.1.2.- ANEXO III.- Fotografías.- Se anexa Selección Fotográfica

VIII.1.3.- Videos.- No Aplica

VIII.1.4.- Listas de flora y fauna.- Incluidos en el Apartado IV.2.2

VIII.2 Otros anexos

1.- ANEXO II.- Documentación legal del proyecto.

2.- ANEXO IV.- Matriz Interactiva de Evaluación de Impactos Ambientales.

3.- ANEXO V.- Hojas de Seguridad

4.- ANEXO VI.- Programa de Vigilancia Ambiental

5.- ANEXO VII.- Programa de forestación

6.- ANEXO VIII.- VARIOS EN CD

- Guía de Seguridad para trabajos con explosivos en CD.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-023-STPS-2003, Trabajos en minas-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo en CD.

VIII.3 Glosario de términos

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

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (*screening*) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Áreas forestales permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido

significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico

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

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

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

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

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies amensales: en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Ganga: Roca sin valor que acompaña a los valores metálicos en la estructura de la mena. Es el material que se descarta al extraer la mena de un yacimiento de mineral, por carecer de valor económico o ser demasiado costoso su aprovechamiento. Es posible que un mineral que se considere ganga en un yacimiento sea de interés en otro, o que la mejora en las técnicas extractivas o los usos industriales haga rentable el procesamiento de materiales anteriormente considerados ganga.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan

información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio

ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

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

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente.

Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Mena de un elemento químico, generalmente un metal, es un mineral del que se puede extraer aquel elemento porque lo contiene en cantidad suficiente para poderlo aprovechar. Así, se dice que un mineral es mena de un elemento químico, o más concretamente de un metal, cuando mediante un proceso de extracción a base de minería se puede conseguir ese mineral a partir de un yacimiento y luego, mediante metalurgia, obtener el metal a partir de ese mineral.

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

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Reforestación: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU), son los generados en las casas, como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; son también los que provienen de establecimientos o la vía pública, o los que resultan de la limpieza de las vías o lugares públicos y que tienen características como los domiciliarios.

Residuos de Manejo Especial (RME), son los generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos ni como RSU. También son los producidos por grandes generadores (producen más de 10 toneladas al año) de RSU.

Residuos Peligrosos (RP), son aquellos que poseen algunas de las características identificadas como de peligrosidad y que son: su corrosividad, reactividad, explosividad,

toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos. También son parte de los RP los envases, recipientes o suelos que hayan sido contaminados por ellos.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema de someterse a perturbaciones y mantener sus funciones. Presenta tres propiedades básicas: (i) la magnitud del disturbio que puede ser tolerado por el socioecosistema, (ii) el grado en el cual el sistema es capaz de auto-organizarse y (iii) el grado en el cual el sistema puede construir la capacidad de aprender y adaptarse L. Gunderson y C. S.Holling. 2001. *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, EUA.

Resiliencia: Enfrentamiento efectivo ante eventos y circunstancias de la vida severamente estresantes y acumulativos (Lösel, Blieneser y Köferl en Brambing et al., 1989). Los ecosistemas poseen tres mecanismos de reacción ante las perturbaciones: la resistencia, la resiliencia y la transiliencia. La ecología de la conservación trabaja con los dos primeros aspectos y trata de evitar el tercero, que implica la transformación sucesional del ecosistema. Ahora bien, la resistencia ambiental, que se define como la capacidad del ecosistema de absorber el impacto de la perturbación sin que se produzca modificación alguna no es muy relevante para la conservación, pero la resiliencia, que se define como la capacidad de volver al estado inicial después de sufrir la perturbación es de vital importancia dentro de esta disciplina.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.

Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Barrenación: Perforación cilíndrica de diámetro pequeño y considerable profundidad efectuada sobre roca o suelo mediante instrumentos especiales de perforación.

Barrenación a diamante: Barrenación en la que el instrumento cortante es una broca con diamantes montados o impregnados.

Explosivos primarios: son materiales que presentan facilidad para que se les haga detonar ya sea por calor, chispa, fuego o fricción, por lo que se utilizan como disparadores y en la mayoría de los casos son poco estables.

Explosivos secundarios: son materiales que requieren de un explosivo primario o agente de detonación para que se inicien.

Inestabilidad: es una característica de aquellas sustancias químicas que, por sus propiedades físicas y químicas, alteran su estado de equilibrio al aplicarles energía.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Perito minero: La persona física o moral registrada ante la Secretaría en los términos del Reglamento y autorizada para efectuar trabajos periciales;

Planilla de barrenación: Superficie para la instalación de equipo y materiales accesorios, en donde se llevarán a cabo actividades de exploración por cualquier método de barrenación.

Plantilla de barrenación: La disposición o distribución espacial de los barrenos dentro de una planilla o área.

Polvorín: Local destinado para almacenar sustancias explosivas.

Posicionamiento satelitario autónomo: La obtención directa de las coordenadas geográficas o U.T.M. de un punto, mediante el uso de un solo receptor G.P.S. sin apoyo en otro punto de coordenadas conocidas;

Pozo: Excavación vertical o inclinada labrada en el terreno.

