

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAXACA”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se implementará en el Municipio de Magdalena Tequisistlán, pertenece al Distrito de Tehuantepec en la Región del Istmo de Tehuantepec del Estado de Oaxaca; se localiza a 203 kilómetros en dirección sureste de la capital del Estado a la altura del kilómetro 203, en las coordenadas geográficas 95° 36´ longitud oeste y 16° 24´ latitud norte, con una altura sobre el nivel del mar de 190 metros. El municipio presenta una extensión de 674.68 km², su vía principal de acceso es la Carretera Internacional No.190 Oaxaca-Tehuantepec; limita al norte con Santa María Totolapilla; al Sur con San Pedro Huamelula; al este con Santa María Jalapa del Marqués, San Miguel Tenango y Santo Domingo Tehuantepec; al oeste con Asunción Tlacolulita, Santa María Ecatepec y Nejapa de Madero.

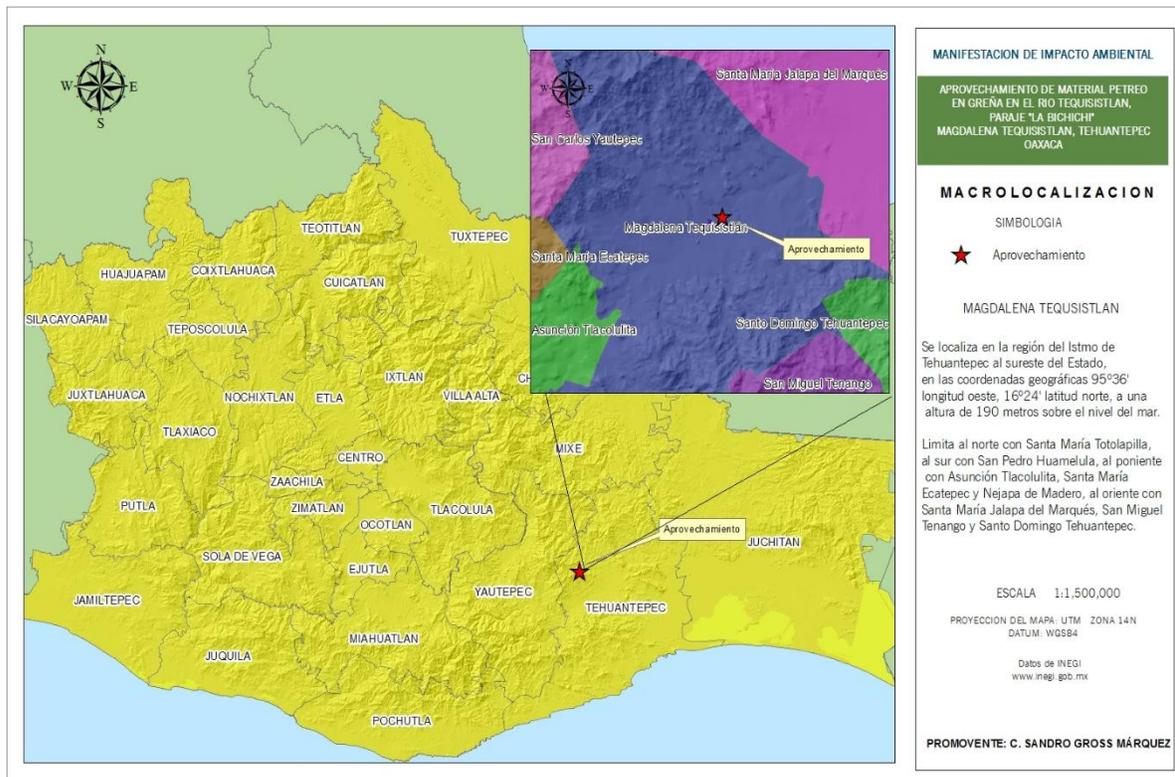


Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto que se pretende ejecutar se contempla una vida útil de 5 años, tiempo relacionado con la vigencia de una concesión que otorga la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el aprovechamiento de material pétreo, considerando que durante este periodo la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características, lo cual permitirá el aprovechamiento de material pétreo propuesto.

Las actividades de aprovechamiento del material en greña se efectuarán de manera anual, con mayor actividad en temporada de estiaje, puesto que en este periodo existe mayor acumulación de material pétreo y el río presenta menos caudal; en temporada de lluvias se suspenderán los trabajos cuando sea necesario, toda vez que el río incrementa su cauce dificultando las labores. Dichas actividades se ejecutarán de acuerdo al programa de trabajo citado en el apartado II.2.1.

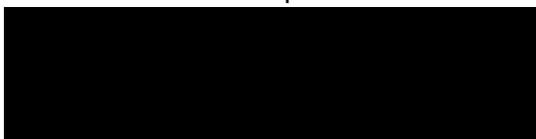
1.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Copia simple de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Sandro Gross Márquez expedida por el Instituto Federal Electoral,
- Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal a favor de la C. Sandro Gross Márquez

I.2. Datos Generales del Promovente.

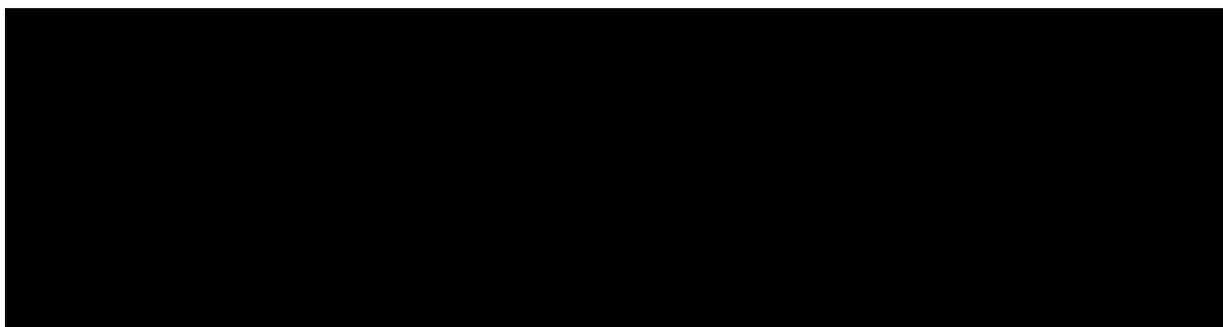
I.2.1. Nombre o razón social.

C. Sandro Gross Márquez.



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Sandro Gross Márquez, Promovente del proyecto.



I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Ing. Oscar Reyes Valadez.



I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez.

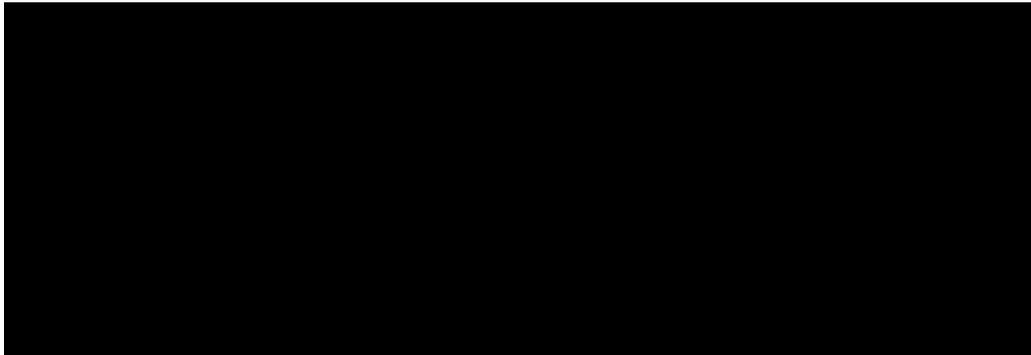


Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino



Biol. Azucena Carolina Solano Agustín



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

De acuerdo a las actividades que contempla el proyecto de aprovechamiento de material pétreo en greña en una sección del cauce del Río Tequisistlán, en el paraje denominado “La Bichichi” en jurisdicción del Municipio de Magdalena Tequisistlán, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el desarrollo de dicha actividad; por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lago y esteros conectados en el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, inciso R) fracción II, (Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales) de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y restaurar los impactos ambientales que se generarán durante las distintas etapas que contempla este proyecto. Asimismo, se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión de la superficie propuesta para aprovechamiento de material pétreo en greña.

Las actividades de extracción se efectuarán a cielo abierto a través de medios mecánicos, en una superficie de 29,582.47 m² con un perímetro de 1,288.62 m, donde se pretende aprovechar un volumen total correspondiente a 20,372.08 m³ distribuido durante un lapso de tiempo de 5 años, de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Levantamiento Topográfico (Ver Anexo G).

El material aprovechado será comercializado en greña dentro del municipio y a nivel regional, por lo que no se contemplan actividades de selección o clasificación del material en el sitio de aprovechamiento; asimismo, dentro de la etapa de operación del proyecto no se contempla la existencia de un patio de almacenamiento del material extraído, ya que éste será llevado directamente a la zona de requerimiento. Con estas actividades se generarán empleos temporales mejorando con esto la economía local y las condiciones de vida de los habitantes del municipio y sitios aledaños.

II.1.2. Selección del sitio.

Para determinar el área idónea para las actividades de aprovechamiento de material pétreo en el cauce del río Tequisistlán, se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, los cuales se describen a continuación.

a) Criterios Ambientales.

1. El área propuesta no se encuentra inmersa dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto Federal o Estatal, sobre Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) o dentro de algún área de conservación, de acuerdo a los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca (IEEDS).
2. No existen áreas arqueológicas o históricas cercanas al proyecto.
3. No existen especies con algún estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto, en base a las visitas de campo efectuadas.
4. Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.
5. El Uso de suelo y Vegetación que predomina en el área del proyecto corresponde a áreas de agricultura de riego y de temporal, sin embargo dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto existe terrenos destinados a la agricultura de temporal, vegetación de selva baja caducifolia y zona urbana.
6. Dentro del polígono propuesto, no hay presencia de vegetación de tipo forestal que pudiera ser afectada por la implementación del proyecto.
7. El proyecto se sitúa a una distancia aproximada de 2.0 km de asentamientos humanos, por lo tanto no interfieren en la ejecución del proyecto.

b) Criterios Técnicos.

Antes de efectuar el estudio topográfico en la zona del proyecto, se consideraron los lineamientos que establece la CONAGUA para otorgar la concesión tales como:

1. El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos.
2. Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc.) que pudieran ser afectadas.
1. Asimismo se consideró lo siguiente:
 2. Disponibilidad de material pétreo, con el objetivo de desazolver y así evitar el desbordamiento del río Tequisistlán e inundación a terrenos aledaños.
 3. Existencia de caminos de acceso al sitio de extracción y evitar la apertura de brechas que provocarán impactos importantes dentro de la zona.

c) Criterios Socioeconómicos.

1. Generar empleos temporales de manera local, mediante el uso racional de los recursos.
2. Reactivar y mejorar el aspecto económico de los habitantes.

3. Incremento en el consumo de bienes y servicios.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El banco de material pétreo se sitúa al norte de la cabecera municipal a una distancia aproximada de 2 km, las coordenadas de ubicación de los vértices que forman el polígono propuesto se muestran en la tabla 1, los datos se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 15 Banda Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92, para su determinación geográfica se utilizó un sistema de posicionamiento global (GPS). El plano topográfico correspondiente se presenta en el anexo G, este plano ilustra las curvas de nivel, el área del banco propuesto, cuadro de construcción del mismo y camino de accesos existentes.

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del banco de material pétreo (Paraje La Bichichi).

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1-2	220,318.01	1,815,596.19	27-28	220,450.75	1,815,332.73
2-3	220,338.40	1,815,592.42	28-29	220,431.07	1,815,329.07
3-4	220,352.34	1,815,590.42	29-30	220,410.84	1,815,329.14
4-5	220,372.77	1,815,588.96	30-31	220,390.32	1,815,331.27
5-6	220,393.37	1,815,586.33	31-32	220,360.06	1,815,334.12
6-7	220,413.88	1,815,584.28	32-33	220,340.21	1,815,331.52
7-8	220,434.66	1,815,580.40	33-34	220,337.70	1,815,361.42
8-9	220,454.76	1,815,581.17	34-35	220,357.54	1,815,364.17
9-10	220,468.89	1,815,580.40	35-36	220,385.40	1,815,364.83
10-11	220,490.42	1,815,576.11	36-37	220,405.77	1,815,363.77
11-12	220,512.28	1,815,570.42	37-38	220,426.14	1,815,362.71
12-13	220,532.73	1,815,570.79	38-39	220,445.53	1,815,368.35
13-14	220,553.18	1,815,571.17	39-40	220,464.27	1,815,378.41
14-15	220,573.01	1,815,569.62	40-41	220,482.52	1,815,391.80
15-16	220,592.19	1,815,575.32	41-42	220,504.47	1,815,427.65
16-17	220,613.45	1,815,573.09	42-43	220,515.59	1,815,468.06
17-18	220,628.09	1,815,517.04	43-44	220,498.35	1,815,542.08
18-19	220,609.77	1,815,508.04	44-45	220,477.51	1,815,543.39
19-20	220,600.03	1,815,466.23	45-46	220,460.13	1,815,544.56
20-21	220,583.55	1,815,440.77	46-47	220,439.27	1,815,548.96
21-22	220,568.00	1,815,419.40	47-48	220,418.96	1,815,549.65
22-23	220,552.54	1,815,397.61	48-49	220,398.44	1,815,551.70
23-24	220,534.39	1,815,387.35	49-50	220,377.35	1,815,557.70
24-25	220,519.58	1,815,362.78	50-51	220,356.26	1,815,563.71
25-26	220,490.14	1,815,339.75	51-52	220,340.47	1,815,567.68
26-27	220,470.64	1,815,334.87	52-53	220,319.81	1,815,574.80

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

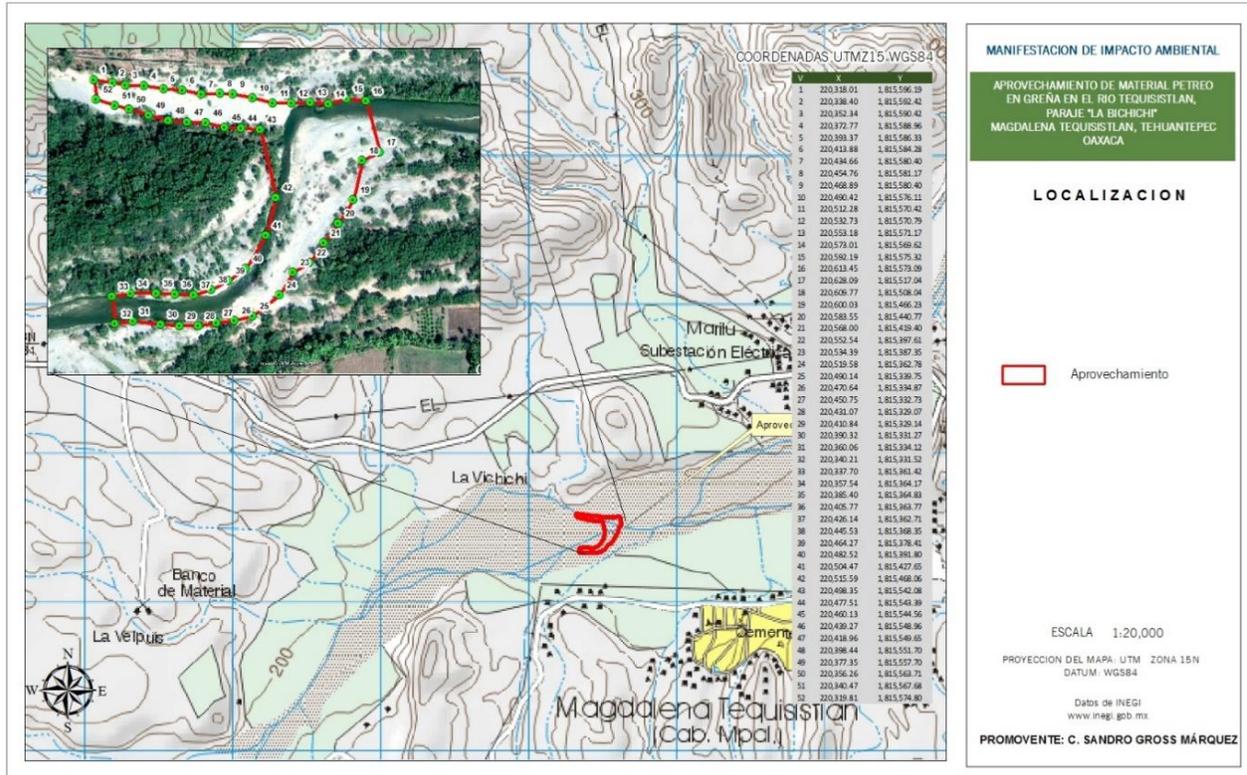


Imagen 2. Croquis de micro localización del banco de extracción de material pétrico.

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto.

La inversión requerida para un año de actividades asciende a \$ 426,000.00 (Cuatrocientos veintiséis mil pesos 00/100 M.N), que será utilizada para la renta de maquinarias y equipos, abastecimiento de combustible, pago de mano de obra; aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación ambiental durante la vida útil del proyecto, en la siguiente tabla se desglosan los gastos anuales.

Tabla 2. Gastos anuales para la ejecución de proyecto.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL (\$)	GASTO ANUAL (\$)
Renta de retroexcavadora (2)	5,000.00	60,000.00
Renta de camiones de volteos (2)	5,000.00	60,000.00
Combustible de maquinaria y camiones	6,000.00	72,000.00

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL (\$)	GASTO ANUAL (\$)
Mano de obra	10,000.00	120,000.00
Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.	3,500.00	42,000.00
Cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.	4,000.00	48,000.00
Supervisión ambiental	2,000.00	24,000.00
Total	35,500.00	426,000.00

b) Período de recuperación de la inversión.

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de tres años aproximadamente, mediante la venta del material pétreo.

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

De acuerdo a la tabla 2, los gastos se aplicarán de manera anual durante la vida útil del proyecto; para ello se destinará la cantidad de \$ 42,000.00 (Cuarenta y dos mil pesos 00/100 M.N.) para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental; en cuanto al cumplimiento a los términos y condicionantes dictados en el Resolutivo de autorización por parte la SEMARNAT, se contempla la cantidad de \$ 48,000.00 (Cuarenta y ocho mil pesos 00/100 M.N.); asimismo para las actividades de Supervisión Ambiental se estima un monto de \$ 24,000.00 (Veinticuatro mil pesos 00/100 M.N.). Lo anterior con la finalidad de que se garantice el control de las acciones previstas durante la ejecución del proyecto, de manera que las actividades contempladas en el programa de manejo ambiental sean ejecutadas.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m².

El polígono sujeto a aprovechamiento de material pétreo sobre el cauce del río Tequisistlán consta de un área de 29,582.47 m², con un perímetro de 1,288.62 m, superficie que se solicitará en concesión ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El polígono propuesto para aprovechamiento de material pétreo, no presenta vegetación que pudiera verse afectada, puesto que las actividades de extracción se realizarán dentro del cauce del río y en áreas donde exista acumulamiento de material (dentro del polígono autorizado), sujeta a la influencia del arrastre de las constantes avenidas, sin embargo a lo largo de la ribera del río existe vegetación de tipo riparia, característico de zonas con presencia de corrientes hidrológicas, sin que éstas sufran afectaciones por la ejecución del citado proyecto. Por otra parte, dado que no será necesaria la apertura de nuevos caminos o brechas, tampoco existirá afectación a la vegetación, puesto que actualmente existe un camino que comunica al sitio de aprovechamiento del material pétreo.

c) Superficie para obras permanentes:

Dado la naturaleza del proyecto no se requerirá de obras permanentes, puesto que las actividades solo se limitaran a la extracción de material pétreo.

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

El sitio del proyecto, por ser un cauce de un escurrimiento natural se considera zona federal, siendo un lugar para el desfogue de las avenidas que se captan en su cuenca particular; de acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI escala 1:18,000, dentro del sistema ambiental delimitado, el uso del suelo corresponde a agricultura de riego y de temporal, asociada con vegetación de selva baja caducifolia y presencia de zona urbana, sin embargo en el polígono propuesto para aprovechamiento no hay presencia de vegetación de tipo forestal que pudiera ser afectada por la implementación del proyecto, como lo constata la imagen 3.

En lo que respecta a la corriente hidrológica y que este no presenta indicios de contaminación, el agua es utilizado por los propietarios de terrenos para el riego de cultivos agrícolas y para el consumo de ganado; asimismo dada la proximidad del río con la zona urbana, dicha corriente es utilizada para fines recreativos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

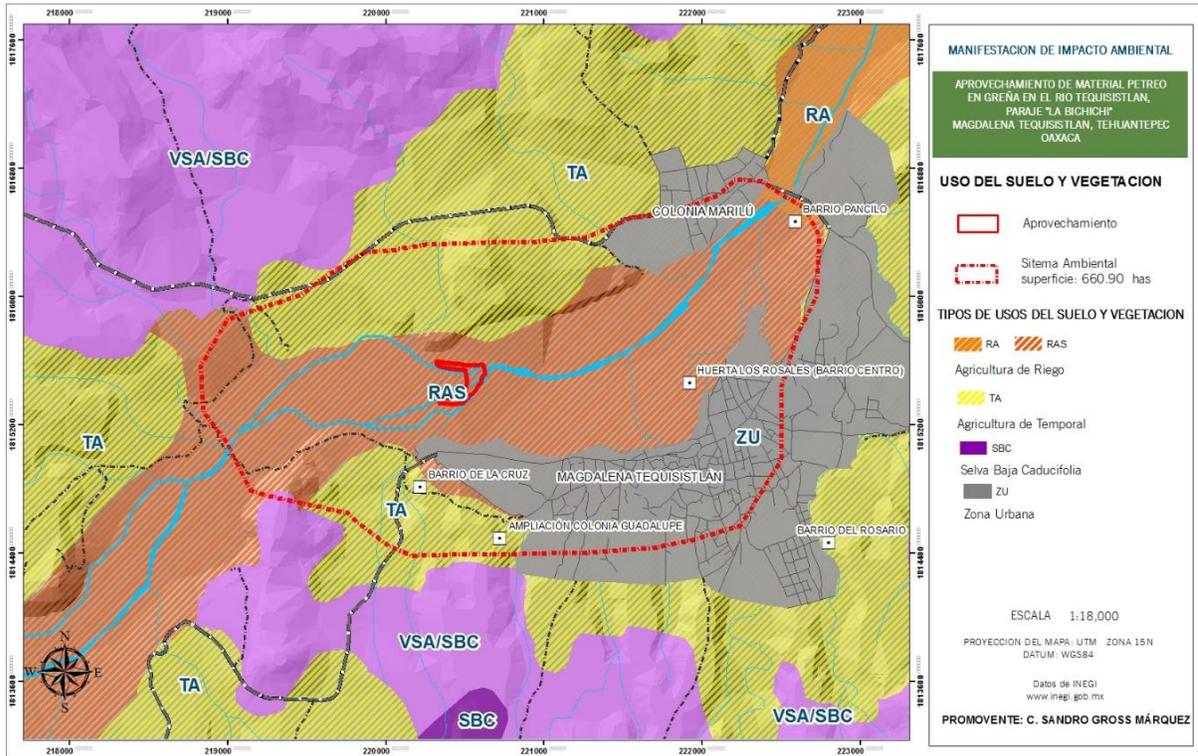


Imagen 3. Uso de suelo y vegetación en el sitio de extracción y sistema ambiental.

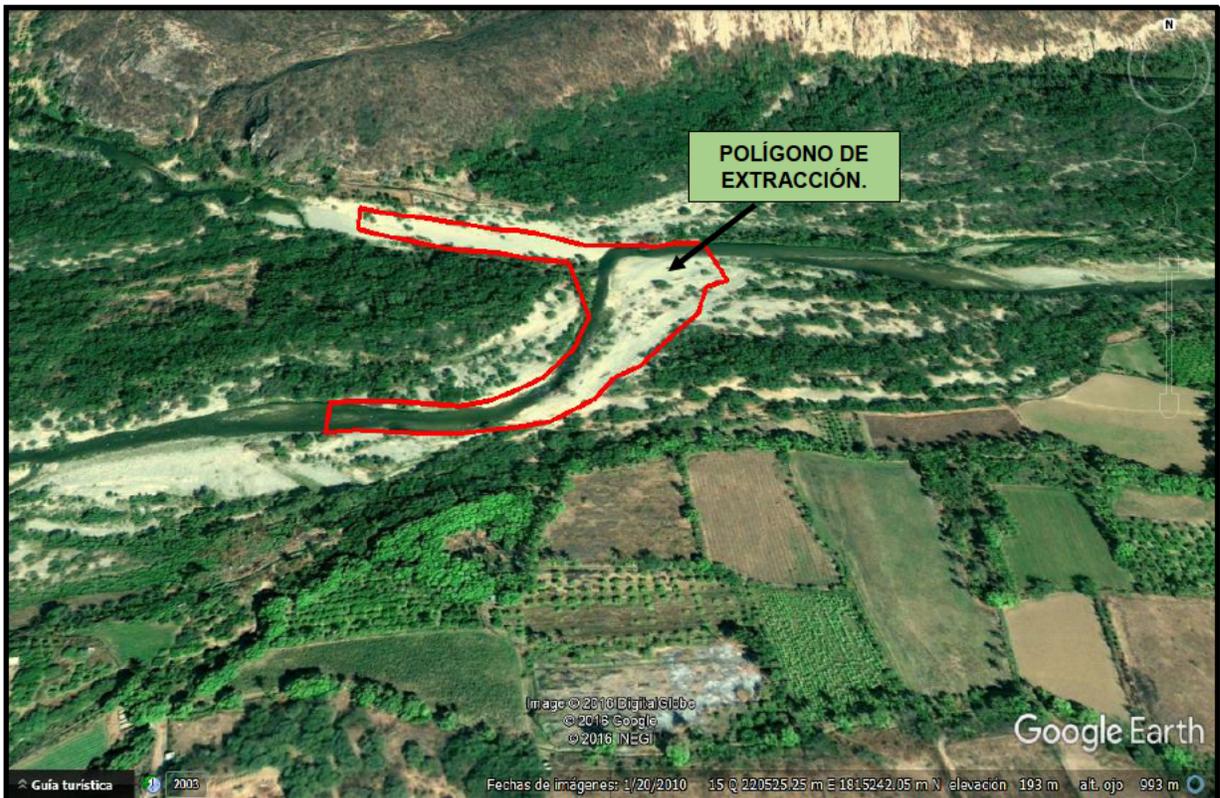
En las colindancias del banco, existen algunos predios que son empleados para la agricultura de temporal y de riego, asimismo colinda con vegetación de selva baja caducifolia y manchones de zona urbana, por otra parte considerando la cantidad de humedad que propicia el cauce del río Tequisistlán, en toda la ribera existe vegetación considerada como riparia, como se aprecia en las siguientes fotografías.



Fotografía 1. Condiciones actuales de la vegetación de Selva Baja Caducifolia, situado en la parte norte del polígono de extracción, la cual no será afectada por la ejecución del proyecto de aprovechamiento de material pétreo.



Fotografía 2. En la parte sur el polígono colinda con vegetación riparia característico de ambientes húmedos, asimismo se sitúan terrenos destinados a la agricultura de temporal y de riego.



Fotografía 3. En la siguiente fotografía se aprecia el panorama actual del polígono de extracción y sus colindancias; nótese la presencia de zonas agrícolas colindantes.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Para la operación del banco de material pétreo no se requerirá de la apertura o contratación de servicios básicos por su cercanía a una zona totalmente urbanizada; asimismo, para acceder al polígono propuesto existe un camino ya establecido que ha funcionado como camino cosechero por los habitantes del lugar para conducirse a sus terrenos de cultivos; por otra parte, es importante mencionar que el sitio de extracción se ubica a una distancia aproximada de 2 km en relación a la cabecera municipal, que en caso de requerirse algún servicio básico o insumos serán solventados en el municipio. A continuación se describen los servicios básicos requeridos para la operación del banco:

Descripción de servicios requeridos.

Agua.

El agua cruda requerida para el riego del camino de acceso será abastecida mediante pipas, el requerimiento diario será de acuerdo a los días que el banco de extracción se encuentre en operación, por lo tanto dicho servicio será contratado de manera local; en cuanto al agua para consumo humano se estima un uso diario de 5 litros/persona, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en purificadoras certificadas del municipio.

Combustible.

Respecto al suministro de combustible (gasolina y diesel) para el funcionamiento de maquinarias y camiones tipo volteo, este será adquirido en la estación de servicio más cercana al sitio del proyecto, siendo la comunidad de Jalapa del Marqués, dicho combustible será transportado a través de ánforas o toneles, tomando en cuenta las medidas de seguridad necesarias para su transporte.

Sanitarios.

Para evitar la contaminación al suelo, aire y agua, se contratará el servicio de sanitarios portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, mismo que se instalará a una distancia aproximada de 500 m del cauce del río, en cuanto a la limpieza, manejo, transporte y disposición de las aguas residuales generadas será responsabilidad de la empresa contratada.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto contempla el aprovechamiento de material pétreo de arena y grava en greña en un área correspondiente a 29,582.47 m² sobre el cauce del Río Tequisistlán, de donde se pretende extraer un volumen total de 20,372.08 m³, durante un lapso de 5 años. El material a extraer se comercializará a particulares o empresas de la zona.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

Se contempla el inicio de operaciones del banco, a partir de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como la concesión correspondiente por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El programa general de trabajo incluye todas las actividades contempladas desde la etapa de preparación del sitio hasta la etapa de abandono, dichas actividades se tienen planeadas ejecutarse de **manera anual durante un lapso de cinco años** (vigencia otorgada para ejecutar un proyecto de esa naturaleza); la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado y a la disponibilidad del material en el sitio; sin embargo, dependerá de que la CONAGUA otorgue la renovación de la concesión una vez valoradas las condiciones del sitio. Dichas actividades y su tiempo de ejecución se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Programa General de Trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Delimitación del polígono de extracción autorizado.												
	Limpieza y acondicionamiento del banco.												
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso existente.												
OPERACIÓN	Extracción de material pétreo.												
	Carga del material a los camiones tipo volteo.												
	Traslado del material a los sitios requeridos.												
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.												
	Supervisión y mantenimiento de la maquinaria y												

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	camiones tipo volteo.												
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	Cuando aplique la etapa de abandono del sitio se dará cumplimiento con las medidas propuestas por la SEMARNAT, asimismo se avisará oportunamente ante dicha Dependencia Federal.											
	Restauración del sitio.												

II.2.2. Preparación del sitio.

Delimitación del polígono de extracción autorizado.

Una vez obtenida la autorización correspondiente, el polígono sujeto a aprovechamiento será delimitado con la finalidad de respetar la superficie y tener un control del volumen de material pétreo autorizado por la SEMARNAT y la CONAGUA.

Limpieza y acondicionamiento del banco.

Por la naturaleza del proyecto no se requerirá realizar actividades de desmonte ni despalme dentro del área donde se efectuarán los trabajos de extracción, dado que las actividades se desarrollarán sobre el cauce del río, tampoco será necesario el desvío del cauce, debido a que el aprovechamiento del material de interés se encuentra sobre el nivel del espejo de agua, lo que permite la inmediata explotación del material debido a su abundancia, por lo que no se modificará el patrón de escurrimiento del río.

Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso existente.

El acondicionamiento del camino de acceso consiste en actividades de limpieza y nivelación del mismo, lo que facilitará el desplazamiento de la maquinaria y camiones de tipo volteo que serán empleados para el aprovechamiento del material, asimismo el camino será revestido con material del mismo banco, a fin de prevenir el deterioro del camino cosechero por el tránsito continuo de vehículos de carga y maquinaria pesada, puesto que éste es utilizado por los propietarios de terrenos aledaños.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

Construcción de caminos de acceso.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura nuevos caminos de acceso y/o brechas, actualmente se cuenta con accesos ya establecidos con anterioridad por los pobladores de la zona para acceder a sus terrenos agrícolas colindantes al río, por lo tanto donde únicamente se les dará mantenimiento y se revestirá con material del mismo banco.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos.

Para el acopio de los residuos sólidos urbanos que sean generados durante la operación del banco, se colocarán tambos de 200 litros y/o contenedores con tapa, mismos que se identificarán con su leyenda respectiva (residuos orgánicos y residuos inorgánicos), estos estarán situados dentro del área de extracción. Posteriormente los residuos serán transportados al tiradero a cielo abierto de la cabecera municipal. No se prevé generar residuos peligrosos durante la vida útil del proyecto, sin embargo se dispondrá de contenedores con tapa hermética para el almacenamiento específico de residuos peligrosos en caso de generarse por alguna eventualidad no prevista.

Instalaciones Sanitarias.

Se contratará el servicio de sanitarios portátiles, quienes serán los responsables del mantenimiento, manejo, transporte y disposición final de las aguas residuales generadas.

Talleres.

No se contempla efectuar alguna reparación y/o mantenimiento de vehículos de carga, maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto; estos serán enviados en talleres de la zona, a fin de evitar alguna contaminación tanto al cuerpo de agua como al suelo por la mala disposición y manejo de estos residuos; sin embargo en caso de ser necesario atender reparaciones menores o de emergencia que ocurran durante la jornada laboral, se realizará tomando las medidas necesarias tales como: colocar charolas o un piso impermeable a base de lona para evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes.

Campamentos, dormitorios y comedores.

No se considera la instalación de este tipo de construcciones, dado que el personal será contratado de manera local, asimismo cabe mencionar que el sitio de extracción se sitúa a una distancia aproximada de 2 km del centro de la población.

II.2.4. Etapa de construcción.

No aplica, toda vez que no se contemplan obras de construcción en el área del proyecto.

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.**II.2.5.1. Operación.**

La etapa de operación implica únicamente la extracción del material, dentro de las actividades propuestas no se considera someter a ningún proceso el material pétreo extraído, dado que la comercialización se efectuará en greña, dichas actividades se describen a continuación:

a) Extracción del material pétreo.

El aprovechamiento de material pétreo en greña se efectuará a cielo abierto, a través de medios mecánicos; como primera instancia se extraerá el material en áreas del polígono autorizado donde exista acumulamiento de dicho material, posteriormente se aprovechará el material en el lecho del río, con ayuda de una retroexcavadora se extraerá el material y se almacenará de manera temporal a orillas del río, con la finalidad de que el material filtre el excedente de agua.

Se contempla una vida útil de cinco años para la ejecución de las actividades en el banco, tiempo que establece la concesión que otorga la CONAGUA, donde se aprovechará un volumen total de 20,372.08 m³, de acuerdo a los resultados obtenidos en del estudio de levantamiento topográfico en una superficie correspondiente a 29,582.47 m².

Tabla 4. Cálculo de volumen de extracción en el Río Tequisistlán paraje (La Bichichi).

ESTACIÓN	ANCHO (m)		PROFUNDIDAD (m)	ÁREA (m ²)	EQUIDISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
	MARGEN DERECHA	MARGEN IZQUIERDA				
0+160	57.93		0.00	0.91	0	
0+180	69.54		0.08	11.68	20	125.93
0+200	106.86		0.32	40.07	20	517.58
0+220	133.89		0.36	71.35	20	1114.22
0+240	155.45		0.36	100.90	20	1722.44
0+260	177.44		0.36	137.52	20	2384.17
0+280	82.87	34.94	0.79	131.61	20	2691.30
0+300	66.61	38.00	1.00	132.91	20	2645.17
0+320	52.60	37.00	0.54	90.19	20	2230.96
0+340	44.00	31.78	0.49	67.52	20	1577.05
0+360	36.00	35.00	0.43	60.79	20	1283.08
0+380	34.00	35.00	0.38	54.47	20	1152.61
0+400	35.00	31.59	0.33	48.64	20	1031.09
0+420	33.92	27.00	0.29	40.39	20	890.32
0+440	30.15	24.82	0.22	20.68	20	610.67
0+460	30.00	21.47	0.00	18.87	20	395.49
VOLUMEN TOTAL						20,372.08
VOLUMEN DE EXTRACCIÓN ANUAL 4074.42 m³						

Es importante señalar que la operación del banco dependerá en gran medida de la demanda en el mercado del material pétreo en greña; asimismo el estado físico y mecánico del equipo que se pretende utilizar, es prioritario para el buen desempeño de los trabajos, ya que al contar con poco equipo es indispensable que el existente se mantenga en condiciones favorables

Cabe recalcar que el proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por la CONAGUA, así como las recomendaciones citadas por la SEMARNAT, para no provocar oquedades dentro del cauce del río; asimismo las excavaciones se realizarán procurando no sobrepasar los niveles de las secciones de corte del proyecto, especificadas en el estudio de levantamiento topográfico que se presenta en anexo G.

b) Carga del material extraído.

Con ayuda de una retroexcavadora, el material extraído será cargado a camiones de carga tipo volteo con capacidad de 7 m³; cabe mencionar que el aprovechamiento del material pétreo no representará daños al ecosistema, dado que este será cargado inmediatamente a los camiones, con la finalidad de que no exista material acumulado en las márgenes del río que influyan en la obstrucción y modificación del cauce o el arrastre de partículas, por lo tanto no se corre el riesgo de contaminar cuerpos o escurrimientos de agua que sean utilizados en la parte baja de la cuenca.

Por otra parte, los camiones entrarán a la zona de carga, por lo que provocarán una fuerte compactación del subsuelo, efecto negativo que será remediado mediante las medidas de mitigación propuestas en capítulos posteriores del presente estudio.

c) Traslado del material extraído.

El material extraído será comercializado en greña, ya sea a nivel local o regional; el banco operará 6 días a la semana (de lunes a sábado), por lo que no existirá un horario establecido, dado que la extracción dependerá de la demanda del material en el mercado. La mano de obra requerida para las actividades que contempla el proyecto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5. Mano de obra requerida.

PERSONAL	CANTIDAD
Encargo o responsable del proyecto	1
Operador de retroexcavadora	2
Chofer de camión tipo volteo	2
Ayudante en general	1
Supervisor ambiental	1
Total	7

Por otra parte, como medida de prevención los camiones que se utilicen para el transporte del material extraído serán cubiertos con una lona para evitar pérdidas de partículas del material durante su traslado, así mismo evitar la dispersión de polvos fugitivos.

II.2.5.2. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se ejecutarán durante la vida útil del proyecto, las cuales corresponden básicamente en mantener las condiciones favorables del camino de acceso, maquinarias, equipos y camiones de carga.

a) Mantenimiento a maquinaria y camión de carga.

La maquinaria y camiones de carga utilizados en la extracción del material pétreo, requieren ser precisos y eficaces dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico, por lo tanto el promovente será el responsable de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento dicha maquinaria y camiones de carga.

Sin embargo al inicio de la jornada laboral, será necesaria la supervisión del correcto funcionamiento de la maquinaria (retroexcavadora) el cual consistirá en la revisión del sistema de arranque de la draga utilizando herramientas de uso mecánico general, mantenimiento y engrase de lubricante térmico diariamente.

En tanto para el vehículo de carga (volteo), el operador tendrá la obligación de revisar el buen funcionamiento de la unidad, supervisando que no exista derrames de aceites y combustibles, que los silenciadores y filtros de aire se encuentren bien ajustados, al igual que las llantas, cables y sistemas eléctricos; en caso de presentarse alguna falla esta será reportada de inmediato al encargado, quien tendrá la responsabilidad de reparar el desperfecto.

El encargado es la persona que vigilará el adecuado funcionamiento de los trabajos de extracción del material pétreo sobre el cauce del río, asimismo estará pendiente sobre la revisión general de la maquinaria para el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados en cada jornada.

b) Mantenimiento a camino de acceso.

Esta actividad se realizará muy constantemente de acuerdo a las necesidades del camino, incrementándose en época de lluvias, donde las condiciones de acceso se vuelven más complicadas; el mantenimiento consiste en el relleno de baches ocasionados por el rodamiento constante de la maquinaria y camiones de carga, se empelará material sujeto a aprovechamiento.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obra asociadas durante la ejecución del proyecto, como se mencionó anteriormente el proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo en greña en una superficie de 29,582.47 m² en el cauce del río Tequisistlán.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono del sitio dependerá de la disminución de la calidad del material a extraer o en caso contrario por el vencimiento de la concesión por parte de la CONAGUA y de la autorización emitida por la SEMARNAT. La extracción de material pétreo (en greña) en el banco se pretende efectuar en un periodo de 5 años; en caso de no renovar dicha concesión, se dejará de operar el banco, cumpliendo con las recomendaciones establecidas en la autorización correspondiente que otorgará la SEMARNAT; así como el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los tramos de explotación, se debe de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición de la corriente.

Cabe comentar, que las corrientes anuales del cauce del Río Tequisistlán, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento de la vertiente en cuanto al volumen de material pétreo que ahí se almacenan; puesto que la corriente lleva constantemente partículas como son gravas, arena y limo, lo que permitirá la recuperación natural del material extraído por los arrastres naturales, principalmente en cada temporada de lluvias; más sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectada, asimismo se retirará material que haya sido acumulado en las márgenes del río, con el objetivo de que en temporadas de lluvias se restablezca completamente la vertiente, sin que este ocasione afectaciones como desvío del cauce e inundaciones a terrenos aledaños.

Al momento de abandonar el polígono de aprovechamiento, se retirará del lugar la maquinaria, equipos y camiones empleados, se efectuarán actividades de limpieza dejando el lugar completamente libre de residuos que ocasionen alguna contaminación tanto al suelo como el cauce del río.

Asimismo dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que se suspendan los trabajos de explotación se deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para

evitar accidentes a la fauna silvestre y doméstica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se empleará ningún tipo de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En este apartado se identificarán los residuos generados durante la vida útil del proyecto, asimismo se describirá su manejo y disposición.

a) Aguas residuales.

Las aguas residuales que se generarán serán por el uso de sanitarios portátiles se contempla la generación de 0.2 m³ diario, estos sanitarios estarán sujetos a un estricto programa de mantenimiento efectuada por la empresa responsable de la prestación del servicio, asimismo el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales generadas será determinada por dicha empresa.

b) Residuos Sólidos.

En la siguiente tabla se identifican las fuentes de generación de los residuos sólidos en las distintas etapas del proyecto.

Tabla 6. Generación de residuos durante la vida útil del proyecto.

FUENTE GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.
PREPARACIÓN DEL SITIO.				
Limpieza del predio	Residuos de tipo urbanos	Se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	En rellenos sanitarios, tiraderos controlados o donde la autoridad municipal lo indique.	Residuos valorizables como envases de PET.

FUENTE GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL	FACTIBILIDAD DE RECICLAJE.
Presencia de personal.	Residuo de tipo urbano, se estima una generación de 0.3 kg diarios por persona.	Estos residuos se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	Serán entregados al servicio de recolección municipal o a particulares que brindan este servicio.	Residuos valorizables como envases de PET, vidrio y latas de aluminio.
Presencia de maquinaria, equipos y camiones de volteo. (No se contempla su generación, sin embargo se tomarán las medidas necesarias)	Residuos peligrosos (estopas, trapos con residuos de grasas, lubricantes y diesel).	Se almacenará en recipientes debidamente sellados y rotulados por el tipo de residuo.	Se entregarán a una empresa que cuente con registro para su transporte y disposición final.	No aplica.
OPERACIÓN DEL BANCO.				
Presencia de personal.	Residuo de tipo urbano, se estima una generación de 0.3 kg diarios por persona.	Estos residuos se dispondrán temporalmente dentro del predio en tambos de 200 litros.	Serán entregados al servicio de recolección municipal o a particulares que brindan este servicio.	Residuos valorizables como envases de PET, vidrio y latas de aluminio.
Mantenimiento de maquinarias y camiones de volteo (No se contempla su generación, sin embargo se tomarán las medidas necesarias).	Residuos peligrosos (Aceites lubricantes gastados, pintura, solventes, limpiadores, adhesivos, polímeros, estopas, trapos impregnados con grasas, aceites y lubricantes).	Se recolectará en recipientes debidamente sellados y rotulados por el tipo de residuo.	Se entregarán a una empresa que cuente con registro para su transporte y disposición final.	No aplica.

c) Emisiones a la atmosfera.

Preparación del sitio. En esta etapa se generará principalmente polvos fugitivos y partículas, resultante de las actividades de limpieza del polígono autorizado y mantenimiento del camino de acceso existente, asimismo se tendrán emisiones de gases de combustión y partículas por el consumo de diesel de la maquinaria pesada y camiones de carga.

Operación del proyecto. La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria, serán inevitables; sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, así mismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, no incida de forma significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuna, evitando así la generación de una mayor cantidad de contaminantes.

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camiones de volteos a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento, así mismo las emisiones a la atmósfera generados por esta actividad son considerados de bajo impacto; además, la zona donde se trabajará es una zona abierta, por lo tanto no se provocarán afectaciones graves por estas emisiones.

Asimismo se prevé la generación de partículas suspendidas, debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmosfera, por lo tanto se realizarán riegos constantes al camino de acceso para mitigar la generación de polvos.

Tabla 7. Generación de sustancias a la atmosfera.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
Preparación del sitio	Partículas	No estimado	8	Único	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8			
Construcción	No se contempla dicha etapa.					
Operación	Partículas	No estimado	8	Eventual	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías	Camión de volteo
	SO ₂	No estimado	8	Eventual		

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
Preparación del sitio	Partículas	No estimado	8	Único	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8			
Construcción	No se contempla dicha etapa.					
	CO ₂	No estimado	8	Eventual	respiratorias	
	NO ₂	No estimado	8	Eventual		
	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño	Retroexcavadora
	SO ₂	No estimado	8	Diario		

Ruido: Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículo de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles, la intensidad y duración del ruido producido son mitigables ya que por la distancia del sitio de extracción a las zonas habitadas, se encuentran dentro de los límites permitidos con la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y las actividades contempladas para la extracción, no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación.

Residuos sólidos.

Para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores del banco, se instalarán contenedores con tapa, debidamente rotulados por el tipo de residuo, por otra parte se impartirán pláticas de educación ambiental al personal, a fin de contar con un manejo adecuado de los mismos, asimismo se seleccionarán los residuos que sean valorizables tales como envases de PET, cartón, vidrio, latas de aluminio, etc., mientras que los residuos no valorizables serán enviados al basurero municipal o donde la autoridad lo determine.

Residuos peligrosos.

Dado que los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo serán contratados por el promovente de manera local o regional, dichos servicios serán efectuados fuera del sitio de aprovechamiento; por lo tanto la generación, manejo, acopio, tratamiento y/o disposición final de los residuos será responsabilidad del contratante, por lo que dentro del predio no se manejarán dichos residuos.

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

La finalidad del presente capítulo es ofrecer información resultado de un análisis detallado de los ordenamientos legales aplicables al proyecto que se pretende ejecutar, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

III.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El POEGT es importante porque en su desarrollo y ejecución toma en cuenta tanto a los diferentes actores sociales como los aspectos naturales en los distintos territorios, y pretende conciliar, como instrumento de política ambiental, las actividades de la Agricultura, Pecuaria y Forestal con las necesidades de uso y mantenimiento de los ecosistemas y recursos naturales en el país.

De acuerdo al POEGT, el sistema ambiental se encuentra inmerso dentro de Región Ecológica No. 18.20, forma parte de la Unidad Ambiental Biofísica 101 denominada “Cordillera Costera Oriental de Oaxaca” que se sitúa en la Región sur-oriental del estado de Oaxaca, en la siguiente tabla se presenta las características de dicha región ecológica.

Tabla 8. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN		18.20
Unidad Ambiental Biofísica	101 “ Cordillera Costera Oriental de Oaxaca”	
Superficie en km ²	7,729.74	
Población por UAB	118,787	
Población indígena	Costa y Sierra Sur de Oaxaca.	
Rectores del Desarrollo	Forestal-Preservación de Flora y fauna.	
Coadyuvantes del desarrollo	Poblacional	
Asociados del desarrollo	Agricultura-Ganadería	

CLAVE DE LA REGIÓN		18.20	
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable		
Nivel de Atención Prioritaria	Alta		
Estrategias	1,23,4,5,6,7,8,12,13,14,15, 15 BIS, 19,20,27,30,33,3,35,36,37,38,40,41,42,43,44.		
Escenario al 2033	Inestable a Crítico		
Estado actual del medio ambiente 2008.			
<p>101. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. 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 bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>			

Una vez analizadas las estrategias descritas para la Unidad Ambiental Biofísica 101, en relación a las actividades que contempla el proyecto, en la siguiente tabla se presentan las estrategias que se encuentran vinculadas con dicha actividad.

Tabla 9. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

GRUPO	NO.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Grupo I. Dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
Preservación	1	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto cumple con las estrategias propuestas en POEGT, dado que el proyecto se ubica en una zona completamente urbanizada, por lo tanto no se afectarán ecosistemas y su biodiversidad; por otra parte el polígono colinda
	2	Recuperación de especies en riesgo.	
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas	

GRUPO	NO.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
		y su biodiversidad.	<p>con terrenos destinados a la agricultura de riego y de temporal; asimismo el proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales, dentro de éstas se incluye la concientización de los trabajadores contratados en las diferentes etapas del proyecto sobre el cuidado y protección del ambiente.</p> <p>Asimismo se realizaron recorridos en el área de afectación del proyecto a fin de registrar alguna especie citada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	<p>El proyecto se desarrollará de acuerdo a las disposiciones y recomendaciones citadas en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT como de la concesión otorgada por la CONAGUA, a fin de cumplir con las disposiciones en materia ambiental vigente, asimismo como se mencionó anteriormente se aplicarán las medidas de mitigación y prevención citadas en el presente estudio.</p> <p>Por otra parte no se afectará vegetación existente o aledaña al polígono propuesto, dado que las actividades de aprovechamiento se efectuarán sobre el cuerpo de agua y en áreas donde exista</p>

GRUPO	NO.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
			acumulamiento de material dentro del polígono autorizado.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	Todo proyecto que se pretenda ejecutar, deberá contar con los permisos correspondientes de las autoridades competentes en la materia; por lo tanto, con la orientación de un prestador de servicios ambientales se logrará en gran medida el uso sustentable y racional de los recursos naturales disponibles.
Protección de los recursos naturales.	12	Protección de los ecosistemas.	El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	En el presente estudio se realiza la vinculación del marco normativo en base a las actividades que contempla el proyecto, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

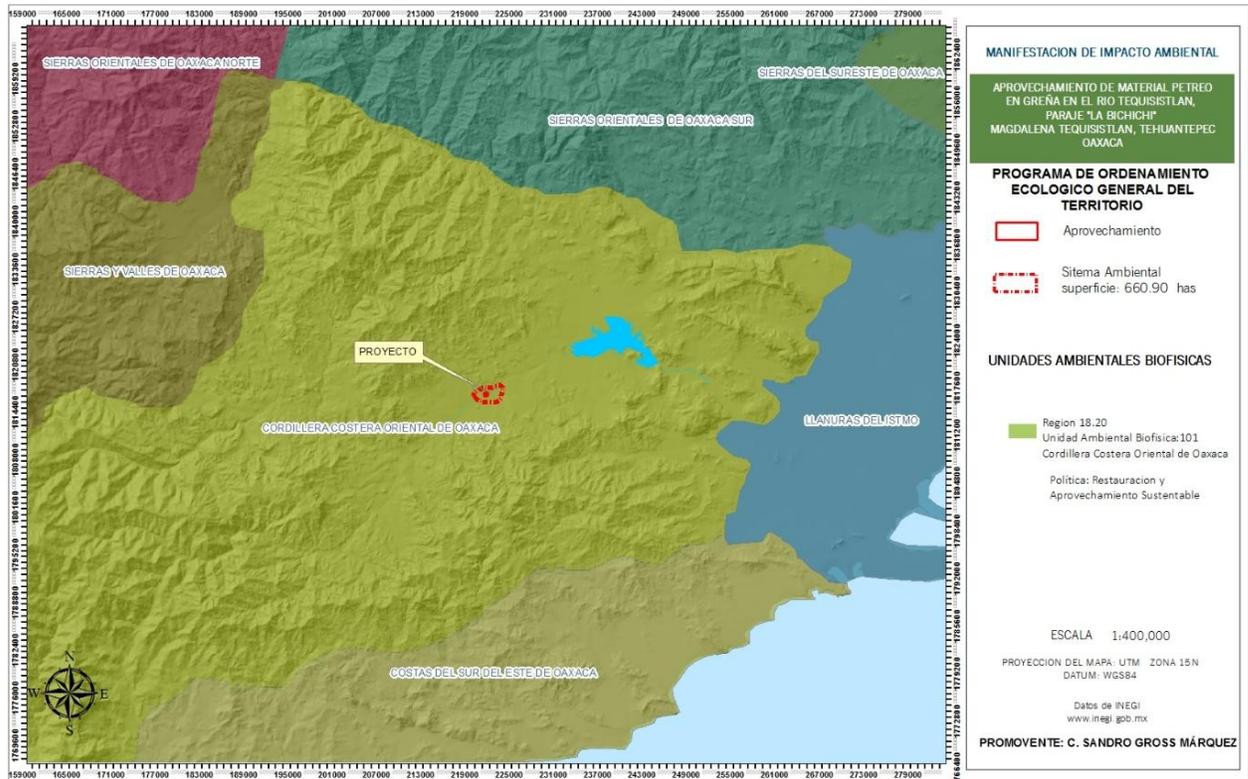


Imagen 4. Ubicación del proyecto dentro del POEGT.

III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.

No se cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal actualizado para el Municipio de Magdalena Tequisistlán.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. (POERTEO)

El ordenamiento Ecológico Territorial es un instrumento de política 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, 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; 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.

El modelo de ordenamiento ecológico ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales; está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de aprovechamiento sustentable.
- 14 UGAS definidas en estatus de conservación con aprovechamiento.
- 13 UGAS con estatus de restauración con aprovechamiento.
- 2 UGAS definidas con estatus de Protección.

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se clasifica a los sectores en las categorías de “no recomendado” o “sin aptitud” para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla 10. Clasificación de los sectores de la Unidad de Gestión Ambiental.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

Determinando la ubicación del proyecto dentro de las 55 unidades de gestión ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), se determinó que el polígono se encuentra inmerso en la UGA 054 con política de Protección, donde las actividades relacionadas con la Minería se encuentran bajo el estatus de uso condicionado (Ver imagen 5); las características de la UGA se describe a continuación.

Tabla 11. Características de la UGA 054.

UGA 054.	
Superficie	270,739.07 Has,
Población	136,192
Riesgo	MEDIO
Biodiversidad	ALTA
Presión	BAJO
Cobertura: Agricultura 12.71%, Asentamientos humanos 0.00 %, Bosque de coníferas 5.42 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 17.69 %, Bosque de Encino 0.72 %, Bosque Mesofilo de Montaña 12.43%, Cuerpo de Agua 0.18 %, Matorral Xerofilo 0.03 %, Pastizal 2.40 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 15.54%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 31.82%, vegetación aparente 0.15% y Vegetación acuática 0.92%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Ecoturismo
Uso condicionado	Forestal, Apícola, Industria, Industria Eólica y Minería.
Uso No recomendado	Turismo.
Sin Aptitud	Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos y Ganadero.

VINCULACIÓN: En base al análisis del POERTEO y considerando que el aprovechamiento del material pétreo en greña que se pretende efectuar es arena y grava, dicho material se encuentra enlistada dentro de los minerales no metálicos (Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca “Región Istmo” 2011-2016).

Por lo tanto, de acuerdo a lo establecido en la fracción V del Artículo 5 de la Ley Minera, donde exceptúa la aplicación de dicha Ley a los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto; la ejecución de este proyecto no se contrapone con las lineamientos de este programa de ordenamiento; puesto que el aprovechamiento de materiales pétreo de río no se considera una actividad minera. Por lo tanto, aplicando las medidas preventivas, de mitigación, compensación y/o restauración, se minimizarán los impactos ambientales adversos que pudieran generarse.

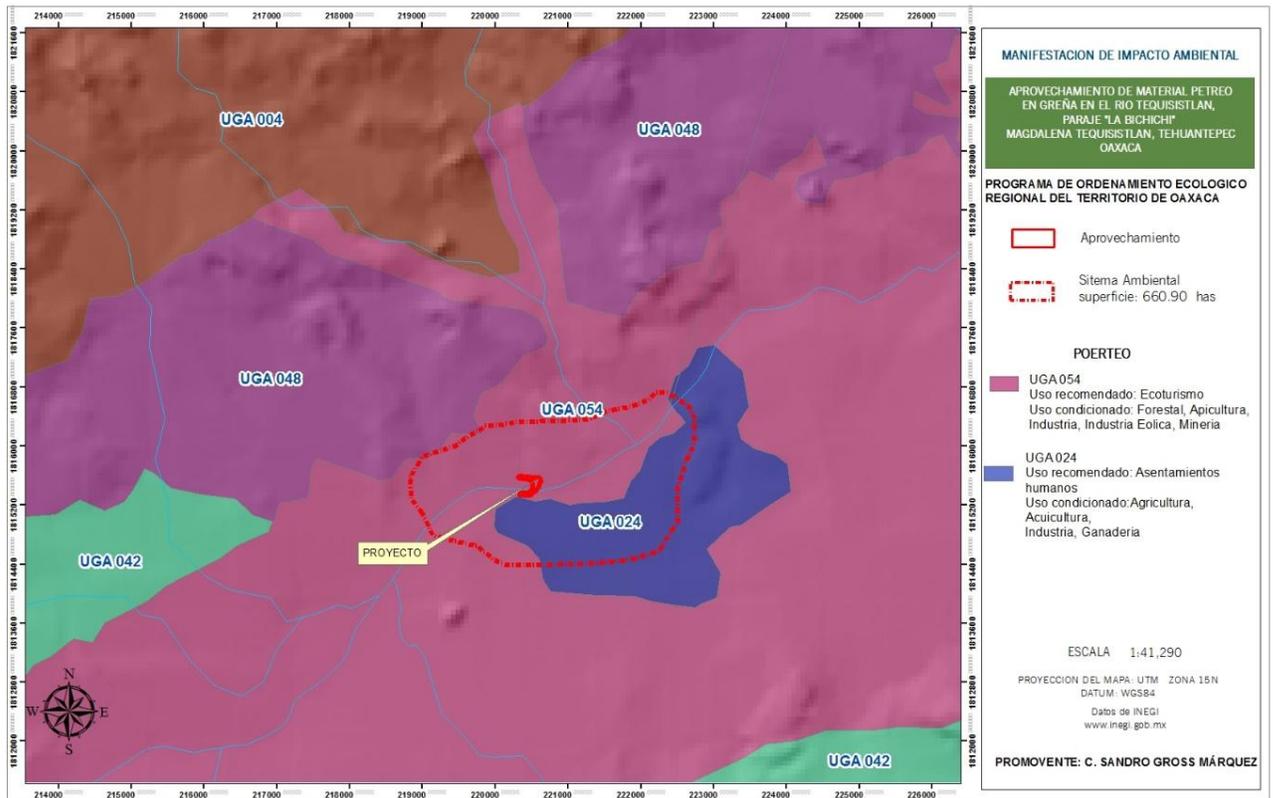


Imagen 5. Ubicación del proyecto dentro del POERTEO.

III.1.4. Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Istmo) 2011-2016.

En este instrumento regional se presentan cinco ámbitos de desarrollo definidos para este ejercicio de planeación, los cuales se citan a continuación: Desarrollo Social y Humano; Desarrollo Económico y Turismo, Desarrollo Rural, Infraestructura y Servicios públicos y Medio Ambiente y Recursos Naturales. En la tabla 12, se presenta los ámbitos de desarrollo vinculados con el proyecto.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con el Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca (Región Istmo) 2011-2016.