Procedimiento seguro: secuencia ordenada y lógica de actividades para llevar a cabo una tarea de forma tal que se minimicen los riesgos a los que se expone el trabajador.

Punto de partida: punto fijo en el terreno, real e identificable a través de una mojonera, ligado con el perímetro del lote o ubicado sobre él, con las particularidades que señale el Manual.

Responsable del proyecto: La persona física o moral, que realice o pretenda realizar actividades de exploración y sobre la que se fincará responsabilidad jurídica por cualquier daño y obra o actividad que rebase lo estipulado en la presente.

Sustancias explosivas: son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

VIII.4 Referencias Bibliográficas y documentales.

Cartografía Consultada INEGI y del Servicio Geológico Mexicano (SGM).

Carta	Nombre	Clave
Carta Topográfica	Tlacolula de Matamoros	E14D58 E14D68
Carta Uso de Suelo y Vegetación		E14D58 E14D68
Carta Geológica		E14D58 E14D68
Carta Edafológica	Santa Maria Zoquitlan	E14D58 E14D68
Carta Uso Potencial		E14D58 E14D68
Carta Minera		E14D58 E14D68
Uso de Suelo y vegetación 1:50,000	Serie III - IV	INEGI Serie IV

Paginas Consultadas

- INEGI
- COESPO

- CONAPO
- Gobierno del Estado de Oaxaca.
- CONABIO
- SEMARNAT
- SIATL
- SIGEIA
- SMN - CNA
- SGM
- CONAFOR
- INECC
- SE

Referencias y consultas

- Bravo H.H., Sánchez-Mejorada H.-1991.- Las Cactáceas de México Vol. III.- UNAM-México.- 1a. Ed.
- García Enriqueta. (1990). " Clasificación climática según Köppen modificada por Enriqueta García" Climas" 1: 4000 000. IV.4.10. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Gutiérrez-Yurrita P. J. 2000. Reflexiones sobre la gestión de los cuerpos de agua epicontinentales y su papel en la cultura. Zoología Informa (IPN).
- INEGI. 2021. CENSO de Población y Vivienda 2020. Resultados por entidad federativa.
- INEGI, 2011. XII Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Rzdowski J., 1988. Vegetación de México; Edit. LIMUNSA; México.
- SE - SGM. 2018. Panorama Minero del Estado de Oaxaca.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México
- INEGI, c2017. 1686 p. 1. Oaxaca - Condiciones económicas - Estadísticas. 2. Oaxaca - Condiciones sociales - Estadísticas. 2. Geografía física - Oaxaca.
- Tory Peterson, R. y Chalif, E. 1998. Guía de Campo. Aves de México. Ed. Diana. Boston, USA.
- Bravo H.H., Sánchez-Mejorada H.-1991.- Las Cactáceas de México Vol. III.- UNAM-México.- 1a. Ed.
- Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- CONABIO, 2002. Regiones Terrestres Prioritarias de México/ ;
- INEGI. 2006. Anexo Estadístico. Índice de desarrollo humano por municipio, 2005.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO). *PERIÓDICO OFICIAL OAXACA DE JUÁREZ, OAX., FEBRERO 27 DEL AÑO 2016.*
- SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010,
- Strauss, W. and Mainwaring, S. J. 1993. *Air Pollution* (London: Edward Arnold).
- D.R. © 2018 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, C.P. 14010 Ciudad de México. <http://www.conabio.gob.mx>.
- D.R. © 2018 Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable. Centro Administrativo del Poder Ejecutivo y Judicial Av. Gerardo Pandal Graff Núm. 1 Edif. María Sabina, 4 nivel, C.P. 71257 Reyes Mantecón, San Bartolo Coyotepec, Oaxaca. <http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx>.
- Martínez S.A. Análisis de vulnerabilidad hídrica en la cuenca del Valle de Ocotlán, Oaxaca. Oaxaca de Juárez, 2014 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.

- Luis Alberto Bravo-Inclán DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y GRADO DE CONTAMINACIÓN EN EL RÍO ATOYAC, OAXACA. Mexican Institute of Water Technology (IMTA) · Hydrobiology Laboratory M.S. Biologist
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San Dionisio Ocotlán, Oaxaca.Clave geoestadística 20132
- Abisaí Josué García-Mendoza et. al. Listado florístico y comunidades vegetales del Cerro Giubldan, San Bartolomé Quialana, Oaxaca, México. Acta botánica mexicana versión On-line ISSN 2448-7589versión impresa ISSN 0187-7151 -
- Act. Bot. Mex no.128 Pátzcuaro 2021 Epub 14-Mayo-2021
- Flores O. y Gerez P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso de suelo. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento oy Uso de la Biodiversidad. 430 pp.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0036/08/21.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio, correo electrónico, teléfono y Registro Federal de Contribuyentes en la página 10.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

LOS UNIDOS MEXICANOS
L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial

DELEGACIÓN FEDERAL DE

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA-18-2021-SIPOT-3T-ART69, en la sesión concertada el 15 de octubre de 2021.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_18_2021_SIPOT_3T_ART.69.pdf