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Desarrollo Económico.</p> <p>En términos de actividad económica, el Istmo es la segunda región más importante del estado, después de los Valles Centrales, inclusive en personal ocupado, índice de actividad en número de unidades económicas, personal ocupado, total de remuneraciones y valor agregado, excepto en la producción bruta, donde, debido a la presencia de la refinería, representa el 70% de la producción bruta del estado.</p>	<p>El presente proyecto se vincula de manera positiva con dicho instrumento, dado que generará empleos temporales durante la vida útil del proyecto a los habitantes del municipio, mejorando de cierta manera la economía local.</p>
<p>Recursos minerales.</p> <p>México es dueño de una gran riqueza mineral y una larga tradición minera y Oaxaca no es la excepción; desde la época prehispánica existen evidencias de la explotación de minerales y piedras preciosas en el estado, y si bien la actividad minera se ha concentrado en el norte del país, Oaxaca posee yacimientos de minerales metálicos (oro y plata) y no metálicos (grava, arena, agregados pétreos, azufre, arcilla, caliza, rocas y yeso) muy importantes.</p> <p>Los yacimientos en Oaxaca se enmarcan dentro de catorce grandes regiones mineras que han sido agrupadas de acuerdo con el tipo de mineralización y su ubicación, de estas regiones mineras tres están en el Istmo, Lachiguiri, La Ventosa y Tapanatepec, con diversas zonas mineras, entre las cuales se ubica Tequisistlán</p>	<p>Considerando que en la región del Istmo se encuentran tres regiones mineras y dentro de ellas se ubica Tequisistlán, es importante que para la explotación o extracción de los recursos minerales cuenten con las autorizaciones y/o permisos de las dependencias federales o estatales correspondientes de acuerdo al tipo de actividad que se pretenda realizar; para el caso específico del proyecto el material que se pretende extraer está considerado como un mineral no metálico, por lo tanto el presente estudio se someterá a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT, de esta manera dar cumplimiento con la legislación</p>

ÁMBITO DE DESARROLLO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
por su planta comunal de mármol y ónix.	ambiental vigente en la materia.
<p>Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>El medio ambiente y los recursos naturales representan un espacio estratégico en la definición y configuración del desarrollo regional. Su adecuado manejo y la explotación sustentable de los recursos aseguran el bienestar presente y futuro de la sociedad.</p> <p>El desarrollo regional debe colocar al medio ambiente en su justa dimensión y tomar en cuenta los costos privados y sociales de las decisiones y políticas públicas encaminadas a favorecer el crecimiento.</p>	<p>Se plantea una serie de medidas preventivas, mitigación, compensación y restauración, a través de las cuales se asegura que las etapas del proyecto, se sujete a los criterios de sustentabilidad ambiental establecidos en los diferentes instrumentos ambientales de tal modo que la conservación del medio ambiente sea primordial durante la operación del proyecto.</p>

III.2. INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.

Como primera instancia se efectuó una revisión bibliográfica en los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Oaxaca, asimismo se realizó una revisión cartográfica de Áreas Naturales Protegidas con decreto federal o estatal, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de acuerdo al sitio del proyecto y sistema ambiental delimitado, teniendo como resultado lo siguiente:

III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

A pesar de que el área no es considerada como una zona de restauración ecológica como medida de compensación ambiental por la ejecución del proyecto, se contempla la implementación de un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona y de rápido crecimiento, dicho programa será ejecutado donde la autoridad lo indique.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal, sin embargo durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio.

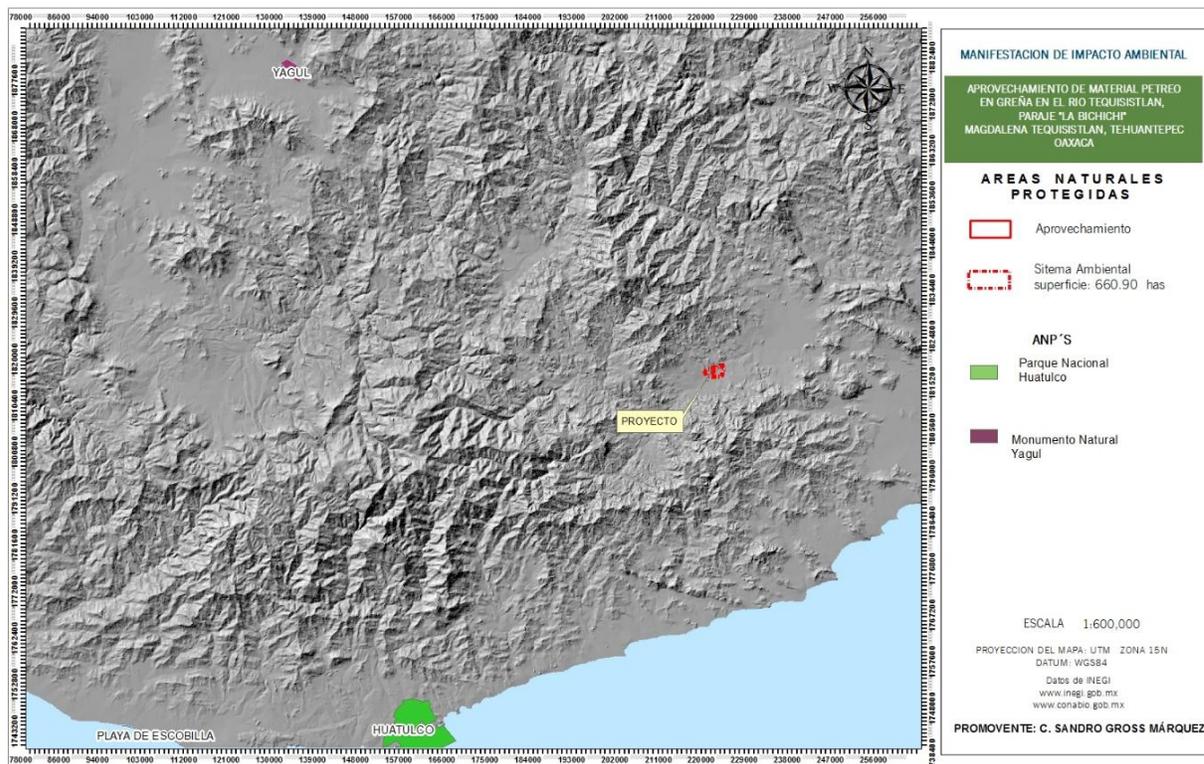


Imagen 6. Ubicación del proyecto en relación a ANP.

III.2.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El Sistema Ambiental se encuentra inmersa dentro de la región terrestre número 130 denominada “Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe”, sin embargo está no sufrirá afectación por las actividades a desarrollarse, a continuación se describe la características de la RTP.

Esta región cuenta con una superficie de 19, 382 km², está integrada por la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerófiticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

Presenta climas que van desde lo cálido húmedo hasta lo semicálido, cuenta con una gran cantidad de sierras, lomeríos y cañadas, los principales suelos que existen son Leptosol lítico, alisol férrico y Cambisol crómico, destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.

Presenta un valor de conservación 3 (mayor a 1,000 km²) debido a que la presencia de endemismos tanto en flora como en fauna, se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa y también por ser una región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.

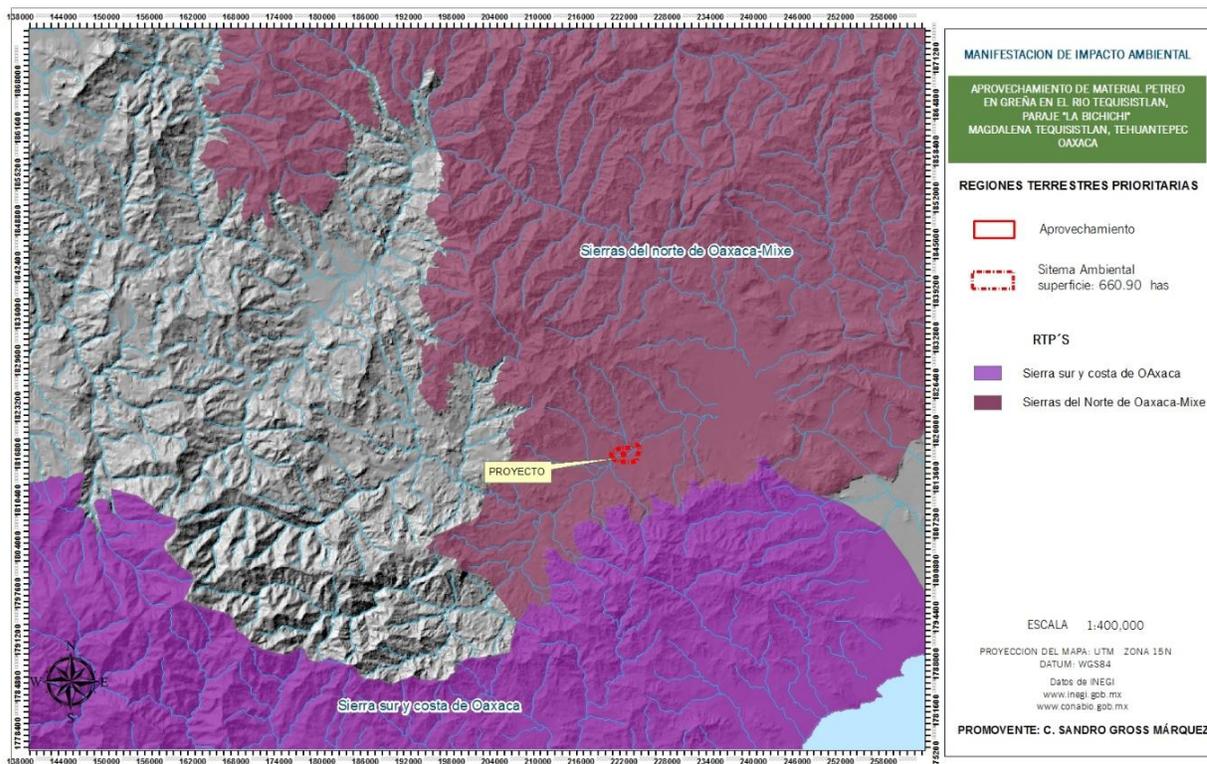


Imagen 7. Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.

III.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El sistema ambiental no se encuentra en ningún área de importancia para la conservación de aves, sin embargo la zona más cercana al sitio del proyecto se denomina “Cerro Piedra Larga”, situado a 15 km aproximadamente al norte del sitio de interés; por lo tanto a manera de referencia se describe las características dicha área de conservación.

Cerro Piedra Larga AICA C-66.

Cuenta con una superficie de 8,800.20, se ubica entre dos sistemas montañosos, al norte el nudo de Zempoaltépetl y al sur la Sierra de Miahuatlán. Es una zona de faunas mixtas entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del Sur. La vegetación que presenta es Bosque de Coníferas y Bosque Tropical Caducifolio. La categoría a la que aplica se debe a que alberga

especies de aves como: *Claravis mondetoura*, *Ara militaris*, *Dendrortyx macroura*, *Lampornis margaritar* y *Ergaticus ruber*.

En esta región la tenencia de la tierra es principalmente ejidal y privada, el uso que le dan a la tierra es de áreas urbanas, agricultura, ganadería. Las amenazas a las que se enfrenta la cobertura vegetal son a causa de la deforestación, explotación inadecuada de los recursos, agricultura y ganadería.

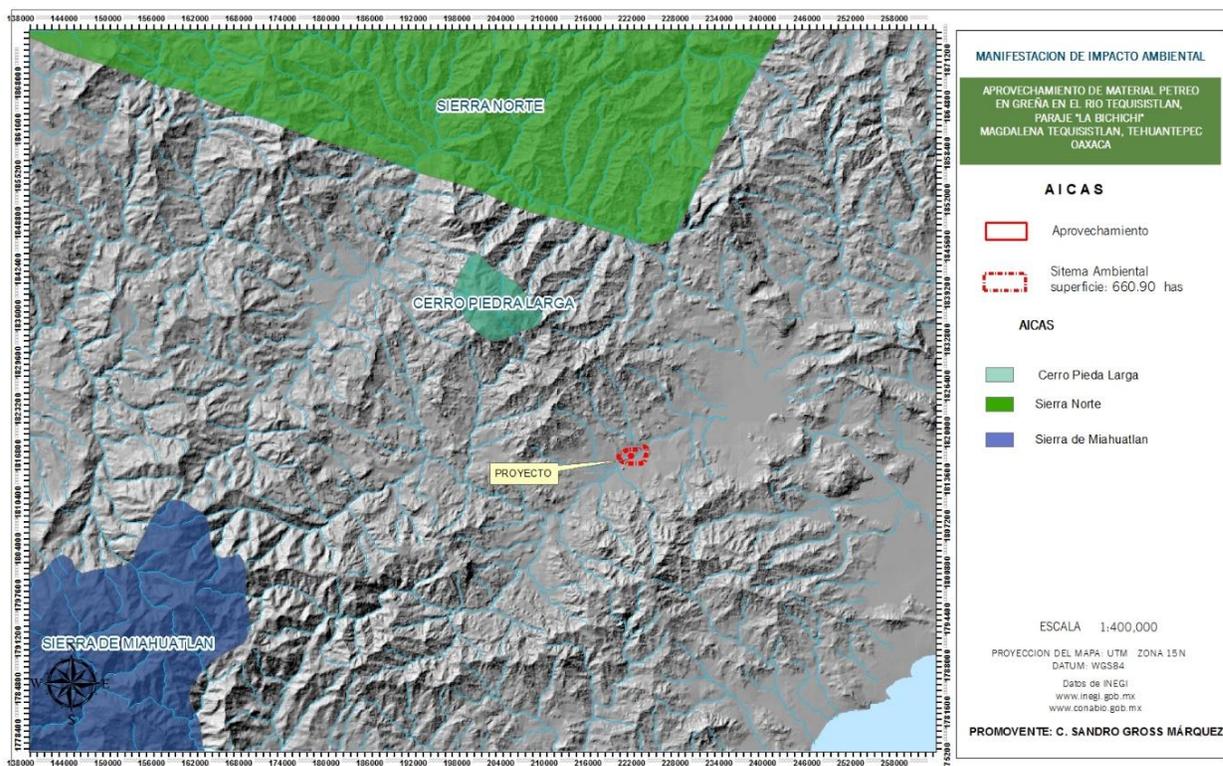


Imagen 8. AICAS cercanas al sistema ambiental del proyecto.

III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las NOM'S son un instrumento de gran utilidad, para llevar a cabo la realización de proyectos en cumplimiento de la legislación ambiental para que estas se tornen en obras de sustentabilidad ambiental, ya que establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, límites y parámetros permisibles. En esta sección, se realiza el análisis de concordancia a efecto de disponer de todos los elementos jurídicos. En la siguiente tabla se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que tomarán para su atención.

NORMA	VINCULACIÓN
CONTAMINACIÓN DEL AIRE.	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. 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.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto se utilizarán vehículos y maquinarias, por lo que habrá que cumplir con los parámetros aplicables establecidos; la zona se considera muy favorable para la dispersión de las emisiones atmosféricas; además, como medida de mitigación se establecerá la verificación de emisiones para los vehículos que utilicen gasolina.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el banco inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmosfera.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones y maquinarias que se utilicen durante la vida útil del proyecto, de acuerdo a lo que establecido en la presente norma.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>	<p>Durante las actividades de extracción, se incrementarán los niveles de ruido en el sitio del proyecto, lo que puede significar la afectación a los habitantes de poblados aledaños, así como a los trabajadores; por lo que se aplicarán medidas que mitiguen tal efecto, tales como mantenimiento adecuado a la maquinaria; respetar el horario de trabajo diurno e implementar el uso de protección auditiva.</p>

NORMA	VINCULACIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS.	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2006. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se puedan generar, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contrataran los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.</p>
RECURSOS NATURALES.	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Espejes nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>El uso del suelo en la zona del proyecto corresponde a agricultura de temporal y de riego, sin embargo la vegetación aledaña es vegetación conocida como selva baja caducifolia de acuerdo a la carta temática de Uso de suelo y Vegetación del INEGI 1:18000, sin embargo en las márgenes del río Tequisistlán debido a la humedad permanente en el sitio existe vegetación de bosque de galería (vegetación riparia o hidrófila), misma que no será afectada por las actividades que contempla el proyecto.</p> <p>En base a los recorridos de campo efectuados, no se observaron especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo se implementarán las medidas necesarias para la protección y preservación de la flora y fauna presentes en el sitio del proyecto.</p>

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM's aplicables al proyecto, es importante mencionar, que aun en aquellas normas cuya aplicación es indirecta al proyecto, este se ajustará a la estricta observancia de las mismas, en este sentido de acuerdo a las NOM's que inciden en el mismo, se concluye que el proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas.

III.4. INSTRUMENTOS LEGALES.

III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Con relación a la evaluación del impacto ambiental, el proyecto se sujetará a las siguientes disposiciones:

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>ARTÍCULO 5. FRACCIÓN X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>El presente proyecto cumple con lo establecido en dicho artículo al desarrollar los estudios correspondientes para la integración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y presentarlo ante la autoridad federal competente para su evaluación y resolución respectiva.</p>
<p>ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.</p>	<p>El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona.</p>
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras, actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la</p>	<p>El proyecto a ejecutarse cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la MIA-P, de igual forma en dicho documento se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Durante la integración de la MIA-P, se identificaron los impactos ocasionados por el proyecto, asimismo se establecen las medidas propias de prevención y mitigación correspondiente, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables.</p> <p>Con lo cual el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.</p>
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrara el expediente respectivo.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas</p>	<p>Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetara la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
<p>obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p>	
<p>ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>El proyecto cumple con esta disposición, en relación a las fuentes móviles que operen en las diferentes etapas de desarrollo del mismo, por lo que el promovente propone medidas de mitigación para las emisiones causadas por la maquinaria empleada durante la vida útil del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p>	<p>El proyecto se apega y cumple con lo establecido en este apartado, al contratar una empresa que brinde el servicio de sanitario portátil para uso de los trabajadores, misma que se encargará del correcto manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas.</p>
<p>ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p>	<p>El proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto.</p>

III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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:</p> <p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>De acuerdo a la naturaleza del proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de la misma, por tal motivo el promovente somete a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de que la autoridad competente establezca las condiciones a que se sujetará la realización del proyecto que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.</p>
<p>ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;</p> <p>II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y</p>	<p>Con las actividades de extracción de material pétreo disminuirá el asolvamiento del cauce del Río Tequisistlán, sin embargo en el capítulo IV del presente estudio, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto.</p> <p>Por otra parte de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>inmediata a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en al MIA-P, como en la autorización condicionada.</p>
<p>ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.</p>	<p>El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, la concesión otorgada por la CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p> <p>Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.</p>	<p>Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.</p>

III.4.3. LEY DE AGUAS NACIONALES.

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 3.</p> <p>Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;</p> <p>XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.</p> <p>En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la</p>	<p>Una vez obtenida la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará en concesión ante la CONAGUA la superficie de zona federal que se utilizará como banco de aprovechamiento de materiales pétreos, como parte del cumplimiento a lo citado en las presentes disposiciones.</p> <p>Asimismo las actividades de extracción se desarrollarán en función de las recomendaciones establecidas por la CONAGUA.</p> <p>El polígono propuesto para el aprovechamiento del material pétreo presenta una superficie de 29,582.47 m² en un perímetro de 1,288.62 m, de donde se pretende aprovechar un volumen total de 20, 372.08 m³ (de acuerdo a los estudios técnicos realizados, por lo que se están considerando los lineamientos que establece la CONAGUA.), considerando un volumen anual de 4,074.42 m³ por un periodo de cinco años, vigencia otorgada en la concesión emitida por la CONAGUA.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.</p>	
<p>Artículo 113 BIS. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.</p>	
<p>Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.</p>	
<p>“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.</p>	
<p>Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:</p>	
<p>I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;</p>	
<p>II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;</p>	
<p>III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;</p>	
<p>IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;</p>	
<p>V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;</p>	
<p>VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;</p>	
<p>VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;</p>	
<p>VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la</p>	

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	

De acuerdo con el análisis de concordancia jurídica descrito para el proyecto, se puede observar que no existen incongruencias ni incompatibilidades para el desarrollo del mismo en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden; por lo cual se puede afirmar que el proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos los elementos descritos en el presente capítulo.

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

En este capítulo se describen y analizan en forma integral las características físicas y biológicas del área donde se establecerá el banco de aprovechamiento de material pétreo, así como las principales tendencias de desarrollo y deterioro de las mismas, a través del análisis de la información recabada en campo y la existente en las diferentes fuentes bibliográfica y mediante el empleo de los sistemas geográficos de información.

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

Para la delimitación del área de estudio se procedió a ubicar la localización geográfica del predio, así como las características ambientales de la zona, con el fin de tener elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio tales como: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades cercanas, límites municipales y áreas cercanas, que permitiera realizar una caracterización y descripción general de las condiciones ambientales de la zona del proyecto, para ello se utilizó un Sistema de Información Geográfica que permitiera manejar y analizar la información mediante la sobreposición de capas de datos ambientales y de la topología del terreno (localidades y vías de comunicación).

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se tomaron en cuenta los sitios donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivado de las actividades que contempla el aprovechamiento de materiales pétreos, así como los impactos sociales que se generarán durante el desarrollo de las diferentes etapas del mismo.

Por lo tanto, el área de influencia del proyecto se determina de tipo puntual y fija, considerando como unidad primaria de delimitación la superficie que ocupará el banco dentro del cauce del río Tequisistlán, áreas colindantes agrícolas y la zona urbana del municipio de Magdalena Tequisistlán, la cual se encuentra a una distancia de 2.0 km en línea recta en relación al sitio del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

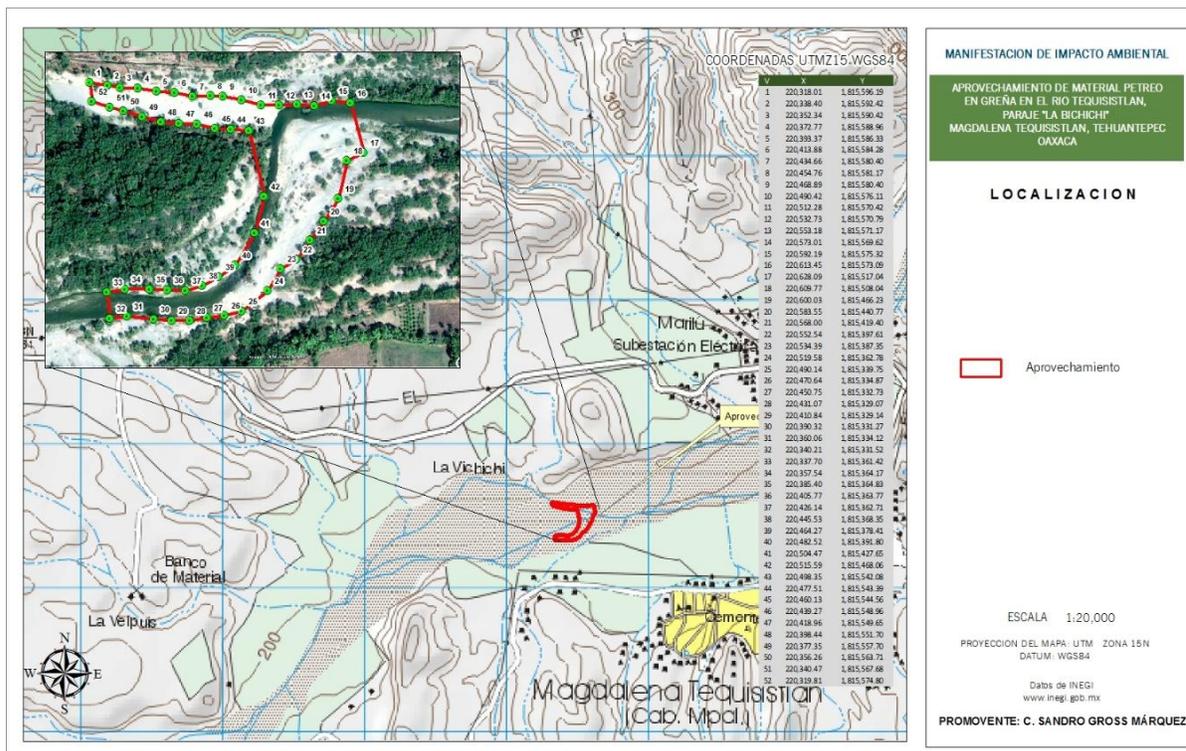


Imagen 9. Ubicación del sitio del proyecto sobre una carta topográfica digital.

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental (SA).

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del banco de aprovechamiento, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

La información ambiental del área de estudio y del área de influencia del proyecto sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general de las condiciones ambientales (bióticas y abióticas) del sitio propuesto para aprovechamiento de material pétreo, por lo que a partir del área de estudio se pudo determinar que la vegetación no sería un elemento homogéneo, dado que la vegetación original en el área de estudio y en el área de influencia del proyecto ha desaparecido para dar paso a diferentes usos del suelo y expansión de áreas urbanas y agrícolas.

Por lo que para continuar con la delimitación del sistema ambiental se utilizó la información obtenida de las visitas de campo, la cual consistió en recorridos por el sitio del proyecto para la toma de datos y referencias geográficas con el apoyo de un navegador GPS-Garmin, se

tomaron las coordenadas de ubicación del sitio del proyecto y de la corriente hídrica tanto agua arriba como aguas abajo, esta información se complementó con un trabajo de gabinete el cual consiste principalmente en la utilización de la carta topográfica digital del área de estudio así como datos vectoriales escala 1:50,000 información temática (climas, edafología, geología) escala 1:250,000 y 1:1,000,000 mediante un programa de sistema de información geográfica (SIG), que permita hacer un manejo de capas de datos en relación con el sitio del proyecto y con esto contar con los elementos necesarios para hacer la delimitación.

Dado que se trata de una actividad que se desarrollará propiamente sobre el cauce de una corriente hidrológica de tipo permanente se tomó como base la hidrología para delimitar el sistema ambiental y en particular a la cuenca hidrológica, ya que esta es una unidad homogénea que cumple los preceptos del sistema ambiental, por lo tanto para realizar tal delimitación se procedió a elaborar un modelo digital de elevación con base a las curvas del nivel, el resultado fue la representación de la morfología del terreno en donde se ubica el proyecto, identificándose los patrones de drenaje de acuerdo a las formas del terreno, esto se corroboró una vez que se sobrepuso la capa de hidrología de los datos de INEGI, http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/, por lo tanto el sitio del proyecto se ubica en la subcuenca de Río Tequisistlán, dando el carácter de unidad homogénea en base a los criterios hidrológicos, además de que se consideró la microcuenca definida para los estudios hidrológico e hidráulico.

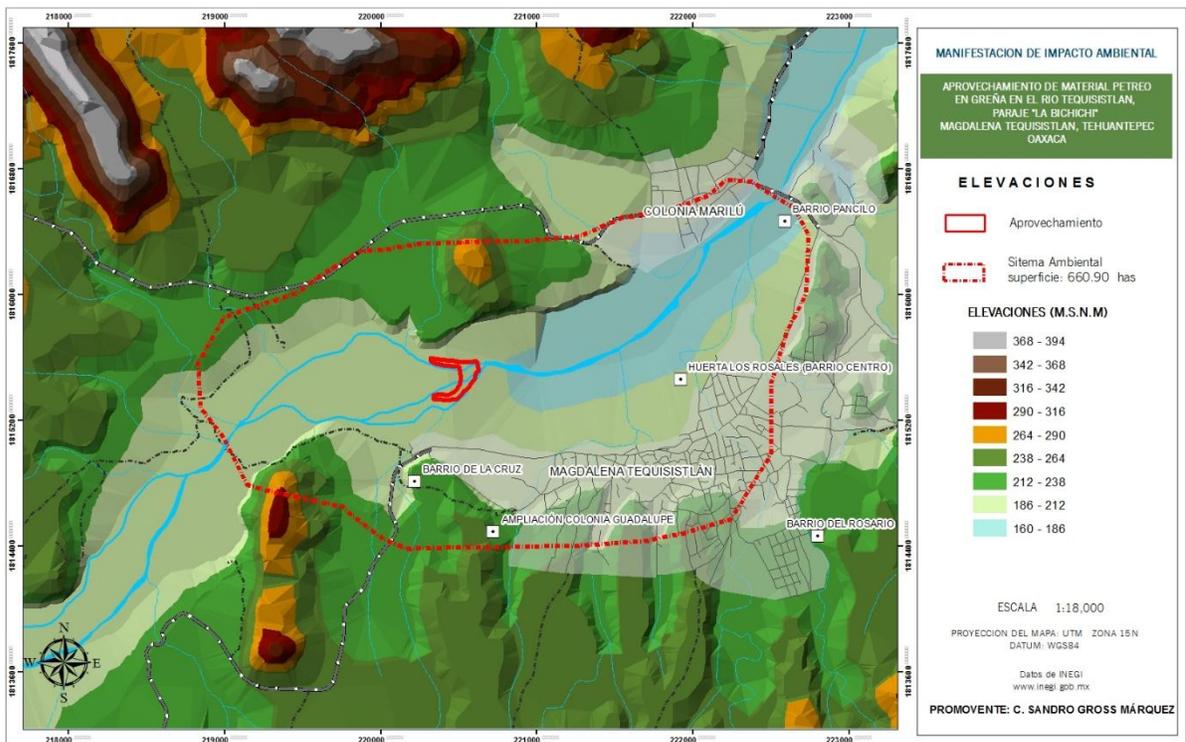


Imagen 10. Modelo de elevación del sitio del proyecto.

Con el fin de obtener y delimitar una unidad ambiental homogénea, el criterio de delimitación del sistema ambiental se basa en una cuenca, en este caso en particular de una microcuenca, la cual es una cuenca hidrográfica pequeña que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden, la cual es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un mismo valle, río, arroyo, la cual al unirse al caudal y la superficie drenada por varias microcuencas se conforman la cuencas hidrográficas de mayor tamaño.

En este sentido y tomando como base la delimitación de la cuenca en el estudio hidrológico se sobrepuso la capa de hidrología, obtenida de los datos vectoriales de la carta de INEGI, en donde se puede apreciar que el sitio de aprovechamiento del banco efectivamente se ubica sobre una corriente de tipo permanente como es el río Tequisistlán, dicha cuenca está constituida por corrientes de orden 1, 2 y 3 siendo la principal una corriente de orden 1, que es en donde se ubica el proyecto y es donde se determinó tomar un segmento de esta microcuenca para la delimitación del sistema ambiental, delimitándose de esta forma una microcuenca.

Se observa la cuenca en donde se ubica el sitio del proyecto y el número de orden de cada corriente, se observa que el sitio en donde se ubicará el proyecto es en una corriente de orden 1 (corriente de tipo permanente) y es prácticamente el cauce que desemboca a un cuerpo de agua de mayor tamaño, por lo que bajo esta consideración se tomó la determinación de delimitar un segmento de esta cuenca dando una menor superficie, por lo que se espera que los efectos por la el aprovechamiento de los materiales pétreos se manifiesten aguas abajo. El resultado de la delimitación del sistema ambiental abarca una superficie de 660.90 hectáreas.

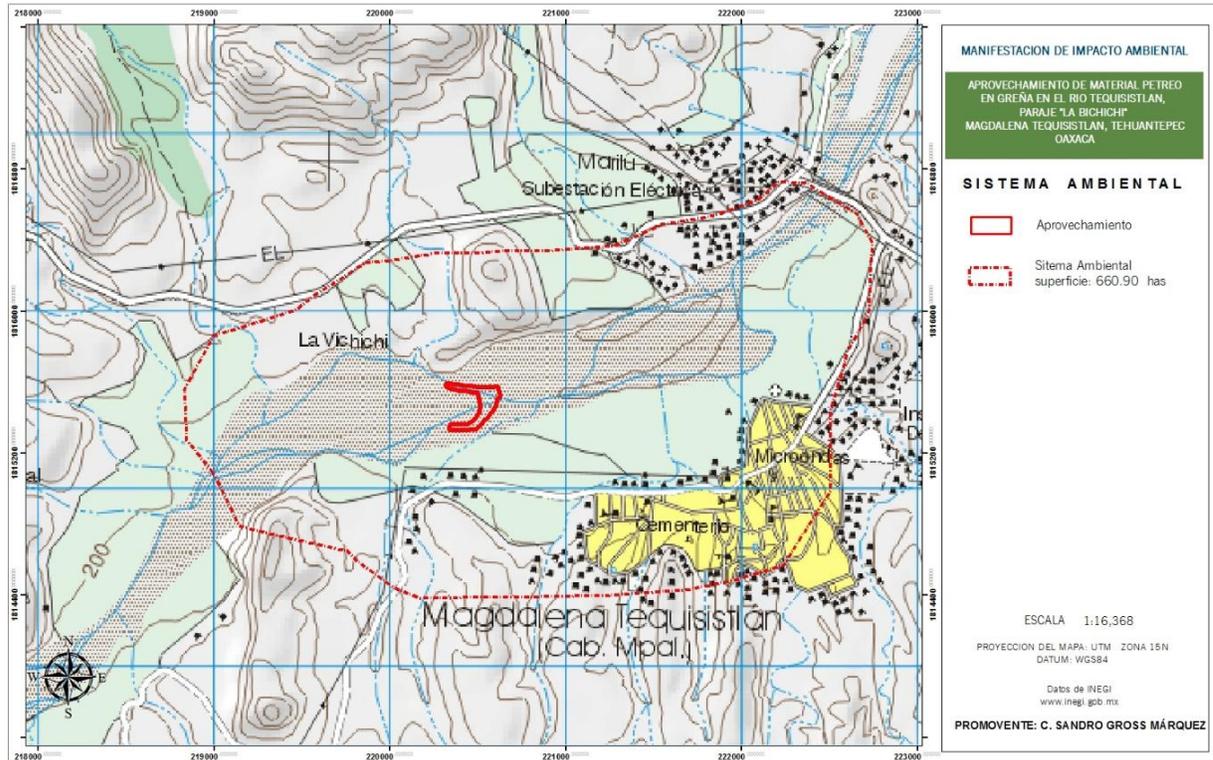


Imagen 11. Delimitación del sistema Ambiental.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

La caracterización del sistema ambiental consistió en describir cada uno de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto con la finalidad de conocer la situación ambiental en la que se encuentra la zona de influencia, para así poder evaluar el impacto ambiental que pueda tener el presente proyecto, mismas que se detallan a continuación.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1. 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 la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las 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 Cuanana, Mixteco, Grande, Quiechapa 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.

Para determinar los tipos de climas presentes en la zona donde se tiene contemplado, la construcción del camino, se utilizaron los datos vectoriales temáticos de climas escala 1:60,000 del INEGI, con la sobre posición de la carta temática de clima, el trazo que se tiene proyectado y el Sistema Ambiental definido, se determinó que el clima presente es:

TIPO DE CLIMA	DESCRIPCIÓN
BS1(h)w Semiárido cálido	Semiarido cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del 11% del mes más frío y mayor de 18 °C, lluvias de verano del 5 al 10.2 % anual.

CLIMAS SEMISECOS.

Los climas semisecos, integrantes del grupo de los secos, igual que éstos, tienen como característica principal que la evaporación excede a la precipitación, pero son los menos secos del grupo y están considerados como de transición hacia los climas cálidos, semicálidos, templados y semifríos, todos éstos subhúmedos; se producen en las zonas noroeste, centro-sur y sursureste de la entidad. La temperatura media anual de estos climas

en Oaxaca va de 12.0° a 22.0°C y la temperatura media del mes más frío, de -3.0° a 22.0°C; la precipitación total anual varía entre 400 y 800 mm.

Relacionando los dos elementos señalados y considerando la extensión que abarcan, los climas están divididos en: semiseco semicálido con lluvias en verano, semiseco muy cálido con lluvias en verano y semiseco templado con lluvias en verano.

Semiseco Muy Cálido con Lluvias en Verano.

Este clima se caracteriza por sus temperaturas: media anual mayor de 22.0°C y media del mes más frío mayor de 18.0°C, en cuanto a la precipitación total anual, ésta varía entre 500 y 800 mm. Abarca 2.79% de la superficie estatal, en tierras que se localizan: de las proximidades de Teotitlán de Flores Magón al sureste de Santa María Tecomavaca, a lo largo del Río Grande en el tramo entre la altura de Abejones y la de San Juan Tepeuxila a San Juan Bautista Atlatlahuca y las cercanías de San Juan Bautista Jayacatlán; de San Juan del Río al norte y este de Santo Domingo Narro, Santa Ana Tavela y San Carlos Yautepec; de San Juan Lajarcia, San Bartolo Yautepec y San Matías Petalcaltepec a Asunción Tlacolula, Magdalena Tequisistlán y Santa María Jalapa del Marqués; al oeste de Fresnillo de Trujano y en los alrededores de San Juan Bautista Tlachichilco, estos dos últimos en el noroeste de la entidad.

La temperatura media anual con el valor más cercano al rango inferior, es de 22.2°C y pertenece a la estación meteorológica 20-121 localizada en Teotitlán de Flores Magón, la del valor más alto, es de 27.4°C y corresponde a la estación 20-153 situada en Santa María Jalapa del Marqués; el mes de menor temperatura media es enero, con 18.4° y 25.1°C, respectivamente (aunque en Teotitlán el mismo valor también lo tiene el mes de diciembre); el mes de más alta temperatura media es mayo, con 26.4°C en la primera y 29.7°C en la segunda, por lo tanto, la oscilación media anual es de 8.0° y 4.6°C.

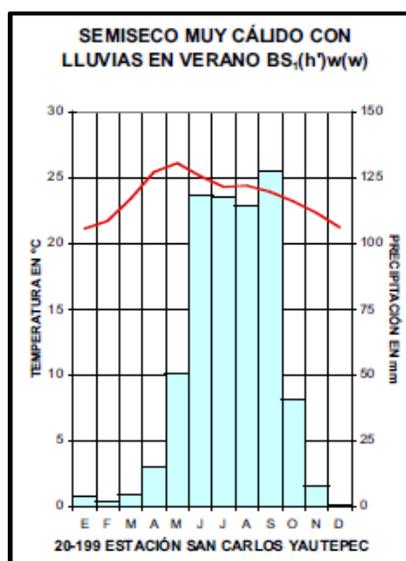
El dato menor para la temperatura media del mes más cálido, mayo, es de 26.1°C y pertenece a San Carlos Yautepec (estación 20-199). Respecto a la precipitación total anual, con base en las estaciones meteorológicas, el mes más seco es marzo en la estación 20-153 Jalapa del Marqués, con 0.0 mm de precipitación, y febrero en la 20-121, con 4.1 mm; el mes más húmedo es junio en Santa María Jalapa del Marqués, llega a 188.5 mm.

En San Carlos Yautepec se encuentran las instalaciones de la estación con mayor periodo de registro, la 20-199, según la carta de climas escala 1:1 000 000, con 32 años para la temperatura y 36 para la precipitación; en ella, la temperatura media anual es de 23.5°C, el mes más frío es enero con 21.1°C y el mes más caliente es mayo con 26.1°C de temperatura media; la oscilación térmica media anual es de 5.0°C. La lluvia total anual es de 601.7 mm, el mes de menor humedad es diciembre, pues en él se reportan 0.6 mm de precipitación, el mes de mayor humedad es septiembre, con 127.3 mm; la lluvia invernal representa 1.7% de

la precipitación total anual. Los datos complementarios de temperatura media y precipitación total, ambos mensuales, se muestran en la gráfica y en la tabla de datos.

Tabla 13. Datos de temperatura y precipitación.

Mes	Temperatura en °C	Precipitación en mm
Enero	21.1	3.8
Febrero	21.7	1.7
Marzo	23.4	4.5
Abril	25.4	15.0
Mayo	26.1	50.4
Junio	25.1	118.4
Julio	24.3	117.3
Agosto	24.4	114.6
Septiembre	23.9	127.3
Octubre	23.2	40.6
Noviembre	22.3	7.5
Diciembre	21.2	0.6
Anual	23.5	601.7



Gráfica 1. Temperatura y precipitación de la estación de San Carlos Yautepec.

Los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas, aplicando la relación que establece el diagrama umbrotérmico a los datos de la estación, son: junio, julio, agosto y septiembre. Las altas temperaturas y la escasa precipitación han dado lugar al desarrollo de selva baja caducifolia, esas condiciones no son muy apropiadas para que prospere la agricultura de temporal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

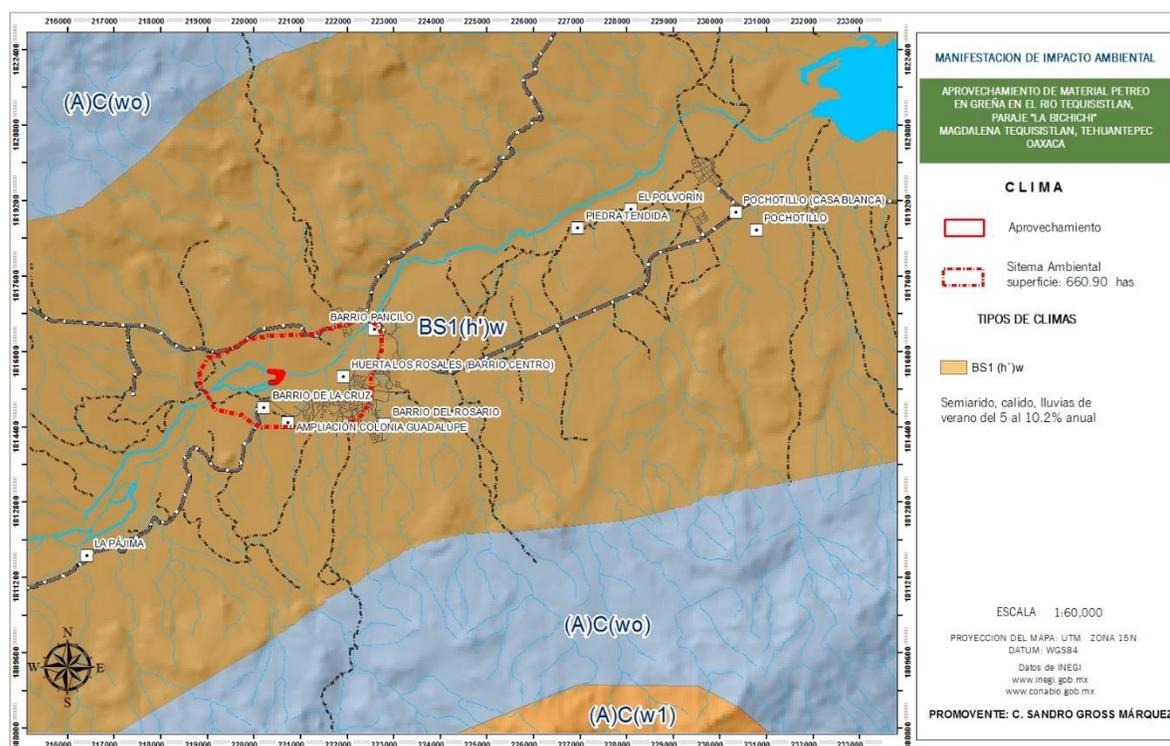


Imagen 12. Tipo de climas presente en el sistema ambiental del proyecto.

IV.2.1.2. Fisiografía.

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental.

El sistema ambiental pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur, a la subprovincia Sierras Orientales, las cuales se describen a continuación.

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.

Subprovincia Sierras Orientales.

Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etla, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Limita en el oriente con las subprovincias Llanura Costera Veracruzana, Sierras del Sur de Chiapas y la discontinuidad Llanura del Istmo; al sur con la subprovincia Costas del Sur; al occidente con la Cordillera Costera del Sur, las Sierras y Valles de Oaxaca y las Sierras Centrales de Oaxaca.

Desde la altura aproximada de San Juan Bautista Valle Nacional hasta la cañada del río Tehuantepec, se conoce como Sierra Mixe; es más alta y escarpada que la de Zongolica, con cumbre máxima de 3 280 m en el cerro Zempoaltépetl al noreste de Santa María Tlahuitoltepec; su litología es muy compleja, con rocas metamórficas, aluviones antiguos y, en su parte sur, rocas ígneas ácidas y algunos afloramientos calcáreos. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande. El río Santo Domingo, formado en la subprovincia por la unión de los ríos Salado y Grande, atraviesa hacia el oriente entre las sierras de Zongolica y Mixe, para integrar el Papaloapan. En el sur, la Sierra Mixe aporta afluentes cortos al río Tehuantepec.

La zona meridional, de los Altos de Oaxaca, se extiende en dirección este-oeste de las inmediaciones de Santo Domingo Tehuantepec a Santa María Ozolotepec, es la zona más alta y escarpada de la subprovincia, con grandes áreas por arriba de los 3 000 m de altitud,

con máximo de 3 720 m en el cerro Nube (Quie-Yelaag). Dominan rocas metamórficas (gneis en especial) en el occidente y lávicas ácidas en el oriente, entre estas unidades litológicas afloran cuerpos ígneos intrusivos. La mayoría de las corrientes de agua en esta zona son cortas y fluyen al Océano Pacífico. El sistema de topoformas más extenso en la subprovincia es el de sierra alta compleja, que comprende desde el oriente de Teotitlán de Flores Magón en el noroeste de la entidad, hasta cerca de Santo Domingo Chihuitán en el este y el oeste de San Francisco Ozolotepec en el sur.

La zona de la Sierra Mazateca, en el norte, está clasificada como sierra de cumbres tendidas, también las sierras localizadas en San Lorenzo Albarradas, Abejones y San Pedro Yaneri, al centro-norte de la entidad, así como las situadas al norte y noreste de Santo Domingo Ozolotepec y en Santa María Ecatepec, al sursureste, entre otras. Algunas sierras más son bajas complejas, como las localizadas al oeste de Santa María Jacatepec y en los alrededores de San Juan Mazatlán; otras son bajas, tal es el caso de las ubicadas en el norte del estado, cerca de Ayotzintepec y de la presa Miguel Alemán. Entre este paisaje serrano se encuentran sistemas de topoformas de: lomerío, como los situados al oriente de San Bartolomé Ayautla y San José Chiltepec, en el norte del estado, además de los de las islas dentro de la presa Miguel Alemán; lomerío con cañadas, en los alrededores de la presa Presidente Benito Juárez; llanura con lomeríos, al oeste de San José Chiltepec, al norte de Temascal y al noreste de San Felipe Usila en las cercanías de la presa Miguel Alemán; llanura de piso rocoso con lomeríos, al sur de San Lucas Ojitlán; valle de laderas tendidas, en el entorno de San Lucas Ojitlán y al noroeste de la presa Miguel Alemán; valle ramificado con lomeríos, a lo largo del curso de las corrientes de agua cercanas a San Juan Bautista Valle Nacional y Ayotzintepec, lo mismo que en el Río Grande, este último desde Abejones hasta el sureste de Valerio Trujano; y cañón, el del río que pasa por la cabecera municipal San Felipe Usila.

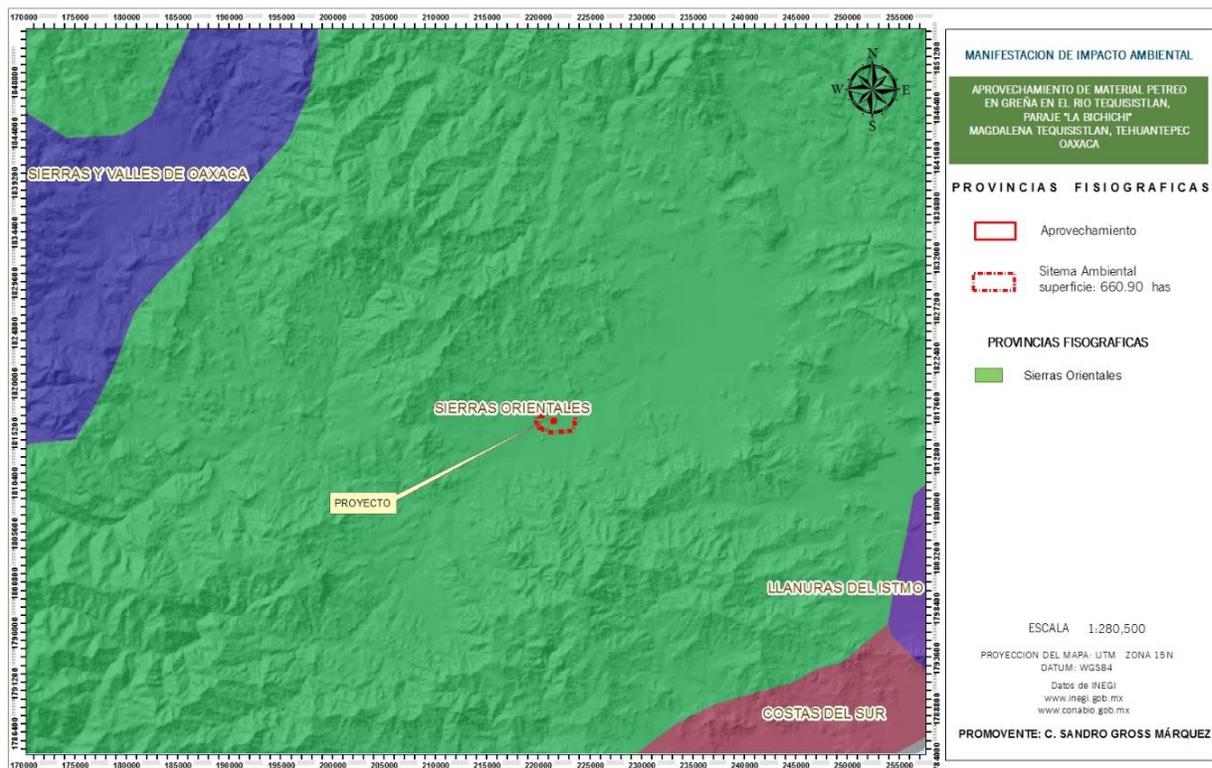


Imagen 13. Fisiografía presente en el sistema ambiental del proyecto.

IV.2.1.3. Edafología.

Los suelos son el producto de la interacción a través del tiempo del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación de suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Con el apoyo de la carta temática de Edafología escala 1:18,000 del INEGI, los tipos de suelo registrados en el sistema ambiental delimitado para el proyecto en comento, así como sus características se presenta a continuación.

Tabla 14. Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental.

NOMENCLATURA.	TIPO DE SUELO.
Hh+Je/2/P	Feozem haplico + fluvisol eutrico, con clase textura del suelo dominante media, fase lítica del suelo dominante pedregosa (Piedras mayores de 7.5 cm de largo, en la superficie del terreno o cerca de ella).
Xh/1/LP	Xerosol haplico con clase textura del suelo dominante gruesa, fase lítica del suelo dominante lítica (Capa rocosa a menos de 1 m de profundidad) y pedregosa (Piedras mayores de 7.5 cm de largo, en la superficie del terreno o cerca de ella).

Feozems.

Estos suelos se caracterizan por la presencia del horizonte A mólico, el cual cuando está seco no es masivo ni duro, es de color oscuro, con saturación de bases mayor de 50% y contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor, que es mayor de 10 cm. Ocupan 4.56% de la superficie estatal y casi tres cuartas partes están limitadas por fases: 51.14% por fase lítica, 14.48% por fase pedregosa, 8.85% por fase gravosa y 25.52% de los suelos son profundos sin limitantes. Su origen es residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas, que conforman sierras, llanuras, lomeríos y algunos valles, o de origen aluvial sobre sedimentos que conforman llanuras y valles.

Feozems háplico.

Presentan únicamente las características de la unidad y constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardo grisáceo, gris o a veces negro, y a mayor profundidad pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a

muy altas. Se localizan en inmediaciones de San Juan Bautista Valle Nacional, sureste de Unión Hidalgo, alrededores de Candelaria Loxicha, Heroica Ciudad de Ejutla de Crespo y Tlacolula de Matamoros, entre otras.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FEOZEM HÁPLICO EN FASE LÍTICA.

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Sierras y Valles de Oaxaca

Sistema de topoformas: Lomerío

Horizonte A1.

Profundidad 0-29 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño grueso y desarrollo débil. Drenaje interno moderado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte C1.

Profundidad 29-47 cm. Color pardo amarillento en húmedo. Textura de migajón arenoso. Drenaje interno: moderado.

Horizonte	A1	C1
Profundidad (cm)	0-29	29-47
Textura:		
% de arcilla	10	10
% de limo	16	24
% de arena	74	66
Clasificación textural	Ma	Ma
Color en húmedo	10YR 3/2	10YR 5/6
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	5.5	6.6
% de materia orgánica	1.9	0.4
CICT (meq/100 g)	12.5	10.0
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100 g)	0.30	0.10
Calcio (meq/100 g)	6.3	5.9
Magnesio (meq/100 g)	1.10	0.70
Sodio (meq/100 g)	0.05	0.04
% de saturación de bases	62.0	67.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fósforo (ppm)	3.5	3.0

Fluvisoles.

Este tipo de suelos se ha formado a partir de depósitos aluviales recientes, por lo que es común que presenten horizontes muy heterogéneos de materiales disgregados. No tienen

estructura de terrones por lo que son suelos poco desarrollados. Ocupan 0.13% de la superficie estatal y existen dos tipos de fluvisoles: éutricos y calcáricos.

Fluvisoles éutrico.

Presentan las características diagnósticas de la unidad, constituyen el 59.31% de los fluvisoles y son profundos sin ninguna limitante. Sus variaciones texturales van de arena a migajón arcilloso y colores pardos con tonos amarillentos o grisáceos. Los contenidos de materia orgánica son pobres (0.9-0.13%) en el horizonte superficial. El pH es moderadamente alcalino (7.9-8.3), la capacidad de intercambio catiónico va de muy baja a moderada (3.8-22.6 meq/100g) y la saturación de base de alta a muy alta (65.8-100.0%). El sodio intercambiable está en cantidades muy bajas a moderadas (0.06-0.3 meq/100g), las de potasio de muy bajas a moderadas (0.07-0.5 meq/100g), las de calcio de moderadas a altas (6.9-16.6 meq/100g) y las de magnesio moderadas (1.0-3.0 meq/100g). Se localizan en inmediaciones de Putla Villa de Guerrero.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: FLUVISOL ÉUTRICO.

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Cordillera Costera del Sur

Sistema de topoformas: Valle de laderas tendidas con lomeríos.

Horizonte C1.

Profundidad 0-22 cm. Color pardo en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso.

Estructura. Drenaje interno: moderado.

Horizonte C2.

Profundidad 22-56 cm. Color pardo en húmedo.

Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso.

Drenaje interno: moderado.

Horizonte A11gb.

Profundidad 56-92 cm. Color pardo grisáceo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Drenaje interno: moderado. Horizonte enterrado con evidencias de gleyzación.

Horizonte A12gb.

Profundidad 92-125 cm. Color gris muy oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcilloso. Drenaje interno: moderado. Horizonte enterrado con evidencias de gleyzación.

Horizonte	C1	C2	A11gb	A12gb
Profundidad (cm)	0-22	22-56	56-92	92-125
Textura:				
% de arcilla	10	12	30	32
% de limo	18	20	34	30
% de arena	72	68	36	38
Clasificación textural	Ma	Ma	Mr	Mr
Color en húmedo	10YR 5/3	10YR 5/3	2.5Y 4/2	5Y 3/1
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
pH en agua relación 1:1	7.7	8.0	8.0	7.9
% de materia orgánica	1.5	0.7	0.9	0.9
CICT (meq/100 g)	15.5	12.5	22.6	25.0
Cationes intercambiables:				
Potasio (meq/100 g)	0.51	0.25	0.24	0.16
Calcio (meq/100 g)	9.1	12.5	10.8	13.1
Magnesio (meq/100 g)	3.0	2.6	3.54	4.42
Sodio (meq/100 g)	0.06	0.12	0.3	0.35
% de saturación de bases	81.7	100	65.8	72.1
% de saturación de sodio	<15	<15	<15	<15
Fósforo (ppm)	8.10	3.82	-	-

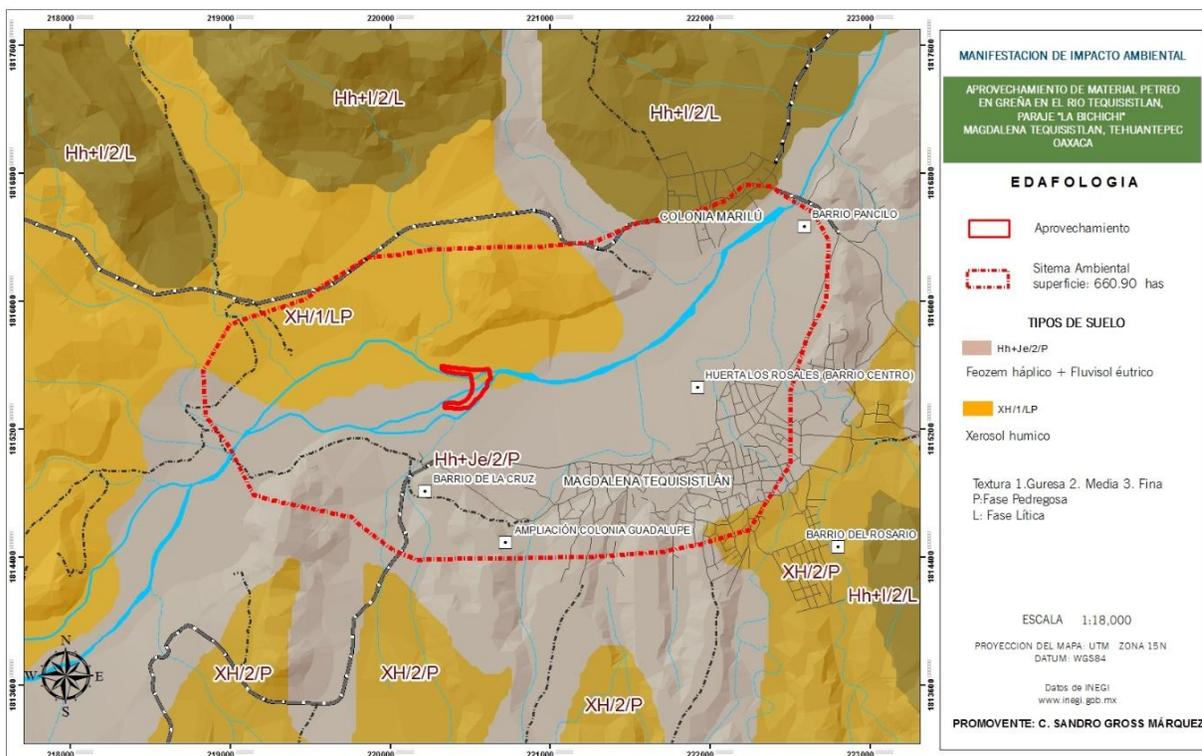


Imagen 14. Tipos de suelo presentes dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.4. Geología.

El estado de Oaxaca es uno de los sitios considerados con mayor variedad geológica, en sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que forman sus sustratos. El sustrato geológico es resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas.

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que de él se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permiten establecer inferencias que conduzcan a la localización de: mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica.

El análisis geológico de una región puede indicar la conveniencia técnica del desarrollo de asentamientos urbanos, realización de obras de ingeniería civil de gran envergadura y de control de las corrientes superficiales de agua. La geología nos permite tener elementos y relacionarlos con otros que presenta la naturaleza, tales como el clima y la vegetación, es por ello que es de gran importancia describir este elemento de la zona de influencia ya que también permite conocer los tipos de rocas que afloran, cuál es su origen, composición e interrelación, así como las estructuras que afectan a estas unidades, y las concentraciones de una o más sustancias útiles que se explotan económicamente.

De acuerdo a la carta geológica 1:18,000, del INEGI, se describe cada uno de los componentes de rocas presentes en el sistema ambiental (S.A) donde se localiza el banco de material pétreo.

Tabla 15. Tipos de rocas presentes en el Sistema Ambiental.

CLAVE	ROCA	TIPO	ERA
Q (al)	N/A	Aluvial	Cenozoico
Q (cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cuaternario
Tom (Ta)	Ígnea Extrusiva	Toba ácida	Cenozoico
Tom (Ti)	Ígnea Extrusiva	Toba intermedia	Cenozoico

Cenozoico.

Q(al).

Este tipo de roca pertenece al sistema geológico cenozoico, aquí se encuentra presente el aluvi3n (al) el cual es un material detr3tico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en los canales de las corrientes, en las planicies inundables y en los deltas. Algunos autores tambi3n incluyen bajo este t3rmino los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el t3rmino aluvi3n se refiere a material no consolidado. En algunos lugares tambi3n se le llama aluvi3n a los aludes o avalanchas.

Tom (Ta) y Tom (Ti).

Son rocas de tipo 3gnea extrusiva, como el basalto se forman a partir de un enfriamiento muy r3pido como el que tiene lugar en una erupci3n volc3nica, donde el magma es lanzado hacia la superficie. All3, el contraste t3rmico es muy alto y la disipaci3n del calor es muy r3pida, dando una roca muy compacta y con cristales muy altos y la disipaci3n del calor es muy r3pida, dando una roca muy compacta y con cristales muy peque1os rodeados de material v3treo, o solo vidrio. Se calcula que el 98% del volumen total de roca formada por magma que ha escurrido sobre la superficie de la Tierra est3 formado por basalto y andesitas.

Roca Toba acida (Ta): Son tobas soldadas fracturadas (ignimbritas) de color ocre y composici3n riol3tica y dac3tica, con fragmentos de feldespatos y p3mez. Se encuentran sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, y son cubiertas por basaltos del Terciario y Cuaternario.

Cuaternario.

Q(cg).

Los conglomerados del Cuaternario, ocupan 3reas reducidas del estado, esto al suroeste y centro-sur del mismo. En los alrededores de Puerto Escondido, los conglomerados son rocas cl3sticas depositadas en un ambiente continental, polim3cticos de textura sef3tica; tienen sus clastos un amplio rango de tama1o, desde uno hasta diez cent3metros, son subesf3ricos derivados de granito, granodiorita, gneis y cuarzo blanco, se encuentran en una matriz areno-arcillosa. El color es pardo claro con tonos rojizos, est3n mal consolidados y aparecen en forma masiva, los cubren suelos arenosos de 80 cm de espesor. Sobreyacen en discordancia a las rocas del Complejo Xolapa.

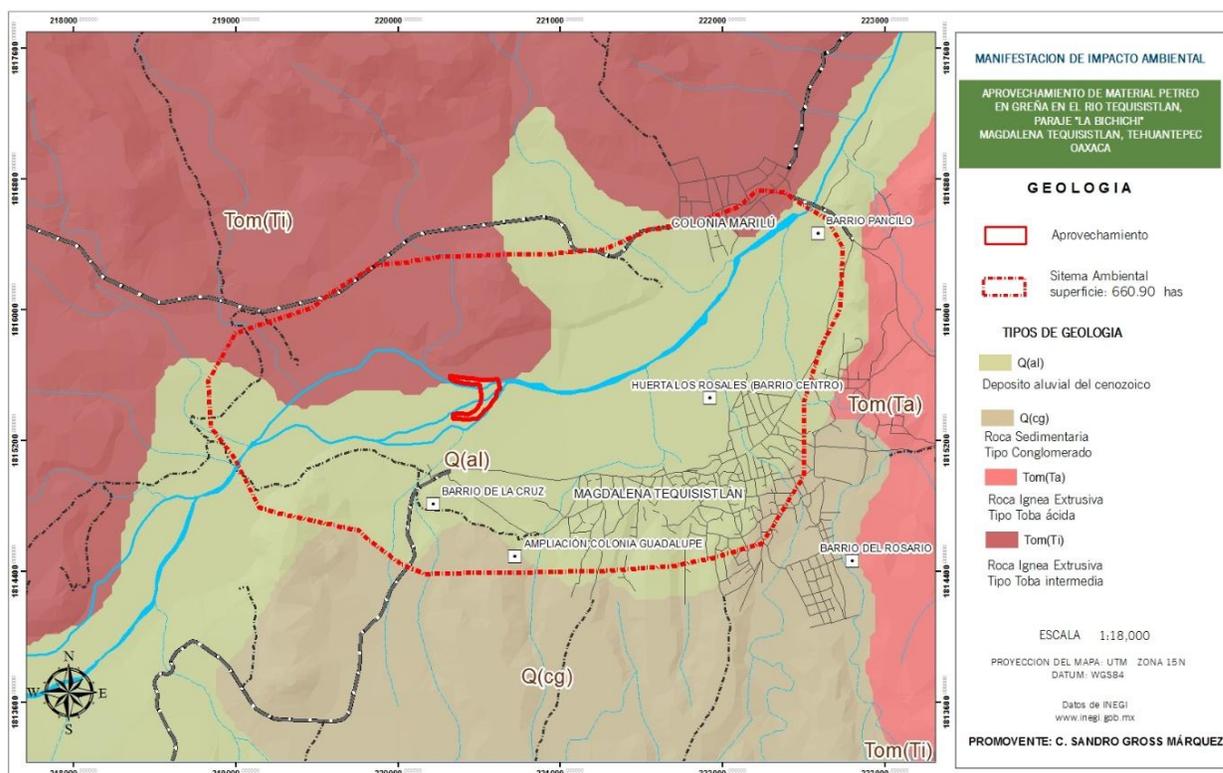


Imagen 15. Geología presente en el sistema ambiental del proyecto.

IV.2.1.5. Hidrología.

En el estado se observa un balance positivo al comparar las entradas y los usos del recurso agua; sin embargo en las regiones Costa, Istmo y Valles Centrales, el recurso está disponible sólo durante la época de lluvias, mientras que en el estiaje baja considerablemente hasta en ocasiones casi desaparecer.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales editada por el INEGI, la zona del proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH-22, (Tehuantepec), y pertenece a la Cuenca A (Río Tehuantepec), a la subcuenca Río Tequisistlán.

Región Hidrológica-22 Tehuantepec (RH-22).

Esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de internarse al estado

de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para la utilización del agua superficial consiste en la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

CUENCA RÍO TEHUANTEPEC (B).

El río Tehuantepec es el de mayor importancia dentro de esta cuenca, está considerado como uno de los más caudalosos de la vertiente del Océano Pacífico dentro del estado de Oaxaca; drena un área de 10 374 km² y nace a más de 2 500 msnm en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde es conocido con el nombre de río Quiechapa, después se dirige al nortenoeste hasta San José del Peñasco, donde se flexiona hacia el noreste hasta llegar a San Pedro Totolapam, a partir de donde sigue un curso en general hacia el oriente; posteriormente, en la zona al norte de Nejapa de Madero, cambia su cauce a una dirección noreste, para después volver en general a dirigirse al este a la altura de la población Santo Domingo Narro, a continuación, sufre una deflexión para dirigirse en general al sureste, donde alimenta junto con el río Tequisistlán, el vaso de la presa Presidente Benito Juárez.

El volumen medio anual transportado por este río, de acuerdo a la Estación Hidrométrica Río Hondo, se estima en 717.27 mm³, hasta este punto la pendiente general es de 0.0106; posteriormente, el río sale de la presa a 80 msnm, en este sitio la estación hidrométrica reporta un volumen medio anual de 1 117.3 mm³, que equivalen a un gasto medio de 35.41 m³/seg; por último, el río Tehuantepec sigue en dirección sureste hasta desembocar al Golfo de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Por ambas márgenes recibe numerosos afluentes de régimen intermitente, destacando por su caudal y área que drena el río Tequisistlán, que antes de unirse al Tehuantepec en el vaso de la presa Presidente Benito Juárez, drena un área de 2 277 km², nace en la Sierra Madre del Sur a 3 300 m de altitud, donde es conocido como Río Amarillo, baja en dirección oriente para posteriormente cambiar de rumbo hacia el noreste hasta incorporarse al vaso de la presa; la Estación Hidrométrica Tequisistlán, durante el periodo 1948-1993, registró volúmenes promedio anuales del orden de 350.91 mm³, que representan un gasto de 11.44 m³/seg, su principal afluente es el río San Bartolo al que recibe por margen izquierda.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI),
MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”



Fotografía 4. Cauce del Río Tequisistlán

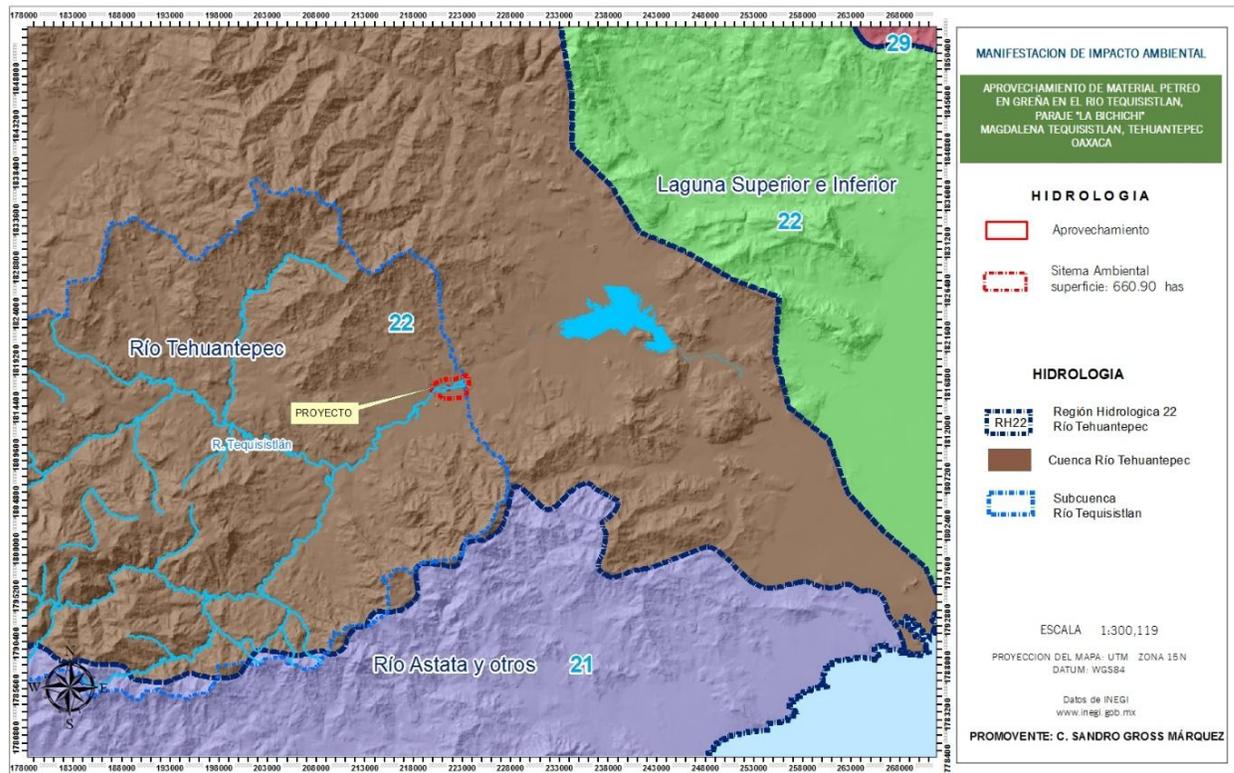


Imagen 16. Hidrología del sistema ambiental.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

Las zonas con condiciones aptas para la extracción de aguas subterráneas son principalmente valles intermontanos con reducidos espesores de material granular y varios rangos de permeabilidad; el resto del potencial geohidrológico se concentra en pequeños valles costeros, en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, así como en el Istmo de Tehuantepec; en los primeros, los coeficientes de transmisividad hidráulica en el subsuelo son altos, el principal material constituyente son arenas de grano mediano y grueso sin consolidar; la limitante generalizada es que son valles de extensión y espesor de material aluvial reducidos; en la Llanura Costera del Golfo Sur, la permeabilidad disminuye, la causa principal es la gran cantidad de arcillas que forman parte del relleno aluvial, otra de las características de la zona es que los espesores de material detrítico son los más potentes del estado; en la planicie costera del Golfo de Tehuantepec las condiciones de transmisividad hidráulica son muy irregulares, existen zonas con muy altos coeficientes de transmisividad distribuidas en áreas donde el rendimiento baja considerablemente.

Zonas de Explotación.

20 - 18 ISTMO.

Está compuesto por dos zonas de explotación: Tehuantepec-Salina Cruz y Ostuta; sin embargo, en el mapa anexo se cartografiaron como una sola bajo la denominación ISTMO. El acuífero Tehuantepec-Salina Cruz se localiza en la porción sureste del estado de Oaxaca, comprende la parte baja de los distritos Tehuantepec y Juchitán, se trata de un acuífero libre constituido por material granular de acarreo como son gravas, arenas, limos y arcillas, en general el conjunto tiene rangos de permeabilidad que van de media a baja en material consolidado, y sobre todo es alta en material no consolidado; el espesor varía de 5 a 100 m. Debido a su cercanía al mar y a la amplitud de la llanura, presenta discontinuidad en el funcionamiento hidrológico por la presencia de antiguos cauces y suelos lacustres sepultados por material aluvial. La recarga se lleva a cabo mediante la infiltración directa de la lluvia, entradas subterráneas horizontales de las sierras que rodean la llanura e infiltración de los ríos que fluyen sobre la llanura, el más importante de ellos es el río Tehuantepec; en conjunto se estima una recarga global de 21.41 mm³ anuales, el volumen de explotación se calcula en 8.26 mm³ anuales, por lo que la disponibilidad se considera buena para la región; se calcula que 60% del agua subterránea extraída se utiliza para el abastecimiento de agua potable y el resto para riego.

En ambas márgenes del río Tehuantepec existe una zona de saturación de aguas subálveas, los niveles estáticos son bastante someros, fluctúan entre 3 y 7 m; a medida que aumenta la distancia entre el río y las obras, mayor es la profundidad de los niveles estáticos; la dirección de flujo está orientada hacia el mar, los movimientos del agua en el subsuelo son relativamente rápidos por la presencia de gran cantidad de arenas que forman la planicie.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación escala INEGI 1:18,000 dentro del Sistema Ambiental delimitado para la ejecución del proyecto en comento, se presenta un uso de suelo dedicado a la agricultura de riego y de temporal, asimismo colinda con vegetación de selva baja caducifolia y zona urbana.

Agricultura de Riego.

La agricultura de riego corresponde en principio, a las áreas donde se obtienen mayores rendimientos y donde se practica la agricultura de manera intensiva, los trabajos de labranza se efectúan con maquinaria agrícola y es frecuente la asesoría técnica, el empleo de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes y pesticidas para asegurar los niveles de producción. El riego propicia el incremento en el rendimiento de los cultivos, al disminuir su dependencia respecto de los factores naturales que inciden sobre ellos, sobre todo al asegurar los requerimientos hídricos de las plantas en cada una de las etapas de crecimiento y madurez. Es por ello que en este tipo de producción, se asegura la recuperación de los costos, y en general, la obtención de utilidades.

Además, la agricultura de riego está más integrada al mercado, tanto desde el punto de vista de su demanda de insumos, donde la inmensa mayoría de ellos son comprados, como el de su variada oferta de productos. La mayor parte de los terrenos con agricultura de riego se concentran en los Distritos de Desarrollo Rural de los Valles Centrales, Istmo, Mixteca y Cañada, que en conjunto representan poco más del 80% de la superficie total bajo riego.

Agricultura de Temporal.

Dentro del aparato productivo estatal las actividades agropecuarias y forestales, ocupan un lugar principal, puesto que se cuenta con terrenos que por sus condiciones ambientales y el tipo de formaciones vegetales que presentan, muestran capacidad para desarrollarlas con buenos resultados. A pesar de ello las posibilidades de uso de la tierra son apenas regulares, puesto que para el rubro agrícola sólo en 30.55% de su extensión territorial pueden llevarse a cabo diferentes tipos de agricultura desde los que son mecanizados y con aplicación de regadío, hasta los que únicamente tienen la opción de emplear aperos de índole manual y, por otro lado, siempre supeditados a la humedad que proporciona el temporal lluvioso. El resto del territorio oaxaqueño se considera vedado o no apto para la implantación de actividades agrícolas (69.45%).

Oaxaca es uno de los estados con perspectivas para la agricultura de temporal pues, en relación con el medio ambiente climático, una importante porción de la entidad presenta lluvias en forma regular (hacia el occidente), sobre todo en verano, debido -entre otros

elementos- al complejo relieve montañoso que domina al occidente, en rangos altitudinales elevados. En 89.58% del territorio existen posibilidades de implantar actividades agrícolas temporales; de las cuales 64.38% al menos es posible realizar un ciclo agrícola.

La agricultura de temporal en valles y llanuras, se lleva a cabo en terrenos aluviales con escasa topografía, con suelos profundos y medianamente profundos con buen drenaje, otros poseen texturas arenosas y drenaje rápido, o bien con texturas finas y drenaje lento que provoca encharcamientos transitorios y acumulación de sales solubles en el suelo; en buena parte de ellos los trabajos de labranza se realizan con implementos de tracción animal aunque también se llevan a cabo con maquinaria y es frecuente que los rendimientos sean buenos, aunque variables debido a la estrecha dependencia que existe, con la presencia oportuna de las lluvias.

Selva Baja Caducifolia (SBC).

Comunidad vegetal propia de climas cálidos, con bajo gradiente de humedad, que se caracteriza porque los elementos arbolados que la conforman presentan alturas entre 4 y 10 m (eventualmente llegan hasta 15) y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde.

Se trata de una de las selvas con mayor distribución en México, se localiza en la Península de Yucatán, a lo largo de las Llanuras Costeras del Golfo Norte y Sur, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en la Depresión Central de Chiapas, en casi toda la cuenca del Balsas y de Tepalcatepec, en el extremo sur de la Península de Baja California, hacia la base occidental de la Sierra Madre Occidental, penetrando por los profundos cañones en casi toda su longitud hasta el estado de Sonora, e inclusive, hasta Chihuahua y hacia las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur y la Cordillera Centroamericana. En estas dos últimas provincias fisiográficas es donde la selva baja habita y se distribuye ampliamente por las laderas bajas de las sierras del estado.

Su composición florística es muy variada de un lugar a otro, pero generalmente las copas de los árboles presentan una escasa densidad y son muy abiertos; muchos de sus troncos son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base y varios de los componentes arbolados poseen tallos con cortezas escamosas, papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas.

Estas selvas prosperan en laderas conformadas por variados tipos de roca: sedimentarias como las calizas, lutitas, areniscas y conglomerados; ígneas extrusivas como las tobas y dacitas; ígneas intrusivas como el granito, y rocas metamórficas como gneis y esquisto, además de rocas sedimentarias metamorfozadas. Los suelos derivados son en su gran

mayoría someros, pedregosos y con buen drenaje, los más frecuentes son poco desarrollados, sin diferenciación de horizontes o regosoles y con una capa subsuperficial de transición entre suelo y roca, llamados cambisoles, también son comunes suelos muy delgados, con menos de 10 cm de espesor denominados litosoles y rendzinas, con una capa superficial rica en humus que descansa sobre rocas calizas, además de feozems y luvisoles.

El uso irracional que se ha ejercido en ella es considerable, en la entidad, gran parte de los terrenos que originalmente sustentaban selva, presentan vegetación secundaria, donde dominan plantas leñosas arbustivas y arbóreas, como resultado de la apertura de las tierras a la agricultura nómada (sobre todo en climas con mayor humedad) y al pastoreo extensivo y desordenado que afecta casi a la totalidad del ecosistema.

La importancia forestal de la selva baja caducifolia es mínima, debido a que la mayor parte de los árboles no alcanzan tallas y porte suficientes para tener valor comercial y porque la madera de muchos de ellos no se consideran de buena calidad, sin embargo el valor que representa este ecosistema para la población es inmenso, porque provee de infinidad de productos que se emplean cotidianamente, como leña, carbón, postes para cercas, materiales para las construcciones rurales, utensilios domésticos, mangos para herramientas, usos medicinales, sirve como sustento a su ganado y es parte vital del entorno, como reguladora del clima, captadora de agua, para la fauna silvestre, entre muchas más.



Fotografía 5. Vegetación característica de Selva Baja Caducifolia colindante al polígono de extracción.

Zona Urbana.

Se denomina asentamiento humano (AH) aquella porción geográfica altamente poblada, característica de las grandes ciudades acompañadas del comercio y la tecnología, el turismo y muchas veces, las desigualdades sociales. Pero el criterio para considerar a una zona, como zona urbana, es variable. El ritmo de vida de las zonas urbanas es normalmente más acelerado que el de las zonas rurales, lo cual genera un mayor índice de estrés y problemas sociales generados por el mismo. Alrededor de las grandes ciudades se encuentran muchas veces áreas metropolitanas, que influyen y son influidas por la ciudad que enmarcan. Día a día podemos observar un incremento de la población urbana, ya desde los inicios de la revolución industrial, cuando los trabajadores se dirigían a la ciudad en busca de nuevas oportunidades laborales y mejores condiciones de vida. Hoy en día, grandes porcentajes de población prefieren y eligen vivir en los grandes centros urbanos, en lugar de contactarse un poco más con la naturaleza y una forma de vida más sencilla.

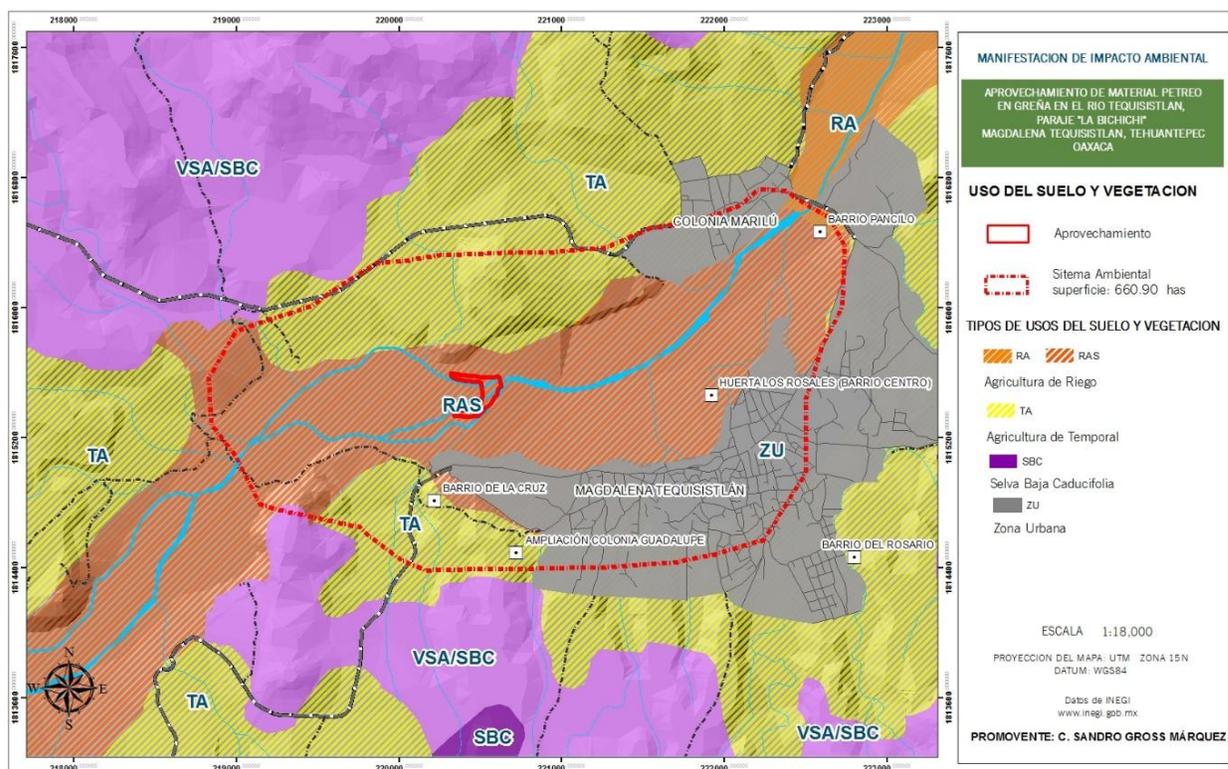


Imagen 17. Mapa de uso del suelo y vegetación presente el S.A.

En base a las revisiones bibliográficas efectuadas en la tabla 16, se enlistan algunas de las especies de flora registradas a nivel distrito.

Tabla 16. Especies de flora registradas a nivel distrito.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE CIENTÍFICO
Agavaceae.	
<i>Agave angustifolia</i> var. <i>rubescens</i>	<i>A. rhodacantha</i>
<i>Agave guiengola</i>	<i>A. seemanniana</i>
<i>A. isthmensis</i>	<i>Furcraea pubescens</i>
<i>A. Marmorata</i>	<i>Manfreda littoralis</i>
<i>A. pachycentra</i>	<i>Manfreda pubescens</i>
<i>A. potatorum</i>	<i>Polianthes tuberosa</i>
Apocinaceae.	
<i>Echites woodsoniana</i>	<i>Thenardia galeottiana</i>
<i>Fernaldia pandurata</i>	<i>Alstonia longifolia</i>
<i>Fornsteronia spicata</i>	<i>Alstonia pittieri</i>
<i>Laubertia contorta</i>	<i>Aspidosperma cruentum</i>
<i>Mandevilla subsessilis</i>	<i>A. megalocarpom</i>
<i>Mandevilla tubiflora</i>	<i>Cascabela ovata</i>
<i>Pentalinon andrieuxii</i>	<i>Cascabela thevetia</i>
<i>Prestonia mexicana</i>	<i>Haplophyton cimidum</i>
<i>Plumeria rubra</i>	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>
<i>Stemmadenia obovata</i>	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>
<i>Thevetia ahouai</i>	<i>T. arborea</i>
Asteraceae.	
<i>Archibaccharis schiedeana</i>	<i>Ageratum corymbosum</i>
<i>Aster subulatus</i>	<i>A. houstonianum</i>
<i>Baccharis heterophylla</i>	<i>A. microcephalum</i>
<i>B. mexicana</i>	<i>Brickellia diffusa</i>
<i>B. salicifolia</i>	<i>B. paniculata</i>
<i>B. trinervis</i>	<i>Chromolaena collina</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>C. glaberrima</i>
<i>Egletes viscosa</i>	<i>C. guiengolense</i>
<i>Erigeron karvinskianus</i>	<i>C. odorata</i>
<i>E. oaxacanus</i>	<i>Critonia hebebotrya</i>
<i>Laennecia sophiifolia</i>	<i>C. morifolia</i>
<i>Ageratina crassiramea</i>	<i>C. quadrangularis</i>
<i>A. liebmannii</i>	<i>Fleischmannia pycnocephala</i>
<i>A. pichinchensis</i>	<i>Koanophyllon albicaulis</i>
<i>Mikania cordifolia</i>	<i>Peteravenia schultzei</i>
<i>M. micrantha</i>	<i>Stevia decumbens</i>
<i>Neomirandea araliifolia</i>	<i>Stevia liebmannii</i>
<i>Pseudoanaphalium attenuatum</i>	<i>Alloispermum scabrum</i>

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE CIENTÍFICO
<i>Espejoa mexicana</i>	<i>Bidens chiapensis</i>
<i>Florestia latifolia</i>	<i>Bidens odorata</i>
<i>Loxothysanus sinuatus</i>	<i>B. squarrosa</i>
<i>Calea longipedicellata</i>	<i>Calea oaxacana</i>
<i>Chrysanthellum integrifolium</i>	<i>C. ternifolia</i>
<i>C. pilzii</i>	<i>C. urticifolia</i>
<i>Clibadium surinamense</i>	<i>Coreopsis cyclocarpa</i>
Burseraceae	
<i>Bursera ariensis</i>	<i>B. heteresthes</i>
<i>B. bicolor</i>	<i>B. isthmica</i>
<i>B. bipinnata</i>	<i>B. lancifolia</i>
<i>B. excelsa</i>	<i>B. laurihuertae</i>
<i>B. fagaroides</i>	<i>B. schlechtendalii</i>
<i>B. graveolens</i>	<i>B. simaruba</i>
Cactaceae	
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	<i>O. puberula</i>
<i>Cephalocereus apicicephalum</i>	<i>O. pubescens</i>
<i>C. totolapensis</i>	<i>O. pumila</i>
<i>Coryphantha elephantidens</i>	<i>O. tehuantepecana</i>
<i>Disocactus cinnabarinus</i>	<i>O. tomentosa</i>
<i>D. flagelliformis</i>	<i>O. velutina</i>
<i>Epiphyllum crenatum</i>	<i>Pachycereus grandis</i>
<i>E. phyllantus</i>	<i>Peniocereus fosterianus</i>
<i>Mammillaria albilanata</i>	<i>P. macdougallii</i>
<i>M. beneckeii</i>	<i>P. oaxacensis</i>
<i>M. karwinskiana</i>	<i>Pereskia lychnidiflora</i>
<i>M. rekoii</i>	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>
<i>M. voburnensis</i>	<i>P. purpussi</i>
<i>Melocactus curvispinus</i>	<i>P. quadricentralis</i>
<i>Myrtillocactus schenckii</i>	<i>Pseudorhipsalis ramulosa</i>
<i>Neobuxbaumia scoparia</i>	<i>Rhipsalis baccifera</i>
<i>Nopalea auberii</i>	<i>Selenicereus coniflorus</i>
<i>N. dejecta</i>	<i>S. chontalensis</i>
<i>N. karwinskiana</i>	<i>S. grandiflorus</i>
<i>Opuntia decumbens</i>	<i>Stenocereus griseus</i>
<i>O. dillenii</i>	<i>S. pruinosus</i>
Crasulaceae	
<i>Echeveria acutifolia</i>	<i>E. sedoides</i>
<i>E. alata</i>	<i>E. spectabilis</i>

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE CIENTÍFICO
<i>E. carmínea</i>	<i>Graptopetalum macdougallii</i>
<i>E. gibbiflora</i>	<i>Sedum cuspidatum</i>
<i>E. globuliflora</i>	<i>S. macdougallii</i>
<i>E. gracilis</i>	<i>S. platyphyllum</i>
<i>E. macdougallii</i>	<i>S. quevae</i>
<i>E. montana</i>	<i>S. tortuosum</i>
<i>E. nodulosa</i>	<i>S. tuberculatum</i>
<i>E. olivácea</i>	<i>S. versadense</i>
<i>E. rosea</i>	<i>Villadia minutiflora</i>
Euphorbiaceae.	
<i>Euphorbia calyculata</i>	<i>E. pulcherrima</i>
<i>E. caperata</i>	<i>Jatropha alamanii</i>
<i>E. colletioides</i>	<i>J. curcas</i>
<i>E. dioscoreoides</i>	<i>J. fremontiioides</i>
<i>E. francoana</i>	<i>J. gossypifolia</i>
<i>E. gramínea</i>	<i>J. malacophylla</i>
<i>E. guiengola</i>	<i>J. tehuantepecana</i>
<i>E. heterophylla</i>	<i>Ricinus communis</i>
<i>E. oacaxaca</i>	<i>Phyllanthus elsiae</i>
<i>E. ocymoidea</i>	<i>P. mocinianus</i>
Fabaceae	
<i>Caesalpinia coccinea</i>	<i>Acacia acatlensis</i>
<i>C. coriaria</i>	<i>A. collinsii</i>
<i>C. eriostachys</i>	<i>A. conigera</i>
<i>C. gaumeri</i>	<i>A. coulteri</i>
<i>C. platyloba</i>	<i>A. farnesiana</i>
<i>C. sclerocarpa</i>	<i>A. hindsii</i>
<i>C. velutina</i>	<i>A. macilenta</i>
<i>Chamaecrista calycioides</i>	<i>A. mirandae</i>
<i>Acaciella bicolor</i>	<i>A. pennatula</i>
<i>Calliandra caeciliae</i>	<i>A. pringlei</i>
<i>C. calothyrsus</i>	<i>A. riparia</i>
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Leucaena lanceolata</i>
<i>Guinetia tehuantepecensis</i>	<i>L. leucocephala</i>
<i>Lysiloma acupulcense</i>	<i>L. macrophylla</i>
<i>L. divaricatum</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>
<i>L. microphyllum</i>	<i>P. lanceolatum</i>
<i>Microlobius foetidus</i>	<i>P. oblongum</i>
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	<i>Pithecellobium seleri</i>

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE CIENTÍFICO
<i>M. antioquiensis</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>M. affinis</i>	<i>P. laevigata</i>
<i>M. albida</i>	<i>Zapoteca alinae</i>
<i>M. arenosa</i>	<i>Zapoteca tehuana</i>
<i>M. platycarpa</i>	<i>Zapoteca formosa</i>
Especies acuáticas.	
<i>Echinodorus andrieuxii</i>	<i>Nymphaea amazonum</i>
<i>E. berteroi</i>	<i>N. ampla</i>
<i>Sagittaria guyanensis</i>	<i>N. conardii</i>
<i>Heteranthera dubia</i>	<i>N. jamesoniana</i>
<i>H. limosa</i>	<i>N. novogranatensis</i>
<i>H. oblongifolia</i>	<i>N. pulchella</i>

Fuente: Biodiversidad de Oaxaca, 2004.

Mediante el estudio de campo se realizó un recorrido en el área para el aprovechamiento de materiales pétreos, donde se pudo observar que la zona donde se efectuará el proyecto de acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo 1:18000 del INEGI, el uso de suelo corresponde a Agricultura de riego, sin embargo el lugar donde se ubica el banco si presenta cobertura vegetal a las orillas del río y plantas de vegetación de selva baja caducifolia, esto debido a que presenta diversos grados de perturbación originados por las actividades antropogénicas. Debido a que el sitio al no presentar cobertura vegetal no se encontró alguna especie de flora catalogada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 17. Especies identificadas en la zona del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Sauce	<i>Salix spp.</i>
Huamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
Cuernitos	<i>Acacia cornígera</i>
Nopal	<i>Opuntia sp.</i>
<i>Cactus columnar</i>	<i>Cephalocereus apicicephalum</i>
Mulato	<i>Bursera sp.</i>
Pochote	<i>Ceiba sp.</i>
Guanacastle	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Asclepia	<i>Asclepias curassavica</i>

IV.2.2.2. Fauna.

Dentro del sistema ambiental delimitado se presentan zonas destinadas a la agricultura de temporal y de riego, vegetación de selva baja caducifolia y vegetación ribereña característico de zonas con humedad como las márgenes de ríos, dentro de la vegetación de selva baja caducifolia existen algunas especies de fauna silvestre que se han ido adaptando a los cambios de uso de suelo.

Por ello, antes de efectuar los recorridos en campo, se realizó una revisión bibliográfica de las especies registradas para el distrito, en la siguiente tabla se enlistan algunas de las especies citadas.

Tabla 18. Fauna registrada para el distrito de Tehuantepec (Revisión bibliográfica).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
PECES			
Doradilla	<i>Astyanax fasciatus</i>	---	<i>P. punctatus</i>
---	<i>Brycon guatemalensis</i>	---	<i>Anableps dowei</i>
---	<i>Hyphessobrycon compressus</i>	Picudito	<i>Belonesox belizanus</i>
---	<i>Roebooides bouchellei</i>	---	<i>Gambusia rachowi</i>
Barbudo	<i>Ictalurus furcatus</i>	---	<i>G. sexradiata</i>
---	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Repotete	<i>Heterandria bimaculata</i>
---	<i>Agonostomus monticola</i>		<i>H. jonesii</i>
Bobo	<i>Joturus pichardi</i>	Guppys	<i>Poecilia butleri</i>
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	---	<i>P. mexicana</i>
Lisa criolla	<i>Mugil curema</i>	---	<i>P. latipinna</i>
Escamudos	<i>Profundulus balsanus</i>	---	<i>P. sphenops</i>
---	<i>P. labialis</i>	---	<i>P. reticulata</i>
---	<i>P. oaxacae</i>	---	<i>Amphilophus macracanthus</i>
AVES			
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Águila	<i>Buteo gallus anthracinus</i>
Paloma barranquera	<i>Zenaida macrocura</i>	Gavilancillo	<i>Falco sparverius</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>
Urraca	<i>Calocitta Formosa</i>	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>
Calandria mora o primavera	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Cacalote o cuervo	<i>Corvus corax</i>
Calandria amarilla	<i>Icterus pustulatus</i>	Tifo	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Cigarra	<i>Cacicus malinicterus</i>	Quebrantahuesos	<i>Caracara plancus</i>
Chompo	<i>Mommotus mexicanus</i>	Patos (migratorios)	<i>Anas cyanoptera</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	Garzas	<i>Agretta alba</i>
Colibrí	<i>Amazilia rutila</i>	Garza mora	<i>Agretta tricolor</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephal</i>	Martin pescador	<i>Chloroceryle amazona</i>

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tuite	<i>Actitis macularia</i>	Ataja caminos	<i>Nyctidromus albicollis</i>
Tórtolas	<i>Columbina inca</i>	Pacheco	<i>Melanerpes chrysogenys</i>
Chiquetete	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Copetón	<i>Myiarchus crinitus</i>
Pishe	<i>Amptostoma imberbe</i>	Chigüiro	<i>Pitangus sulphuratus</i>
MAMÍFEROS			
Tejón	<i>Nasua narica</i>	Oso hormiguero	<i>Tamandúa mexicana</i>
Zorrillo	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Mono araña	<i>Teles geoffroyi</i>
Liebre	<i>Lepus flavigularis</i>	Coyote	<i>Canis latrans</i>
Tlacuache común	<i>D. marsupialis</i>	Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>	Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Gato montés o lince	<i>Lynx rufus</i>	Comadreja	<i>Mustela frenata macrophonus</i>
Pantera	<i>Panthera onca</i>	Pecarí	<i>Pecari tajacu</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Ardila	<i>Sciurus aureogaster</i>	Tuza	<i>Orthogeomys hispidus tehuantepecus</i>

Sin embargo existe la probabilidad de que pueda afectarse la fauna que se alberga a los alrededores es por ello, que se hicieron recorridos de campo para poder identificar la presencia de la fauna dentro del sistema ambiental donde se situará el proyecto. Con todos los datos obtenidos se realizó un listado faunístico, a continuación se describe cada uno de los procedimientos que se llevaron a cabo.

La primera fase consistió en la realización de listas preliminares de anfibios y reptiles, aves y mamíferos reportados en el libro de Biodiversidad de Oaxaca de García-Mendoza *et al.* (2004) que sirvió como guía, la lista estuvo constituida por órdenes, familias, géneros y especies del distrito de Tehuantepec.

En la segunda fase se llevaron a cabo los recorridos de campo para poder registrar cada grupo de fauna, para los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron recorridos en diferentes horarios, en el transcurso del camino se observó del avistamiento de las aves, para el caso de los mamíferos se empleó el método de indirecto que consiste en registrar los rastros de los mamíferos como son las huellas, rascaderos, comederos, echaderos, etc., que indiquen la presencia de estos animales.

Para poder identificar si en la zona de estudio, se encuentran especies en alguna categoría de riesgo se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación se señala en la tabla 19, la fauna presente en la zona la cual se registró en los recorridos de campo y mediante entrevistas a los conocedores locales, así mismo se presenta un listado, producto de las revisiones bibliográficas.

Tabla 19. Fauna identificada en la zona del proyecto.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija	<i>Sceuloporus sp.</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Coralillo	<i>Micrurus nigrocintus</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Colibrí	<i>Coturnix coturnix</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Paloma	<i>Zenaida asiática</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Gavilán	<i>Accipiter nissus</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Tórtola	<i>Columba inca</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Urraca	<i>Calocitta Formosa</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Tlacuache	<i>Didelphus marsupialis</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo
Ratón de campo	<i>Peromyscus sp.</i>	Bajo ninguna categoría de riesgo

IV.2.3. Paisaje.

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, aquellas que consideran la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se emplean técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración; y finalmente, las que combinan ambas metodologías (subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje (SEIA, 2005).

Para el análisis del paisaje en el área de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema, así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada:

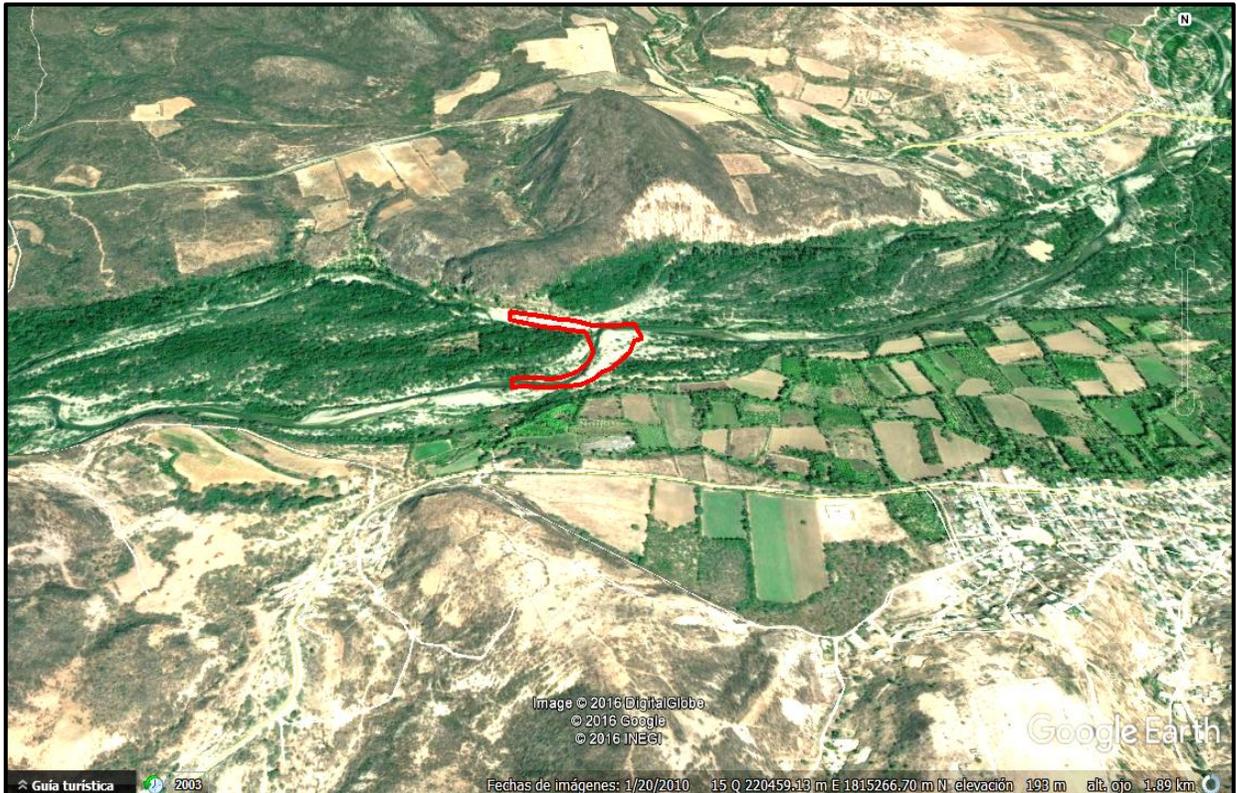
Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio.

a) Visibilidad.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

Para el caso que nos ocupa la totalidad del área de extracción de materiales pétreos se localiza en la parte baja a una altura sobre el nivel del mar de 186 m, la zona presenta un uso del suelo destinados a la agricultura de riego y de temporal, asimismo se observan lomeríos cercanos a la zona del proyecto, la vegetación colindante hace referencia a selva

baja caducifolia y especies ribereñas, por otra parte debido a la cercanía de terrenos de cultivo se observa frutales o leñosas que son utilizados como cercos vivos para delimitar los terrenos.



Fotografía 6. Visibilidad del sitio de extracción.

b) Calidad paisajística.

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

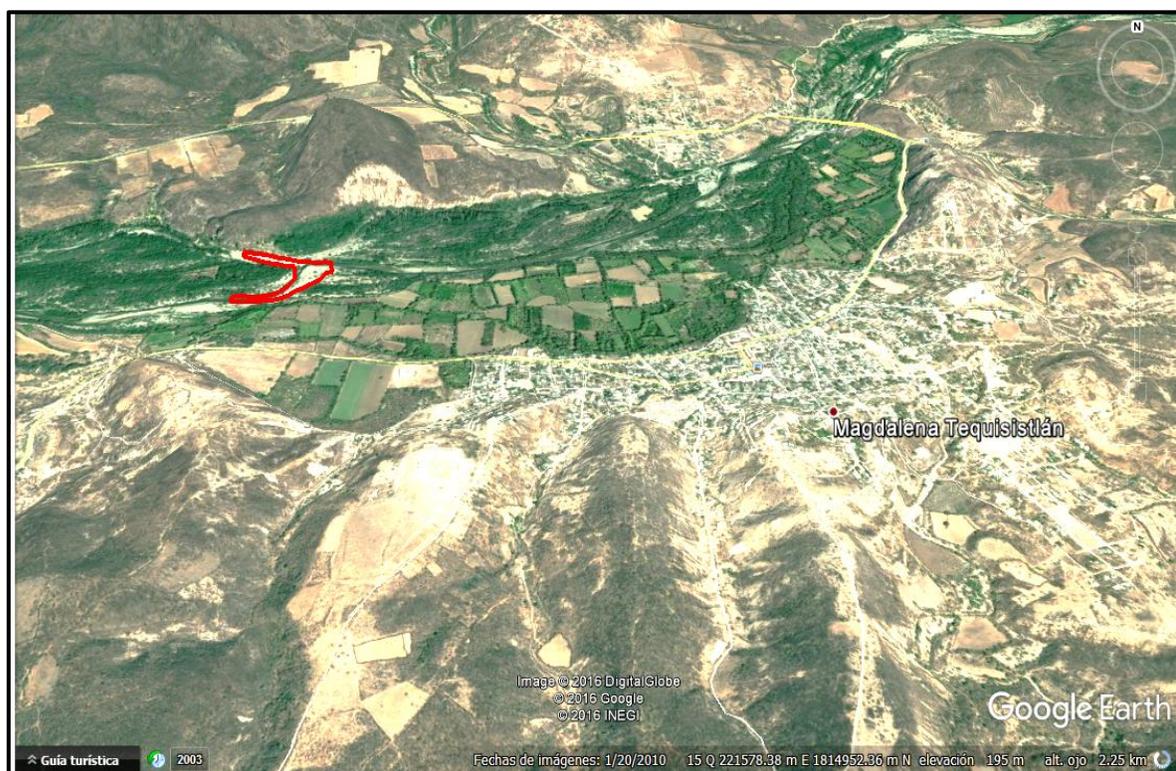
Para el caso del proyecto de extracción de materiales pétreos se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual et al, 2003:

Alta calidad de paisaje. Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales

Calidad moderada de paisaje. Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.

Baja calidad del paisaje. Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona de extracción de materiales pétreos se considera que la calidad de paisaje es alta, debido principalmente a que existen elementos naturales, con presencia de cuerpos de agua (Río Tequisistlán) y vegetación natural (Selva Baja Caducifolia), alejados de los centros urbanos (la cabecera municipal se sitúa a 2 km aproximadamente), no existen zonas industriales dentro del sistema ambiental delimitado.



Fotografía 7. Ubicación del sitio de extracción en relación con la cabecera municipal.

c) Fragilidad.

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

a) Un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada

b) Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Debido a que en la zona de extracción de materiales pétreos en el paraje La Bichichi, es muy accesible a través de caminos cosecheros, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales y actividades productivas se determina que la accesibilidad se considera que el paisaje tiene una mayor fragilidad visual.



Fotografía 8. Vista del paisaje del sitio de extracción de material pétreo.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, nos permite evaluar la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo, para la obtención de la información del área de estudio del proyecto se revisaron las bases de datos de INEGI.

IV.2.4.1. Demografía.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el conteo de población y vivienda 2010 por el INEGI, el municipio de Magdalena Tequisistlán cuenta con una población total de 6182 habitantes conformado por 18 localidades, de los cuales 3026 son del género masculino y 3156 del género femenino, lo que muestra una relación hombre-mujer del 95.88. Cabe mencionar que los datos demográficos presentados serán únicamente de la cabecera municipal.

Tabla 20. Población total de la cabecera municipal de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población total	3829
Población masculina	1838
Población femenina	1991
Población de 0 a 2 años	166
Población de 3 y más años	3659
Población de 5 y más años	3514
Población de 12 y más años	2990
Población de 15 y más años	2757
Población de 18 y más años	2462
Población de 3 a 5 años	226
Población de 6 a 11 años	443
Población de 8 a 14 años	543
Población de 12 a 14 años	233
Población de 15 a 17 años	295
Población de 18 a 24 años	341
Población de 15 a 49 años	955
Población de 60 y más años	578
Población de 0 a 14 años	1068
Población de 15 a 64 años	2320
Población de 65 y más años	437

IV.2.4.2. Migración.

Si bien sabemos, la migración ha sido uno de los problemas que se acentúa por la carencia de empleo o medios para mantener a la familia, por lo que muchos recurren a la búsqueda de nuevas oportunidades. Los habitantes de Magdalena Tequisistlán generalmente tienen un trabajo en las comunidades vecinas de Tehuantepec, Juchitán, Ciudad Ixtepec, Salina Cruz, El Camarón o Reforma.

Sin embargo, gran parte de los habitantes del municipio se encuentran trabajando en los Estados Unidos con el objetivo de apoyarlos económicamente, ofreciendo un mejor sustento alimenticio y educativo a sus familias. De acuerdo a los datos del INEGI 2010, en la siguiente tabla se detallan los datos de migración del municipio.

Tabla 21. Datos de migración del municipio de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población nacida en la entidad.	3606
Población masculina nacida en la entidad.	1735
Población femenina nacida en la entidad.	1871
Población nacida en otra entidad.	181
Población masculina nacida en otra entidad.	85
Población femenina nacida en otra entidad.	96
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	3320
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	1568
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005.	1752
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	101
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	55
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005.	46

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.3. Población Indígena.

Tabla 22. Población Indígena del municipio de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	144
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	78
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	66
Población 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
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	0
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	0

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	131
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	69
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	62
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	144
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	0
Población en hogares censales indígenas.	131

IV.2.4.4. Discapacidad.

Tabla 23. Datos de discapacidad del municipio de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población con limitación en la actividad.	260
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar.	171
Población con limitación para ver, aun usando lentes.	44
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar.	15
Población con limitación para escuchar.	5
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer.	3
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.	3
Población con limitación mental.	25
Población sin limitación en la actividad.	3546

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.5. Servicios de Salud.

En la cabecera municipal se cuenta con un centro de salud con dos módulos básicos, en cuanto al personal responsable se cuenta con 4 enfermeras, 1 medico permanente, 1 medico pasante, 1 medico de contrato, 1 promotor de salud, 2 administrativos, 1 personal de mantenimiento y 1 personal de intendencia que de lunes a viernes prestan el servicio a la ciudadanía en general.

Tabla 24. Datos de servicios de salud del municipio de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población sin derechohabiencia a servicios de salud.	827
Población derechohabiencia a servicios de salud.	2993
Población derechohabiente del IMSS.	152
Población derechohabiencia del ISSSTE.	1028
Población derechohabiencia del ISSSTE estatal.	15
Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación.	1691



Fotografía 9. Condiciones del centro de Salud del Municipio.

IV.2.4.6. Educación.

La cabecera municipal cuenta con diez planteles educativos (tabla 25), los cuales carecen de infraestructura, equipos y/o mobiliarios que permitan mejorar la calidad educativa. Cada plantel educativo cuenta con un comité integrado por los padres y/o tutores de familia, siendo su función principal apoyar en las actividades de sus hijos, ver el mantenimiento y uso adecuado de la poca la infraestructura educativa existente.

Cabe mencionar que la Universidad Chontal imparte clases en la Casa del Pueblo del municipio, dado que este Instituto no cuenta con un sitio determinado para la construcción de una infraestructura adecuado.

Tabla 25. Instituciones educativas del Municipio de Magdalena Tequisistlán.

NIVEL	INSTITUCIÓN
Preescolar	Jardín de Niños “María del Carmen Serdán”.
	Jardín de Niños Presidente Adolfo López Mateos.
	Jardín de Niños “Juan Escutia”
Primaria	Escuela Primaria Matutina “Oaxaca”
	Escuela Primaria Vespertina “México”
	Escuela Primaria “Lázaro Cárdenas”
Secundaria	Escuela Secundaria Técnica No. 23 “Ricardo Flores Magón”
Preparatoria	Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 92 (CBTA)
Licenciatura	Universidad Chontal

De acuerdo al Censo de Población del INEGI 2010, el grado promedio del municipio de Magdalena Tequisistlán es de 8.20, sin embargo la población masculina es la que generalmente se dedica a estudiar un poco más es por ello que el grado promedio es de 8.63, mientras que el grado promedio de la población femenina es de 7.82 (Tabla 26).

Tabla 26. Grado de escolaridad del Municipio de Magdalena Tequisistlán.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	65
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	35
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	30
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	4
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	2
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	2
Población de 12 a 14 años que no asiste a la	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI),
MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
escuela.	
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	3
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	1
Población de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	267
Población masculina de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	138
Población femenina de 15 a 17 años que no asiste a la escuela.	129
Población de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	131
Población masculina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	74
Población femenina de 18 a 24 años que no asiste a la escuela.	57
Población de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	7
Población masculina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	3
Población femenina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	4
Población de 15 años y más analfabeta.	301
Población masculina de 15 años y más analfabeta.	105
Población femenina de 15 años y más analfabeta.	196
Población de 15 años y más sin escolaridad.	284
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.	103
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.	181
Población de 15 años y más con primaria incompleta.	437
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta.	217
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta.	220
Población de 15 años y más con primaria completa.	371
Población masculina de 15 años y más con primaria completa.	163
Población femenina de 15 años y más con primaria completa.	208
Población de 15 años y más con secundaria incompleta.	162

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta.	81
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta.	81
Población de 15 años y más con secundaria completa.	448
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa.	202
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa.	246
Población de 18 años y más con educación pos-básica.	941
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica.	488
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica.	453
Grado de escolaridad.	8.20
Grado promedio de escolaridad de la población masculina.	8.63
Grado promedio de escolaridad de la población femenina.	7.72

Fuente: INEGI, 2010.

IV.2.4.7. Características Económicas.

Durante los últimos años la población económicamente activa del municipio de Magdalena Tequisistlán, se ocupa en los diversos sectores por actividades económicas, bajo la siguiente subdivisión:

- a) **Sector Primario.** Representa el 45.7% de la Población Económicamente Activa (PEA), en este sector predomina la agricultura y ganadería.
- b) **Sector Secundario.** En este sector se dedican a la explotación minera, la industria y a la construcción, representa el 15.9% de la PEA.
- c) **Sector Terciario.** Ocupa el 35.3% de la PEA, en él se agrupa el comercio, transporte, servicios comunicados entre otras actividades.

De acuerdo a las cifras del Censo de Población y Vivienda del INEGÍ, 2010, los datos de la población económicamente activa del municipio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27. Población Económicamente Activa.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Población económicamente activa.	1405
Población masculina económicamente activa.	930
Población femenina económicamente activa.	475
Población no económicamente activa.	1566
Población masculina no económicamente activa.	473
Población femenina no económicamente activa.	1093
Población ocupada.	1353
Población masculina ocupada.	884
Población femenina ocupada.	469
Población desocupada.	52
Población masculina desocupada.	46
Población femenina desocupada.	6

IV.2.4.8. Viviendas.

Tabla 28. Datos de vivienda del municipio.

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Total de viviendas.	1423
Total de viviendas habitadas.	1073
Total de viviendas particulares.	1422
Viviendas particulares habitadas.	1072
Total de viviendas particulares habitadas.	1073
Viviendas particulares deshabitadas	207
Viviendas particulares de uso temporal	143
Ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3826
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3.57
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.	1.13
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra.	937

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTRICO EN GREÑA EN EL RÍO TEQUISISTLÁN (PARAJE LA BICHICHI), MUNICIPIO DE MAGDALENA TEQUISISTLÁN, TEHUANTEPEC, OAX.”

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	135
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio.	496
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más.	574
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto.	156
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos.	224
Viviendas particulares habitadas con tres cuartos y más.	690
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.	1026
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.	46
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	1029
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	40
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.	1021
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.	1024
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.	37
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	971
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	70
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio.	756
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor.	918
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador.	818
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora.	420
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta.	242
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora.	168
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija.	217

POBLACIÓN	No. DE HABITANTES
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular.	465
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet.	20

IV.2.4.9. Historia.

Históricamente, Tequisistlán fue uno de los principales pueblos que representaban a la etnia de los Chontales; uno de los 14 grupos hablantes de idiomas indígenas en el estado de Oaxaca (Barabas y Bartolomé, 1992).

Se cuenta que los Chontales fueron expulsados por los Zapotecas del territorio septentrional de Oaxaca, llegando a las abruptas montañas de la sierra del Zempoaltepetl y en la cuenca del río de Villa Alta. Otra fracción de pobladores chontales, se encontraba colindando, al Norte con los Chinantecos, al Oeste con los Zapotecas y al Este por los Mixes. A estos últimos no les convenía la vecindad de los Chontales y se propusieron a arrojarlos sobre la zona Sur para poder quedarse con los terrenos. Hacia el año 321, los Chontales fueron arrojados por los Mixes hacia Tuxtepec, de donde marcharon para las montañas de la Sierra Sur (hoy Ecatepec) en la costa del Pacífico y en las que sentaron su territorio desde Yautepec hasta Huatulco (de Norte a Sur) y de Tequisistlán hasta Ozolotepec (Oriente a Poniente) fundando así la Chontalpa Oaxaqueña (Martínez-Gracida, 1910).

No se conoce de manera precisa la fecha en que se fundó el pueblo de Tequisistlán, sin embargo, pudo haber sido por el año de 1374 cuando el rey Alfane Leochine funda la nación Chontalpa. La comunidad se encontraba en un collado cercano al sitio actual, aproximadamente a media legua de distancia, en donde existía una guarnición que defendía su frontera oriental contra las incursiones de los zapotecas del Istmo.

El área de Tequisistlán estaba poblada por serranos que descendieron hacia los valles altos de la falda opuesta de la Sierra Madre, por donde pasaba la ruta de tránsito prehispánica hacia el Istmo de Tehuantepec – Oaxaca de los zapotecas (Barabas y Bartolome, 1992). La tradición actual destaca que las localidades zapotecas de Quiechapa, Tlacolulita y otras fueron fundadas para impedir la expansión de los chontales hacia la ruta de intercambio (Bartolome y Barabas, 1996).

A pesar del ambiente bélico que existía entre los chontales y zapotecas, se llevó a cabo una relación intercultural que determinó una progresiva zapotización del área.

En la época de la colonia.

Hacia el año de 1522 ya con la llegada de los españoles, Pedro de Alvarado, ávido de riquezas, llega a Jalapa; donde hace comparecer a través de la tortura al Cacique del pueblo, lo mismo que a su hermano y hermana. Los toma prisioneros, y en vez de llevarlos a Tehuantepec los confina a México; encomendando a Ramón López y otros tres españoles para la travesía. Durante el camino (antes de Tequisistlán) fueron asaltados por los chontales, quienes les quitaron cuanto llevaban, matando a uno de ellos. El cacique huyó con su hermano para Jalapa, desocupada por Alvarado y los españoles para Tehuantepec (Martínez, 1910).

En represalia, Tequisistlán fue atacado por tropas españolas. Donde los chontales fueron finalmente derrotados, aunque lograron herir al mismo Alvarado y a muchos otros soldados y oficiales españoles. Los chontales continuaron dando muestras de rebeldía, en 1527 los españoles intentaron conquistar definitivamente la región. Para someterlos la Real Audiencia envió al capitán Francisco Maldonado; quien salió de Tehuantepec con un ejército de 200 españoles y 600 zapotecas rumbo a Tequisistlán; en cuyo pueblo se encontraba el grupo más numeroso de chontales, sometiendo a los pueblos desde Tenango hasta Huamelula. Para controlar la región se fundó la Villa de Nexapa, donde los indígenas debían de pagar el tributo correspondiente (Barabas y Bartolome, 1992; Martínez, 1910).

En 1570 hubo una gran epidemia que diezmó a todas las poblaciones indígenas de la región, a tal grado que para 1580 en el pueblo de Tequisistlán solo existían seiscientos cincuenta indios, contra más de cuatro mil de la década anterior (Baeza, 2004).

IV.2.4.10. Cultura.

En Magdalena Tequisistlán cuenta con una casa de Cultura, en la cual se imparten diferentes talleres periódicamente, lo cual se realiza en instalaciones improvisadas, dado que no existe la infraestructura adecuada para desarrollar dichas actividades.

IV.2.4.11. Costumbres y Tradiciones.

La fiesta principal del municipio es en honor a Santa María Magdalena, inicia del 20 al 24 de julio. El día 20 de julio se apertura la fiesta con la Calenda tradicional.

El 21 de julio se realiza una misa y un convite de flores donde las mujeres lucen sus trajes típicos de la región.

El día 22 en la madrugada mañanitas e honor a Santa María Magdalena, a medio día misa en su honor y posteriormente baile en la explanada municipal, en la noche se realiza el tradicional quema de juegos pirotécnicos y castillo, culminando con una baile.

El día 23 a medio día misa a medio día y enseguida paseo recorriendo las principales calles del municipio; finalizando la fiesta el día 24 con el tradicional lavado de ollas.

Asimismo se realizan fiestas en honor a la virgen de Juquila el día 08 de diciembre, el día 12 de diciembre en honor a la Virgen de Guadalupe, y las diferentes mayordomías que se realizan en cada barrio que conforman el municipio.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

A través de la identificación del área de estudio y de la delimitación del sistema ambiental durante los apartados anteriores, se ha analizado los componentes físicos, ambientales y sociales que lo conforman relacionándolo con la implementación del proyecto de aprovechamiento de material pétreo en greña (arena y grava) en el río Tequisistlán “paraje La Bichichi”, para ello se utilizó un sistema de información Geográfico (SIG), con el apoyo de mapas cartográficos tales como, topografía, clima, edafología, geología, fisiografía, uso de suelo y vegetación, AICAS, ANP, RTP, POERTEO, POEGT editadas por el INEGI.

Con ayuda de la información obtenida, se conformaron los elementos del diagnóstico que permite describir las condiciones actuales del área propuesta para la ejecución del proyecto; asimismo se identificaron las tendencias que se presentan en la zona de estudio, las causas o fuerzas subyacentes que se relacionan con el proyecto, haciendo énfasis en la perturbación del paisaje natural, donde no serán removidas especies de vegetación con importancia forestal, debido a que el proyecto se encuentra dentro del cauce del Río Tequisistlán en el paraje conocido como “La Bichichi”.

Con la finalidad de disminuir los disturbios en el paisaje y previniendo la visibilidad, la cual no se verá obstruida, como resultado de la ejecución de la obra debido a que la orografía del lugar es plana, por otra parte las actividades de extracción en el río no será de forma constante, puesto que dependerá de la demanda del material en la zona.

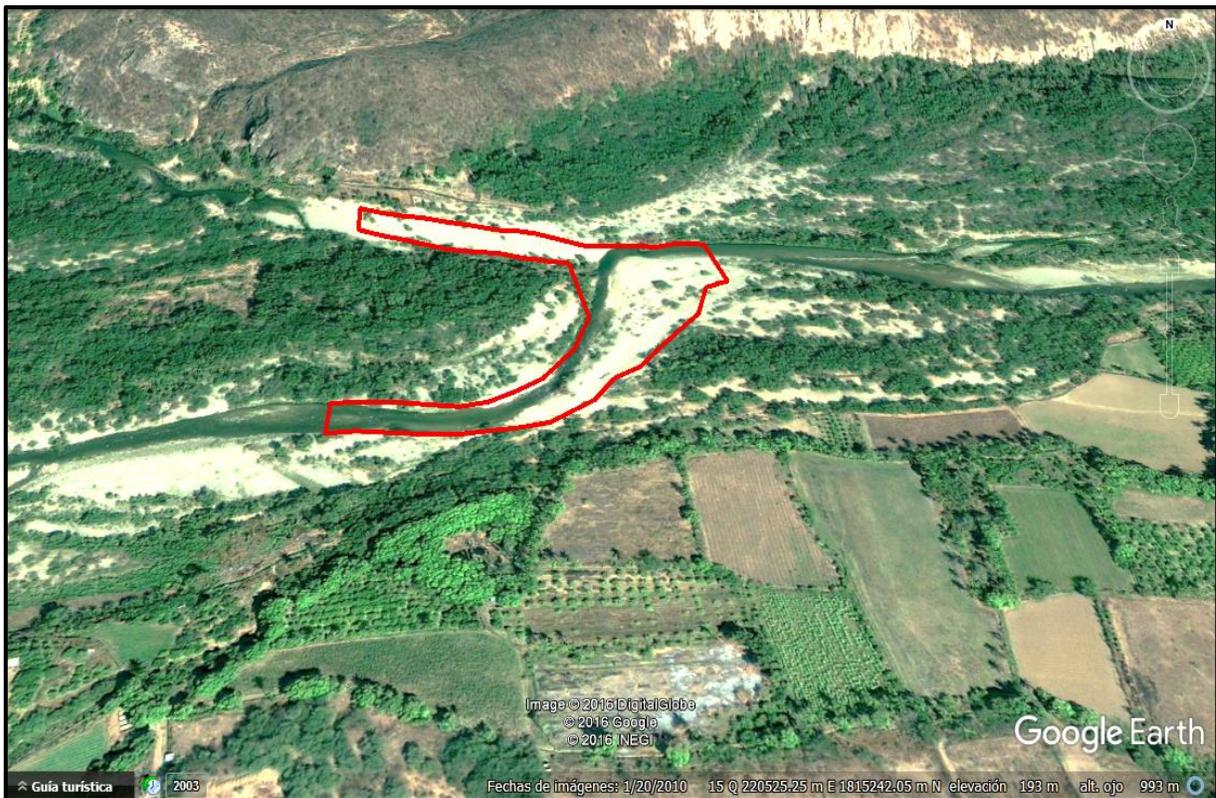
Dentro de la zona de implementación del proyecto no se detectaron sitios que revistan interés histórico, así mismo no se contempla la generación de olores de índole desagradable, ya que este proyecto tendrá un periodo de ejecución y un periodo para la recuperación de material pétreo y los olores que se pudieran generar serán mínimos

El ruido que producirá la maquinaria durante el proceso de extracción será controlado mediante servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria a utilizar; es importante mencionar que las fuentes urbanas cercanas al proyecto se presentan en una distancia aproximada de 2 km, los ruidos que se generen por la maquinaria serán mínimos, por lo cual se establecerán las medidas de prevención y mitigación descritas los capítulos VI y VII, en los cuales se establecen los horarios de actividades más adecuados, aunque por las características y lineamientos propios del proyecto será mínimo. Asimismo, se tendrá control de la velocidad al acceder a la zona de extracción de materiales pétreos para seguridad del usuario.

La zona del sistema ambiental se encuentra en un depósito aluvial, producto del acarreo de materiales sedimentarios a causa de la corriente hídrica y de procesos geológicos, teniendo un depósito rico en materia orgánica, lo que también dio pie a la formación de suelos profundos aptos para las actividades agrícolas que aunado al relieve plano se convirtieron en suelos propicios para la agricultura tanto de temporal como de riego.

Para la delimitación del sistema ambiental se tomó como base la hidrología para delimitar el sistema ambiental y en particular a la cuenca hidrológica, ya que esta es una unidad homogénea que cumple los preceptos del sistema ambiental. La zona de extracción de material pétreo se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica conocida como Sierra madre del sur y Subprovincia Sierras Orientales.

El estado actual de la vegetación es inexistente dado que no hay presencia de vegetación del tipo forestal dentro del polígono sujeto a aprovechamiento, si bien existen individuos arbóreos en las orillas del río, estos no serán afectados, tal como se ha mencionado el uso del suelo hace referencia a un mosaico de combinaciones de terrenos de agricultura de temporal y de riego. Así también, hay presencia de arbolado que ha sido implementado para el uso de cercos vivos, con la finalidad de delimitar los predios con el río y terrenos de agricultura.



Fotografía 10. Panorama actual de la ubicación del sitio de extracción.

A nivel demográfico el proyecto de extracción de materiales pétreos apuntan hacia la consolidación de la ocupación actual, sin estimular la nueva inmigración. Al brindar condiciones para la producción y coadyuvar a mejorar los servicios sociales, se está asegurando que la población rural actual disponga de los adecuados incentivos para radicarse permanentemente en la región.

A través de las acciones de organización y capacitación se va a desarrollar el sentido de pertenencia hacia su sitio de residencia y la conciencia de ser parte de la comunidad, cuya carencia actual está afectando de manera importante las actitudes hacia el desarrollo, principalmente de los pobladores. En términos ambientales, la orientación del proyecto de extracción se encamina hacia un aprovechamiento de los recursos naturales en base a la legislación ambiental aplicable y que considerando las medidas de mitigación y prevención del impacto que este proyecto pueda causar y que se menciona en los capítulos siguientes.

Los antecedentes del recurso biótico se pueden referenciar a la cubierta vegetal como primer indicador del estado del sistema ambiental, en este caso no existe vegetación forestal y el uso del suelo es completamente agrícola.



Fotografía 11. Condiciones actuales del polígono situado en la parte norte.

Fotografía 12. Presencia de vegetación de selva baja caducifolia, dentro del sistema ambiental delimitado.



Fotografía 13. Condiciones actuales de los recursos bióticos en la zona de implementación del proyecto.

Finalmente para proponer la superficie y volumen a extraer se realizaron los estudios correspondientes requeridos por la autoridad competente en la materia, considerando el estudio hidrológico con referencia a la cuenca en donde se ubica el proyecto (Ver Anexo E “Estudio Hidrológico”) y el estudio hidráulico en donde se consideran los gastos máximos que el cauce aporta así como los periodos de retorno (Ver Anexo F “Estudio Hidráulico”); por lo que es un proyecto que considera los aspectos técnicos, ambientales y normativos para su viabilidad.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se identificará y describirá la metodología de evaluación para los impactos ambientales, para lo cual existen diversos criterios y metodologías de evaluación permitiendo valorar los impactos ambientales del proyecto y la manera en la que interactúa con el medio ambiente.

Existe una amplia gama de estas metodologías, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología depende básicamente de las características y de las actividades a realizar en el proyecto, para lo que se realizaron visitas y recorridos de la zona delimitando el área de influencia e identificando las características ambientales, físicas y sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la zona. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran presentarse durante la operación del proyecto.

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se analizó de la siguiente manera:

- 1. Identificación de los factores de cambio.** Son los generadores de impactos, debido al desarrollo de las actividades que se encuentran asociadas a las diferentes etapas del proyecto.
- 2. Indicadores de impacto.** Están conformados por los componentes ambientales representados en el sistema ambiental, así como los subcomponentes.
- 3. Evaluación de impactos.** A partir de la construcción de matrices de Leopold se identificaron los posibles impactos, realizando una evaluación cualitativa y cuantitativa en términos de sus características (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad, Recuperabilidad).
- 4. Análisis y descripción de los impactos.** Como base al análisis se tomó cada uno de los indicadores ambientales receptores de posibles impactos y en el mismo esquema se presenta la descripción del impacto esperado.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del

proyecto. Por lo tanto, la metodología para identificar los impactos ambientales será la técnica elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto en el presente estudio fueron considerados como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad determinada.

Para determinar los indicadores útiles en la identificación y evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración. En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Para determinar los indicadores de impacto es necesario determinar primero cuales son las principales actividades del proyecto a ejecutarse, de manera que nos permita conocer los componentes del medio ambiente que serán afectados.

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Delimitación del polígono de extracción.
	Limpieza y acondicionamiento del banco
	Limpieza y acondicionamiento del camino de acceso al banco.
Operación	Extracción de material pétreo.
	Carga del material a los camiones tipo volteo.
	Traslado del material a los sitios requeridos.
Mantenimiento	Camino de acceso
	Supervisión y mantenimiento de la maquinaria y camión tipo volteo.
Abandono del sitio	Limpieza general del sitio.
	Restauración del sitio.

En función de los indicadores de impacto, se consideraron aspectos del medio físico (aire, suelo, hidrología) biológico (flora, fauna silvestre y acuática), paisajístico (cualidades estético-paisajísticas) y social (generación de empleos temporales e incremento en la economía local). A continuación se presentan los posibles impactos en respuesta al factor o agente de cambio, que se prevé ser generados por cada etapa que integran el proyecto.

Etapa de preparación del sitio.

MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Atmosfera		Calidad del aire.
		Existencia de niveles de ruido.
Hidrología		Calidad del agua.
Suelo		Contaminación del suelo.
		Modificación de las propiedades físicas y químicas.
		Incremento de erosión del suelo.
Rasgos bióticos	Fauna silvestre	Perturbación y desplazamiento.
		Afectación del hábitat.
		Modificación de la capacidad de reproducción.
Paisaje		Modificación de la calidad visual.
Socioeconómico		Generación de empleos
		Incremento en el consumo de bienes y servicios.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

MEDIO AFECTADO		IMPACTO
Hidrología		Modificación de las propiedades físicas y químicas.
		Modificación del cauce natural.
		Obstrucción del escurrimiento pluvial
		Disminución de la velocidad del cauce.
Atmosfera		Presencia de partículas suspendidas y polvos.
		Calidad del aire.
		Existencia de niveles de ruido.
Suelo		Calidad del suelo.
		Pérdida de capacidad productiva.
		Incremento de erosión del suelo.
Rasgos Bióticos	Flora terrestre	Pérdida de especies autóctonas.
		Disminución de poblaciones
		Perdida de cobertura vegetal.
	Fauna silvestre	Perturbación y desplazamiento.
		Afectación del hábitat.
		Modificación de la capacidad de reproducción.
	Fauna acuática	Disminuciones de las poblaciones acuáticas.
		Afectación del hábitat.
		Disminución de reproducción.
Paisaje		Modificación de la calidad visual.
Socioeconómico		Generación de empleos temporales.

Etapa de Abandono del sitio.

MEDIO AFECTADO	IMPACTO
Atmosfera	Calidad del aire.
	Existencia de niveles de ruido.
Hidrología	Calidad del agua.
Suelo	Contaminación del suelo.
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.
Paisaje	Alteración visual en la zona.
Socioeconómico	Generación de empleos temporales.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración que son utilizados son doce y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos; a continuación se describen tales criterios:

Naturaleza del Impacto.- Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

Intensidad.- Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre éstos dos que expresan situaciones intermedias.

Extensión.- Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento.- El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia.- Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (si dura más de 10 años, efecto permanente).

Reversibilidad.- Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (si dura más de 10 años, efecto irreversible).

Sinergia.- Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación.- Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

Efecto.- Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

Periodicidad.- Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

Recuperabilidad. - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

Importancia del impacto. - Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla 29.

Tabla 29. Tabla de valores.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		x	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$.	

Basándose en esta tabla, la escala de valores para cada actividad será la siguiente:

NIVEL DE IMPACTACIÓN	VALOR
Impacto irrelevante o compatible	(I < 25)
Impacto moderado	(I = 25 a 50)
Impacto severo	(I = 50 a 75)
Impacto crítico	(I > 75)

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

Metodologías de evaluación.

Una vez empleada la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996 para identificar los impactos ambientales, los resultados para este proyecto están representados mediante 3 matrices para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, operación-mantenimiento y abandono del sitio); los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto generado clasificándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos, dichas matrices se presentan en el anexo D.

Sin embargo, en las siguientes tablas se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

a) Etapa de Preparación del Sitio.

De los 12 impactos identificados, tres se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial en la etapa de preparación del sitio se refieren a la perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre, modificando y alterando sus conductas por la afectación de sus hábitat. Sin embargo dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	28	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	29	Moderado
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	23	Compatible
SUELO	Contaminación del suelo.	-	24	Compatible
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.	-	24	Compatible

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
	Incremento de erosión del suelo.	-	29	Moderado
RASGOS BIOTICOS (FAUNA SILVESTRE)	Perturbación y desplazamiento	-	35	Moderado
	Afectación del hábitat	-	35	Moderado
	Modificación de la capacidad de reproducción.	-	35	Moderado
PAISAJE	Modificación del paisaje.	-	33	Moderado
SOCIOECONOMIA	Generación de empleos.	+	35	Moderado
	Incremento en el consumo de bienes y servicios.	+	35	Moderado

La descripción de los impactos identificados en esta etapa es el siguiente:

Componente impactado: Atmósfera.

En este rubro el impacto ambiental adverso es generado por las emisiones fugitivas resultantes por el movimiento de tierra y emisiones de las maquinarias utilizadas por la limpieza y mantenimiento del polígono autorizado y caminos de acceso existentes.

Se prevé una ligera modificación microclimática puntual por la modificación de las condiciones y elementos naturales. Estos impactos serán temporales, ya que el proyecto prevé en sus etapas subsecuentes el establecimiento de áreas de recuperación de vegetación, lo que mitigará y compensará estos impactos.

Debido a su carácter disperso y a lo discontinuo del proceso de generación, la dispersión de estas emisiones se anticipa discontinua, y puede afirmarse, por el mecanismo de generación, que una elevada proporción de las partículas emitidas se depositará o sedimentará en el entorno inmediato del punto de emisión, dando como resultado la resuspensión ante nuevos movimientos. De aquí que estas emisiones se espera no adicionen elevadas cantidades de partículas a la atmósfera.

Componente impactado: Hidrología.

En esta etapa no se considera afectación considerable a este componente, únicamente la presencia de partículas de polvo en el cuerpo de agua, misma que será mitigable con la correcta aplicación de las medidas de prevención propuestas en capítulos posteriores.

Componente impactado: Suelo.

En esta etapa el suelo no será afectado, como se mencionó anteriormente únicamente se efectuarán actividades de limpieza y nivelación en los frentes de trabajo para la explotación de los materiales pétreos y caminos de acceso; por lo tanto se plantea esta actividad como de baja magnitud puesto que no se alterarán significativamente la geomorfología de las áreas.

Durante esta etapa no se anticipa el inicio de procesos erosivos significativos. Es fundamental evitar en todo momento la contaminación del suelo ya sea por el mal manejo de residuos sólidos o por mal manejo de los hidrocarburos necesarios para la operación de la maquinaria.

Componente impactado: Fauna silvestre.

El impacto a la vegetación se traduce en la eliminación del hábitat de la fauna silvestre y se corre el riesgo de afectación de especies entre las que se encuentran ejemplares con las categorías de protección especial, endémica, y amenaza. La eliminación del hábitat se dará como consecuencia de las actividades de preparación del sitio, existe la posibilidad de que al iniciarse los trabajos de limpieza del sitio, queden atrapadas especies de fauna que no tengan la capacidad para trasladarse por sí solas a sitios seguros. Por lo que se debe implementar un programa de rescate y reubicación de fauna, mismo que deberá enfocarse a las especies de lento desplazamiento.

b) Etapa de Operación y Mantenimiento.

De los 22 impactos identificados, de donde el medio afectado referente a la flora se encuentra en la categoría de compatible, mientras que el resto de los impactos de acuerdo a su importancia se sitúan en la categoría de moderado, cabe mencionar que esta etapa existe mayor afectación de los factores como hidrología, atmósfera y fauna acuática debido a las naturaleza de las actividades que contempla el proyecto de aprovechamiento de material pétreo. Una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de V. Conesa Fernández-Vítora, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
HIDROLOGÍA	Modificación de las propiedades físicas y químicas.	-	35	Moderado
	Modificación del cauce natural.	-	37	Moderado
	Obstrucción del escurrimiento pluvial	-	37	Moderado

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
	Disminución de la velocidad del cauce.	-	35	Moderado
ATMOSFERA	Presencia de partículas suspendidas y polvos.	-	39	Moderado
	Calidad del aire.	-	39	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	39	Moderado
SUELO	Calidad del suelo.	-	41	Moderado
	Pérdida de capacidad productiva.	-	37	Moderado
	Incremento de erosión del suelo.	-	39	Moderado
FLORA	Perdida de especies autóctonas.	-	24	Compatible
	Disminución de poblaciones.	-	24	Compatible
	Perdida de cobertura vegetal.	-	24	Compatible
FAUNA SILVESTRE.	Perturbación y desplazamiento.	-	39	Moderado
	Afectación del hábitat.	-	35	Moderado
	Modificación de la capacidad de reproducción.	-	35	Moderado
FAUNA ACUÁTICA	Disminución de las poblaciones acuáticas.	-	39	Moderado
	Afectación del hábitat.	-	39	Moderado
	Disminución de reproducción.	-	39	Moderado
	Altos índices de mortalidad	-	39	Moderado
PAISAJE	Modificación del paisaje.	-	37	Moderado
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	35	Moderado

La descripción de los impactos identificados en esta etapa es el siguiente:

Etapa de operación.

Componente impactado: Atmosfera.

Debido a la naturaleza del proyecto prácticamente en todas las etapas se requerirá de vehículos de carga, maquinarias y equipos, principalmente en la etapa de operación, lo que producirá emisiones de gases producto de la quema de combustible (gasolina y diesel), así como de partículas de polvo y ruido, mismas que estarán reguladas por la normatividad ambiental aplicable.

Los impactos más importantes se observarán en el frente de trabajo y en los caminos donde se concentren y/o transiten los vehículos, maquinarias y equipos empleados, de acuerdo a

las actividades a desarrollar es necesario se les realice los programas preventivos de mantenimiento para cumplir con las normas ambientales obligatorias.

En cuanto al ruido es de esperarse un aumento considerable respecto a la etapa de preparación del sitio por las actividades diarias en el área de extracción y el acarreo del material al patio de almacenamiento.

Componente impactado: Suelo.

Será necesario preparar las zonas para poder iniciar la explotación. Se estima que inicialmente se avanzará gradualmente sobre la superficie y posteriormente se avanzará de manera proporcional hasta concluir la vida útil del proyecto. Es decir, la geomorfología y la geología del polígono considerado como área de aprovechamiento, será gradualmente afectada, dando lugar a la aplicación de los programas de recuperación que se tienen contemplados para estas áreas. Sin embargo, se respetará las profundidades y tramos de extracción de acuerdo a los resultados del estudio hidráulico, a fin de evitar afectaciones al cauce del río Tequisistlán, como se presenta en las imágenes 18 y 19.

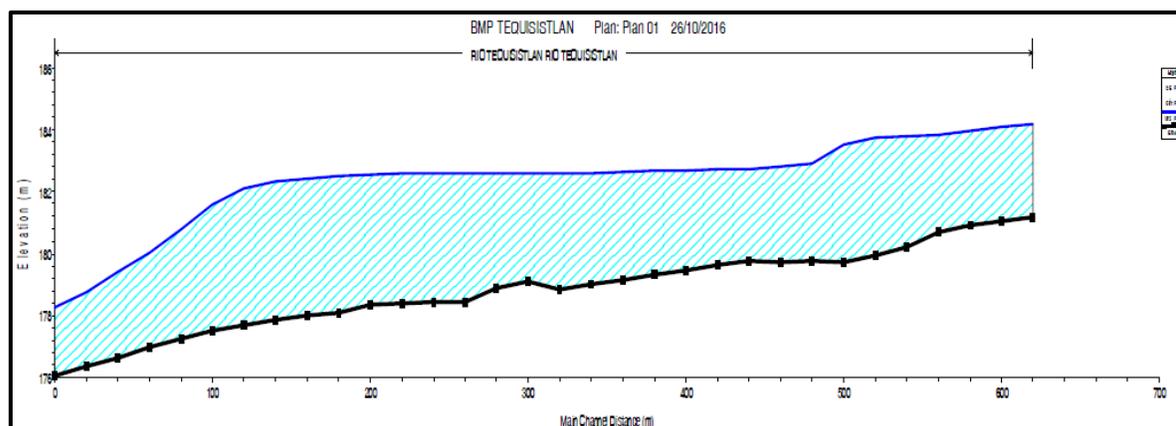


Imagen 18. Perfil natural del cauce del río Tequisistlán.

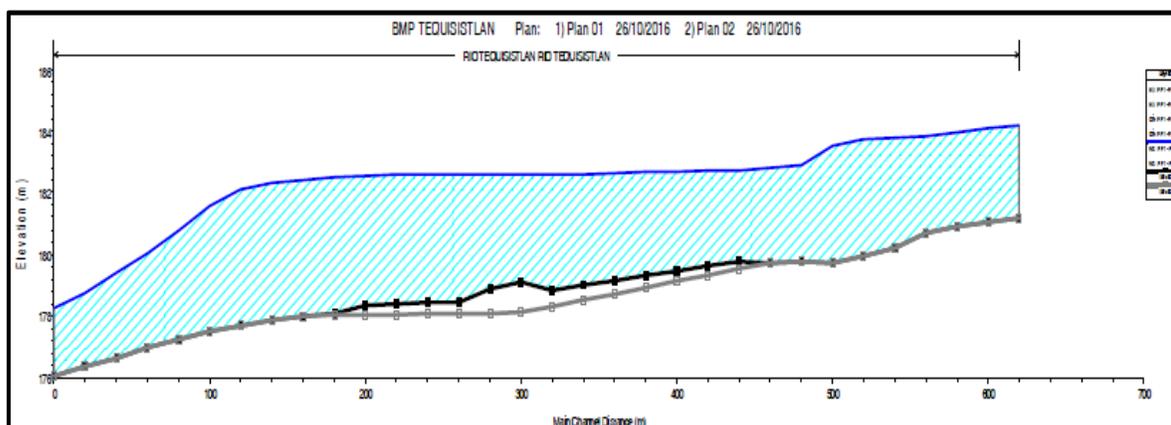


Imagen 19. Perfil modificado del cauce del río Tequisistlán.

En esta etapa existe la posibilidad de un impacto en el suelo, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para evitar que el suelo esté en contacto con sustancias debido al derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la reparación y mantenimiento de maquinarias dentro del sitio; para lo cual se tomarán las medidas pertinentes para este componente, como la instalación de suficiente contenedores para el acopio de los diferentes residuos generados, por otra parte se recomendará a los trabajadores el uso obligatorio de los sanitarios, a fin de evitar una contaminación mayor al suelo.

Componente impactado: Hidrología.

Este factor se considera sea el más afectado por las actividades que contempla el proyecto, dado que el aprovechamiento se efectuará sobre el cauce del río Tequisistlán, donde la maquinaria se introducirá por periodos mínimos para excavar el lecho del río, asimismo se vigilará la aplicación de las medidas de mitigación recomendadas por la SEMARNAT como de la CONAGUA.

Por otra parte el buen funcionamiento y condiciones de la maquinaria, equipos y vehículos de carga, así como el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados favorecerán que las condiciones de la corriente hidrológica no sean modificadas.

Componente impactado: Flora.

En el área de aprovechamiento de materiales pétreos, la vegetación existente no será afectada a medida que avancen los frentes de extracción. No obstante es posible que la restauración de las áreas se inicie antes del término de operaciones, como medida de compensación al área afectada.

Componente impactado: Fauna silvestre.

Las especies faunísticas que se encuentren en el sitio del proyecto serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante la vida útil del proyecto esto por el nivel de ruido generado por la presencia de maquinarias y equipos, así como la presencia de ruido por las actividades humanas. Cabe mencionar que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones de ahuyentamiento, asimismo para las especies que tengan dificultades para desplazarse por sí mismas se aplicara el programa de rescate y reubicación de los ejemplares que existan en el sitio del proyecto.

Conforme se recuperen las áreas, se prevé que los animales que dejaron el área durante la operación regresarán al área. Los programas de recuperación, revegetación y reforestación serán exitosos si aumentan las poblaciones de vida silvestre y la diversidad.

Componente impactado: Fauna acuática.

La fauna acuática será directamente afectada de manera poco significativa durante la operación del banco, dado que las actividades se efectuarán en el cauce del río, sin embargo las actividades de aprovechamiento se tienen contempladas en un periodo de 12 meses, considerando que existirá mayor actividad durante de estiaje, donde la presencia de poblaciones acuáticas son mínimas, dado que el nivel de agua disminuye, de esta manera se contempla tener el menor impacto en estas especies.

Componente impactado: Paisaje.

Los impactos que afectarán la calidad visual tendrán mayor énfasis en la etapa de operación, que es cuando se tendrá mayor número de trabajadores, vehículos maquinaria y equipos. Sin embargo, aunque esta etapa se prevé dure lo meses, este impacto es poco significativo y temporal.

Aunque se contempla que al término de la vida útil del banco, no queden oquedades o montículos de material a orillas del cauce, a fin de que durante el periodo de lluvias se restablezcan las condiciones del cauce natural del río.

c) Etapa de Abandono del Sitio.

De los 7 impactos identificados, todos se ubican en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial, se refieren a la contaminación del suelo y modificación de las propiedades físicas y químicas con 37 unidades, seguido de la calidad del agua con 35 unidades. Dichos impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	28	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	29	Moderado
HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	-	35	Moderado
SUELO	Contaminación del suelo	-	37	Moderado
	Modificación de las propiedades físicas y químicas.	-	37	Moderado
PAISAJE	Alteración visual en la zona.	-	35	Moderado
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleos temporales.	+	31	Moderado

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales, se decidió incluir un análisis específico de los posibles impactos que generará el proyecto, en el que se discute el tipo de impacto y porque se ha considerado como potencial.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos del proyecto derivados de las actividades que lo componen y que se podrán generar por cada indicador ambiental. Se considera que fueron detectadas las principales afecciones al ambiente, lo cual permitirá proponer las medidas correctivas, preventivas y de mitigación adecuadas para cada uno de ellos.

En su conjunto el escenario actual del Sistema Ambiental en donde se insertará el proyecto no se modificará de manera significativa debido a que se limita únicamente a una actividad en donde no se insertarán obras, por lo que el escenario modificado por el proyecto se relacionaría apropiadamente aplicando con oportunidad medidas de mitigación propuestas.

Si bien se han identificado diferentes impactos significativos, y para lo cual se propondrán una serie las medidas tendientes a reducir y/o compensar la afectación, también es evidente que el predio donde se situará el patio de almacenamiento, forma parte de los terrenos con cierto grado de perturbación por las actividades agrícolas que se desarrollan.

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

Se entiende como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental y como medida de mitigación al conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

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

Considerando la información proporcionada en los Capítulos IV y V de este estudio, permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados; dichas medidas se presentan por etapa de proyecto, en congruencia con la etapa de identificación.

Etapa de Preparación del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Efectuar riegos constantes al camino de acceso existente. - Vigilar que los vehículos involucrados cumplan con el Programa Estatal de Verificación Vehicular. - Existirá límites de velocidad en los frentes de trabajo a modo de minimizar la generación de ruido, gases y polvos, dichas disposiciones serán comunicadas a los operadores de los vehículos y quedarán establecidas en un reglamento de 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar las obras de preparación del sitio se deberá proponer lineamientos en el área de trabajo; dando pláticas al personal operativo del banco de material, con la finalidad de evitar posibles impactos que serían innecesarios para la flora y la fauna silvestre. - Se hará del conocimiento del personal, del contenido de la autorización en materia de impacto ambiental, con la finalidad de

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
	<p>operación y mantenimiento de vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se instalarán baños portátiles para el servicio del personal que se encuentre en operación, a razón de uno por cada 15 trabajadores, para evitar la contaminación del suelo y agua. - Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados. - Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias. 	<p>solicitar su apoyo para el cumplimiento de las disposiciones contenidas dicho resolutivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se colocarán señalamientos en el área de influencia de la zona específica del proyecto, de tal forma que los transeúntes y vehículos puedan tomar las precauciones necesarias al transitar por las cercanías del sitio. - Se delimitará la zona de explotación del banco de material, a fin de respetar el polígono autorizado por la autoridad competente, asimismo tener un control adecuado del material aprovechado. - Se establecerá y respetará los horarios de trabajos diurnos. - Se empleará el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán campañas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto. - No se podrán lavar vehículos, maquinarias, ni equipos de trabajo en los cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto, dichas actividades se realizarán en sitios destinados para tal fin. - No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar letreros alusivos al cuidado y no contaminación del río, en las áreas cercanas a la zona del proyecto.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Se instalarán contenedores para el acopio de los residuos sólidos urbanos, generados por los 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un Programa de Manejo

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
	<p>trabajadores del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Así mismo existirá un contenedor para los residuos peligrosos, el cual será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico. 	<p>Integral de los residuos generados en el banco de extracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un manejo adecuado de los residuos generados en esta etapa.
<p>Rasgos Bióticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se efectuarán recorridos periódicos en los frentes de trabajo para rescatar y reubicar aquellos ejemplares que se encuentren cerca y pudieran sufrir alguna lesión, reubicándolos en condiciones ecológicas similares. - Para el rescate y reubicación se emplearán técnicas más adecuadas para cada grupo taxonómico con el propósito de no dañarlos y facilitar su manipulación. - Se darán pláticas al personal para evitar el saqueo, pesca o colecta con fines de consumo, comerciales u ornato. - Elaboración de carteles de las especies de valor ecológico y difusión para fomentar la participación en las actividades de protección y conservación del recurso. - Se delimitará el polígono sujeto a aprovechamiento para evitar mayor afectación a la fauna, asimismo se tomarán las medidas preventivas necesarias para durante las actividades de extracción del material pétreo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se instalarán letreros informativos relativos a la protección de la flora y fauna silvestre, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias. - Previo a los trabajos de preparación del sitio y extracción se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, y reubicación de la fauna silvestre existente en el predio. - Instalar letreros preventivos y restrictivos, sobre especies en algún estatus de riesgo existente en el área, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
<p>Aire</p>	<p>- Verificar la emisión de gases de combustión generados por la maquinaria y camiones de volteo, en caso de que se encuentren por arriba de los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente; se deberá proporcionar mantenimiento preventivo.</p>	<p>- Los camiones de volteo que transporten el material pétreo deberán contar con lonas para cubrir la carga y evitar dispersión de partículas durante su recorrido.</p> <p>- Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles.</p> <p>- Emplear el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.</p>
<p>Agua</p>	<p>- Se deberá diseñar una técnica, en el transcurso de las actividades y de acuerdo al comportamiento del terreno, para extraer el material de forma que no se interrumpa el cauce del río y de que no provoque o se minimice en lo posible el desmoronamiento y/o hundimiento de las orillas del río.</p> <p>- La extracción del material se deberá realizar en forma ordenada de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando una pendiente que siga la corriente natural del agua.</p> <p>- Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad.</p>	<p>- Se prohibirá almacenar material extraído <i>in-situ</i> que pueda obstruir el flujo hidráulico natural del río y que modifique su cauce natural.</p> <p>- Se deberá establecer un muro de protección, mediante costales rellenos de arena en caso necesario o en función del comportamiento del terreno, para evitar que la maquinaria pesada impacte desmoronando las vertientes del río y que de este modo sean conservadas en su estado natural.</p> <p>- Se deberá considerar la estabilización de las orillas del río del área circundante a la zona del proyecto (tendido de mallas de protección y/o revegetación con especies de rápido crecimiento) y de la zona propiamente usada durante las actividades de extracción.</p>

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda que durante los trabajos de extracción se coloque una barrera a base de malla filtrante, aguas abajo para atrapar los detritos en movimiento. Esta medida resulta eficiente para atrapar los detritos suspendidos que se generan durante la remoción de material del lecho.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al término de cada periodo de extracción se realizarán actividades de rehabilitación de la zona (a orilla del río), esta medida propiciará la recolonización de la flora y fauna de la región y evitará la muerte accidental de las mismas. - El mantenimiento correctivo <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículo, deberán emplearse lonas impermeables para cubrir el suelo y charolas para contención y recolección de derrames; además de que se realizarán lo más lejos posible de cualquier cuerpo de agua. - Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.
Rasgos Bióticos	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar pláticas de educación ambiental a los trabajadores. - Previo a los trabajos se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, y reubicación de la fauna silvestre existente en el predio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora. - Se respetará el horario de trabajo para evitar la perturbación de fauna nocturna. - Instalar letreros preventivos,

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
		informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en el área.
Paisaje	- Se acopiaron los residuos generados para ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad local.	- Se efectuará un programa de reforestación con especies nativas, como medida de compensación por la ejecución del proyecto. - Se colocarán señalizaciones e información adecuada para la población que frecuente las vías de acceso que serán utilizadas temporalmente durante esta etapa.

Etapa de Abandono del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Aire	- Verificar la emisión de gases de combustión generados por la maquinaria y el camión de volteo, en caso de que se encuentren por arriba de los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente; se deberá proporcionar mantenimiento preventivo.	- Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmósfera por arriba de los límites máximos permisibles.
Agua	- Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al cuerpo de agua y afectar su calidad.	- No se podrán lavar vehículos, maquinarias, ni equipos de trabajo en los cuerpos de agua presentes en el sitio del proyecto, dichas actividades se realizarán en sitios destinados para tal fin.
Suelo	- Las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán únicamente en talleres mecánicos que cuenten con la infraestructura necesaria y que estén	- Los residuos que se generen en esta etapa deberán ser almacenados en recipientes debidamente etiquetados ser colocados en contenedores con

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN
	debidamente autorizados. Deberá documentarse los servicios realizados	tapa, posteriormente serán entregados a empresas autorizadas para su adecuado manejo y disposición final.

VI.2. Impactos residuales.

La mayoría de los proyectos que implica la extracción de material dentro del cauce del río modifican las características hidráulicas originales de la corriente de agua, produciendo cambios mínimos y de menor importancia esto de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes:

- El hundimiento de las orillas del cauce del río, se podrá generar cuando los bordes estén desprotegidos o con demasiada pendiente por la modificación del proceso dinámico del río o del paso continuo de la maquinaria.
- El sitio donde se pretende extraer el material pétreo en greña quedará expuesto a posibles deslizamientos de tierra de su circunferencia, ya que con la ejecución de las actividades de extracción se alterará la estabilidad del área. La fragilidad del sitio estará en función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y las medidas de prevención, mitigación o restauración desarrolladas.
- No se prevén impactos residuales negativos dentro de los factores bióticos debido a la correcta aplicación de las medidas de mitigación, la cual generará beneficios a favor de la vegetación y fauna autóctona de manera permanente.
- La ejecución del proyecto aumentará considerablemente la presencia humana y la generación de ruido que afectará directamente al desplazamiento de la fauna, provocando un desplazamiento hacia otras zonas aisladas o menos alteradas. Este impacto es temporal a permanente, dependiendo si continua o no la presencia de actividades humanas en la zona.
- El aprovechamiento del material dentro del río impacta al paisaje en el sentido de la interrelación entre los ecosistemas que lo conforman; ya que aparte del agua, los ríos también transportan grandes cantidades de solutos y sedimentos que se distribuyen entre los ecosistemas interrelacionados. Este impacto se considera residual, pero naturalmente recuperable.
- Durante la operación y después del abandono del sitio se verá temporalmente disminuido el atractivo paisajístico y la aptitud para el recreo de la zona, siendo recuperable en un mediano o largo plazo de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores se prevé que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que originalmente presenta esta área. Por el contrario el proyecto aportará beneficios dado que permitirá el encause y desazolvamiento del río y se podrán evitar inundaciones en un futuro, cabe mencionar que se detendrán las actividades de extracción en temporadas de lluvia para que el material de extracción sea depositado nuevamente de manera natural.

A continuación, se realiza la comparación de los tres escenarios: a). Situación actual del sistema ambiental; b). Sistema Ambiental con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación; c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.

1. FACTOR AIRE.

Sistema Ambiental Actual.

La calidad del aire en el área de estudio no se encuentra afectada de manera significativa por las actividades socioeconómicas de la región, dado que los fuertes vientos que se presentan en la zona ayudan a la dispersión de las partículas sin que hasta el momento se reporte alguna contingencia ambiental.

Situación del Proyecto sin medida de mitigación.

Se incrementará la emisión de gases a la atmósfera (CO, NO_x, CO₂, SO₂, entre otros), por el uso de vehículos, equipos y maquinarias de combustión interna con motores en mal estado, así como diferentes sonidos indeseables producidos por el mal funcionamiento del equipo y vehículos, además del uso de claxon y/o sirenas con consecuentes molestias a la fauna local y personas que transiten adyacentes al sitio del proyecto.

Situación del Proyecto con medida de mitigación.

La afectación al componente AIRE, será temporal con efectos poco relevantes. Los impactos más significativos se observarán en el área de trabajo, caminos de tránsito de los vehículos y maquinarias, donde por la intensidad de la actividad se vigilará que cumplan con los programas preventivos de mantenimiento para estar dentro del rango de los niveles establecidos en las normas ambientales aplicables.

Por otra parte, se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación para cada componente ambiental a fin de minimizar los impactos generados por la implementación del proyecto.

2. FACTOR AGUA.

Sistema Ambiental Actual.

Las condiciones actuales de la corriente hidrológica son favorables, dado que no presenta contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquido, a pesar de que en áreas aledañas existe terrenos de uso agrícola que pudieran utilizar fertilizantes modificando la calidad del agua. Por otra parte dicho recurso es consumido por el ganado de la zona, así como la fauna terrestre existente, asimismo los pobladores utilizan dicha corriente para uso recreativo.

Situación del Proyecto sin medida de mitigación.

El material pétreo extraído será acumulado por periodos prolongados en la margen del río, provocando la modificación del cauce natural del río.

Los residuos sólidos urbanos serán reincorporados al cuerpo de agua; además el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán en el cauce vertiendo grasas, aceites y solventes directamente a la corriente hidrológica.

Lo anterior en conjunto darán como resultado la suspensión y acumulación de sedimentos de tamaño variable, además la presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la mortalidad de las especies acuáticas.

Situación del Proyecto con medida de mitigación.

El nivel de contaminación del agua inducirá en la modificación de las propiedades físicas y químicas, la presencia de residuos sólidos de tipo doméstico, así como la incorporación de sustancias producto del mantenimiento de equipos y vehículos, por lo cual la mayoría de las medidas consideradas para este componente ambiental son de carácter preventivo; siendo importante ejecutar las medidas en tiempo y forma.

Para lo cual, se informará al personal en operación la restricción de la disposición de cualquier tipo de residuos sobre o a orillas del mismo, creando concientización; por lo tanto se instalarán contenedores suficientes garantizando un adecuado control de los residuos, de manera que no se impacte ni modifique la calidad del agua.

3. FACTOR SUELO.

Sistema Ambiental Actual.

Aunque el SA actual en la zona se encuentre afectada de manera significativa por las actividades antropogénicas debido al cambio de uso de suelo, utilizadas para uso agrícola, sin embargo aún existen pequeños manchones de vegetación de selva baja caducifolia conservada.

Situación del Proyecto sin medida de mitigación.

Mala disposición de los residuos sólidos generados; además el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos se realizará generando derrames de aceites y lubricantes contaminando el suelo, generando residuos peligrosos mismos que serán mezclados con otros residuos.

En base a lo anterior dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad, asimismo la generación de lixiviados que afectarían los cuerpos de agua y al mismo tiempo alterando la calidad del suelo.

Situación del Proyecto con medida de mitigación.

Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, las condiciones actuales del suelo no se verán afectadas por la ejecución del proyecto.

Asimismo es importante realizar inspecciones diarias al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y maquinarias empleadas se encuentren favorables y evitar el derrame de aceites. Por último las reparaciones únicamente se efectuarán en talleres acreditados de la zona.

4. FACTOR FAUNA TERRESTRE.

Sistema Ambiental Actual.

En base a los resultados obtenidos de los muestreos efectuados en la zona de implementación del proyecto, ninguna de las especies registradas se encuentran en algún estatus de acuerdo a los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Situación del Proyecto sin medida de mitigación.

Con ejecución del proyecto, se presentarán nuevos factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada en la zona, factores tales como tránsito de vehículos, generación de ruido y presencia continua de trabajadores. Por otra parte, los trabajadores harán uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.

Situación del Proyecto con medida de mitigación.

Antes de iniciar con los trabajos referentes al aprovechamiento de material pétreo, se notificará a todo el personal la prohibición de capturar, comercializar y/o consumir cualquier especie de fauna, así como el uso de trampas o sustancias que puedan eliminarlas de la zona.

Cabe mencionar, que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones para ahuyentar a los organismos que se encuentren en el área y bajo alguna categoría de riesgo, asimismo se evitará afectaciones a las especies de lento desplazamiento; en este caso se aplicará un programa de rescate y reubicación.

Las especies faunísticas serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante las diferentes etapas del proyecto, dichas actividades no pondrán en riesgo las poblaciones faunísticas, por lo cual se ejecutarán las medidas ambientales de carácter preventivo y en caso de ser necesario las de mitigación.

5. FACTOR FAUNA ACUÁTICA.

Sistema Ambiental Actual.

Actualmente la calidad del agua de la corriente hidrológica no presenta contaminación, es por ello que existe abundancia de peces principalmente en temporadas de lluvias, dado que la corriente incrementa su nivel, propiciando la reproducción de las especies de manera natural.

Situación del Proyecto sin medida de mitigación.

La presencia de maquinaria y equipo, así como personal encargado de los trabajos, provocarán el desplazamiento y/o muerte de los organismos acuáticos.

Así como la mala disposición de los residuos generados por los trabajadores y el vertimiento de aceites, grasas producto del mantenimiento y/o reparación de los vehículos y maquinarias empleados, además de lavado de los mismos, incidirán en la disminución de las poblaciones acuáticas.

Situación del Proyecto con medida de mitigación.

Las actividades involucradas durante la ejecución del proyecto, no pondrán en riesgo las poblaciones de las especies faunísticas registradas en el sitio, aunque sí tendrán efectos negativos, por lo cual se ejecutarán las medidas ambientales de carácter preventivo y las de mitigación con el fin de minimizar los posibles impactos.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la supervisión de las actividades y obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de operaciones del banco de material hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

IV.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control

de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento (Ver Tabla 30. Lista de chequeo), la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realicen 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 3 visitas semanales durante la operación del mismo, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, la hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la pronóstico realizado.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.

Tabla 30. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental del proyecto en comento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
3. ¿Presenta bitácora de control para el material extraído?				
4. ¿El polígono autorizado para aprovechamiento se encuentra delimitado?				
5. ¿Los trabajos de extracción cumplen con las recomendaciones establecidas en la autorización?				
6. ¿Existen oquedades que obstruyan los escurrimientos pluviales o la velocidad del cauce?				
7. ¿Existe una franja de terreno de 2.5 m como mínimo en cada margen para proteger la zona federal?				
8. ¿La extracción del material se realiza en toda la margen del río?				
9. ¿La profundidad de extracción es la autorizada por la CONAGUA?				
10. ¿Dado que la explotación será intermitente existen las medidas precautorias necesarias posteriores a la extracción del material para evitar el deterioro ambiental y evitar accidentes de la fauna silvestre y domestica?				
11. ¿Existe material pétreo acumulado en la margen del río?				
12. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				
13. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				
14. ¿Cuenta con letreros referente al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
15. ¿Los letreros se encuentren en				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
buen estado y en lugares visibles?				
16. ¿La entrada al sitio del proyecto se encuentra restringida a la población?				
17. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles o letrinas ecológicas?				
18. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
19. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
20. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a los operadores de los camiones de volteo?				
21. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)?				
22. ¿Dentro del predio se encuentran instalados contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados?				
23. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				
24. ¿Existe la separación de los residuos valorizables?				
25. ¿Cuentan con contenedores herméticos para el acopio de residuos peligrosos (RP)?				
26. ¿Existe dentro del predio un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos?				
27. ¿Presenta rotulo de				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
identificación del área?				
28. ¿La disposición de los residuos (sólidos, líquidos y residuos peligrosos), se realiza de forma adecuada?				
29. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del material?				
30. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre la carretera o en calles aledañas al sitio del proyecto?				
31. ¿Los camiones y maquinarias presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
32. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
33. ¿Efectúan el mantenimiento oportuno de maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				
34. ¿Presentan un calendario de mantenimiento de los equipos y maquinarias que operaran en el proyecto?				
35. ¿Los choferes de los volteos toman las medidas necesarias durante el llenado de los camiones y al momento de maniobrar cerca el cauce?				
36. ¿Los vehículos transitan a velocidades moderadas?				
37. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinarias y vehículos dentro del predio?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
38. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				
39. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
40. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
41. ¿Cuentan con almacenamiento de combustible dentro del área?				
42. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes gastados, combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
43. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994?				

Las medidas de mitigación incluidas en el proyecto, se llevará a cabo de manera permanente hasta que concluyan los trabajos de extracción del material pétreo o caso contrario durante la vigencia de la concesión; en la siguiente tabla se presenta un cronograma de actividades ejecutable de manera anual.

Tabla 31. Período de ejecución de las medidas de mitigación.

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trámite de Autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto.												
Delimitación del polígono donde se efectuará la extracción.												
Ahuyentamiento de especies de interés biológico.												

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalación de señalamientos informativos, preventivos y restrictivos dentro del área de trabajo.												
Instalación de señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a los operadores de los camiones.												
Instalación de sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores												
Instalación de tambos de 200 lt de capacidad para el depósito de los residuos generados.												
Elaboración de bitácoras donde se registren las eventualidades del proyecto												
Verificar que los vehículos empleados en el traslado del material pétreo circulen con lonas.												
Verificar que no se rebasen los límites máximos permisibles relacionados con la emisión de ruido.												
Verificar que se efectúen riegos a los caminos de acceso para evitar la generación excesiva de polvo.												
Verificar que la maquinaria y equipo no presenten fugas de sustancias por fallas mecánicas.												
Verificar que no se efectúen los cambios de aceite y lubricantes tanto de vehículos como de maquinaria, dentro del área del proyecto.												
Mantenimiento de señalización												
Mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos												
Entrega de informes y cumplimiento a condicionantes ante la SEMARNAT.												

Asimismo, se recomienda dar cumplimiento con los siguientes puntos:

a) Verificar si el sitio donde se desarrollar el proyecto es factible para tal Actividad:

Previo a la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental se efectuaron los estudios correspondientes del sitio donde se ejecutará el proyecto:

- **Estudio Hidrológico:** con la finalidad de conocer el gasto máximo que se puede presentar en el río Tequisistlán, para diferentes periodos de retorno, de acuerdo con las características hidrológicas de la cuenca y corriente, así como la altura donde se pretende extraer material pétreo.

- **Estudio Hidráulico:** Permite conocer la zona de extracción propuesta, la profundidad promedio de extracción, la pendiente final del tramo de extracción, las secciones de cada tramo y el volumen máximo de extracción.

b) Planificación del proyecto.

El proyecto de extracción de material debe de contar con un plan de trabajo adecuado conforme avance el proyecto; esto permitirá que los impactos generados por la actividad puedan ser prevenidos, mitigados o corregidos.

c) Compensación ambiental.

Como medida de compensación se establecerá un programa de reforestación con especies nativas, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

d) Extracción y Acarreo de Materiales.

La extracción del material pétreo estimado, será aprovechada en mayor proporción en temporada de sequía, puesto que existe suficiente material acumulado en los playones, asimismo la existencia de poblaciones de peces es nula, dado que el nivel del agua es bajo y por ende las condiciones climáticas impiden la sobrevivencia y reproducción de los mismos; por otra parte, cabe mencionar que en temporadas de lluvias se suspenderán los trabajos de extracción, dado que el nivel del cauce del río aumenta.

Para la extracción solo deberá utilizarse el área destinada para tal fin, realizar la planificación de la extracción para generar la menor cantidad de impactos en la topografía natural; es por ello que se debe de aprovechar al máximo la topografía del terreno y posteriormente al término de la actividad deberá mantenerse la topografía actual del terreno, favoreciendo la pendiente anterior.

e) Manejo de Fauna.

Se impartirán pláticas de educación ambiental a los trabajadores para concientizar sobre un manejo adecuado de la fauna existente en la zona, asimismo se instalaran letreros informativos y restrictivos para el cuidado y preservación de los mismos, evitando el tráfico de especies y la muerte innecesaria; si es necesario se favorecerá en todo momento la reubicación de las especies.

f) Medidas de control de residuos.

Las condiciones de trabajo en el terreno deben especificar la disposición responsable de los residuos para evitar la dispersión de la misma en el área, absteniéndose también de enterrarla o quemar en el sitio.

g) Buenas Prácticas para el Manejo de Residuos.

Los residuos sólidos deberán tratarse adecuadamente y disponerse de la misma manera, es por ello, que dentro del área del proyecto se colocaran contenedores de basura debidamente rotulados (orgánico e inorgánico), buscando prevenir y corregir los problemas de contaminación; además se realizara recolección de residuos en el área del proyecto, asimismo se impartirán pláticas de educación ambiental de acuerdo a los siguientes temas:

1. Identificación y caracterización de los residuos.

Consiste en que los trabajadores tengan conocimiento de la clasificación de los residuos de acuerdo a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

a) Residuos Sólidos Urbanos: Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos de consumo y 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.

b) Residuos orgánicos: Desechos de comida, desechos de jardinería, residuos agrícolas, huesos, entre otros.

c) Residuos inorgánicos: Vidrio, plásticos de alta y baja densidad, cartón, metales, etc.

d) Residuos peligrosos: Son aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio.

- Envases y textiles contaminados con químicos e hidrocarburos.
- Filtros de aceite
- Pilas y baterías
- Estopas impregnadas de aceites o solventes.

e) Residuos de manejo especial: Son aquellos 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 provenientes de demoliciones, restos de construcción, escombros, piedras, rocas.
- Lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Residuos generados por servicios de transporte.
- Residuos generados en las unidades médicas.

2. Medidas de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados.

Con esto se lograra que los trabajadores tengan un manejo y/o recolección, almacenamiento temporal y disposición final adecuada sobre los residuos generados.

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (RSU), se instalaran tambos de 200 litros de capacidad, colocados estratégicamente en diversos puntos del predio marcados por el tipo de residuo, orgánico e inorgánico; por otra parte, se contempla la instalación de contenedores con tapas herméticas para el acopio de envases de aceites, aditivos y estopas impregnadas de aceite; debidamente rotulados con la leyenda de “Residuos Peligrosos”, los cuales serán almacenados en un área específica dentro del predio; a fin de evitar la mezcla con el resto de los residuos generados (Residuos Sólidos Urbanos) en el banco de material pétreo.

h) Uso de baños ecológicos.

Se deberá instalar sanitarios ecológicos o letrinas móviles para uso obligatorio de los trabajadores durante la vida útil del proyecto a fin de evitar contaminación por defecación en sitios inadecuados.

i) Prevenir emisiones atmosféricas.

La actividad principal de extracción favorecerá la generación de polvos al aire; es por ello que se realizará riegos adecuado a los caminos de acceso al banco, a fin de minimizar partículas suspendidas.

j) Control de Residuos Peligrosos.

Primeramente se realizarán pláticas con los operadores y encargados de las maquinaria, para evitar que los residuos productos del mantenimiento sean arrojados en lugares no apropiados, para prevenir alguna contaminación por estos residuos se instalarán tambos de 200 lts rotulados para evitar que los residuos como grasas, aceites, estopas, etc.; sean mezclados con los residuos no peligrosos, destinando un espacio específico para el almacenamiento temporal de dichos residuos con su respectivo rotulo de identificación, asimismo se deberá contratar a una empresa autorizada ante la SEMARNAT para la recolección, transporte, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.
- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto se contempla una inversión anual de \$114 000.00 (Ciento catorce mil pesos 00/100 M.N.), misma que será aplicable durante un lapso de tiempo de 5 años, vigencia otorgada en la autorización en materia de Impacto Ambiental otorgada por la SEMARNAT o durante la vida útil del proyecto.

A continuación se desglosa los gastos anuales para la operación del proyecto:

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	3,500.00	42,000.00
Cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT	4,000.00	48,000.00
Supervisión ambiental.	2,000.00	24,000.00
Total	9 500.00	114,000.00

VII.3. Conclusiones.

En base al desarrollo y análisis de la información requerida en la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Sector Hidráulico, Modalidad Particular, para el presente proyecto, se concluye lo siguiente:

- El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo en greña, sobre un área de 29,582.47 m² con un perímetro de 1,288.62 m sobre el cauce del Río Tequisistlán en el paraje denominado “la Bichichi” en terrenos pertenecientes al municipio de Magdalena Tequisistlán, Distrito de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca, con un volumen total de aprovechamiento de 20,372.08 m³ durante un lapso de tiempo de 5 años.
- El área de estudio y sistema ambiental se delimitaron estableciendo como unidades primarias la superficie que ocupa el banco de extracción y el sistema hidrológico, para tal delimitación se procedió a elaborar un modelo digital de elevación con base a las curvas del nivel, el resultado fue la representación de la morfología del terreno e identificando los patrones de drenaje de acuerdo a las formas del terreno.
- El uso de suelo y vegetación presente dentro del sistema ambiental delimitado, corresponden a terrenos de agricultura de temporal y de riego, vegetación de selva baja caducifolia y presencia de zona urbana, asimismo existe en toda la ribera del río vegetación riparia; cabe mencionar que la vegetación presente en el sistema ambiental no será afectada por la implementación del proyecto. No se encuentra ninguna especie registrada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales, dado que forma parte de las actividades para elevar la productividad de la economía de la región con el uso sustentable y racional de los recursos existentes.
- El área del proyecto está fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal y/o regional y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves; el sistema ambiental delimitado forma parte de la Región Terrestre Prioritaria denominada “Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe”, sin embargo se aplicarán de manera puntual y correcta las medidas propuestas en capítulos anteriores y evitar así algún deterioro ambiental en la zona del proyecto.
- Las obras y actividades del proyecto se sujetarán a la normatividad ambiental vigente aplicable, así como a las políticas ambientales institucionales.
- Los impactos ambientales significativos que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto son: la afectación de la corriente hidrológica por la mala disposición de residuos, así como a contaminación del agua superficial; la afectación a la calidad del

aire ocasionada por el aumento del ruido, del nivel de partículas suspendidas y el aporte de gases contaminantes provenientes del equipo y maquinaria de transporte y por último la modificación del paisaje.

Mediante la aplicación de la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996 para identificar los impactos ambientales, en resumen se tiene que se identificaron un total de 41 impactos ambientales potenciales para la preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio de éstos, 12 se prevén para la etapa de preparación del sitio, 22 para la etapa de operación y mantenimiento y 7 considerados para la etapa de abandono del sitio; siendo en su mayoría impactos mitigables ejecutando las medidas de prevención propuestas para cada componente ambiental.

Considerando lo anterior, se concluye que el proyecto es técnica y ambientalmente viable para ejecutarse, dado que a través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional del ecosistema que pudieran suscitarse por el desarrollo del proyecto.

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

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto. Se presenta en anexo “G”.

VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica. Se presenta en anexo “B”.

VIII. 2. Otros anexos.

- Documentación Legal. Se presenta en Anexo “A”.
- Cartografía. Se presenta en anexo “C”.
- Matrices de evaluación. Se presenta en anexo “D”.
- Estudio Hidrológico. Se presenta en anexo “E”
- Estudio Hidráulico. Se presenta en anexo “F”

VIII.8.3. 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.

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

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

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.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

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: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

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.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

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.

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

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

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

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

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por

una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

REFERENCIA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca,
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.ine.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 2008.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 2013.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, 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.

- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
- Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial. 2012.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 2006.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
- Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
- Sistema de Información Geográfica Estatal. (SIGE), INEGI

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0083/12/16.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 2 y 3.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten 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.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p> 
	<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.</p>

Lic. José Ernesto Ruiz López.