

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



PROYECTO:

“Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.”

O R I G I N A L

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto.

“Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.”

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localiza dentro del cauce del río Grande, en el paraje el Encanto, en la población de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca, fuera de casco urbano, en una altitud media de 280 metros sobre el nivel del mar y una latitud norte de $15^{\circ} 55'$, con longitud oeste de $97^{\circ} 10'$. Colinda al Norte con el municipio de Tataltepec de Valdés; al Este con San Pedro Mixtepec; noreste con el municipio de San Miguel Panixtlahuaca, el municipio de Santa Catarina Juquila y el municipio de Santos Reyes Nopala. En la figura I.1, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.

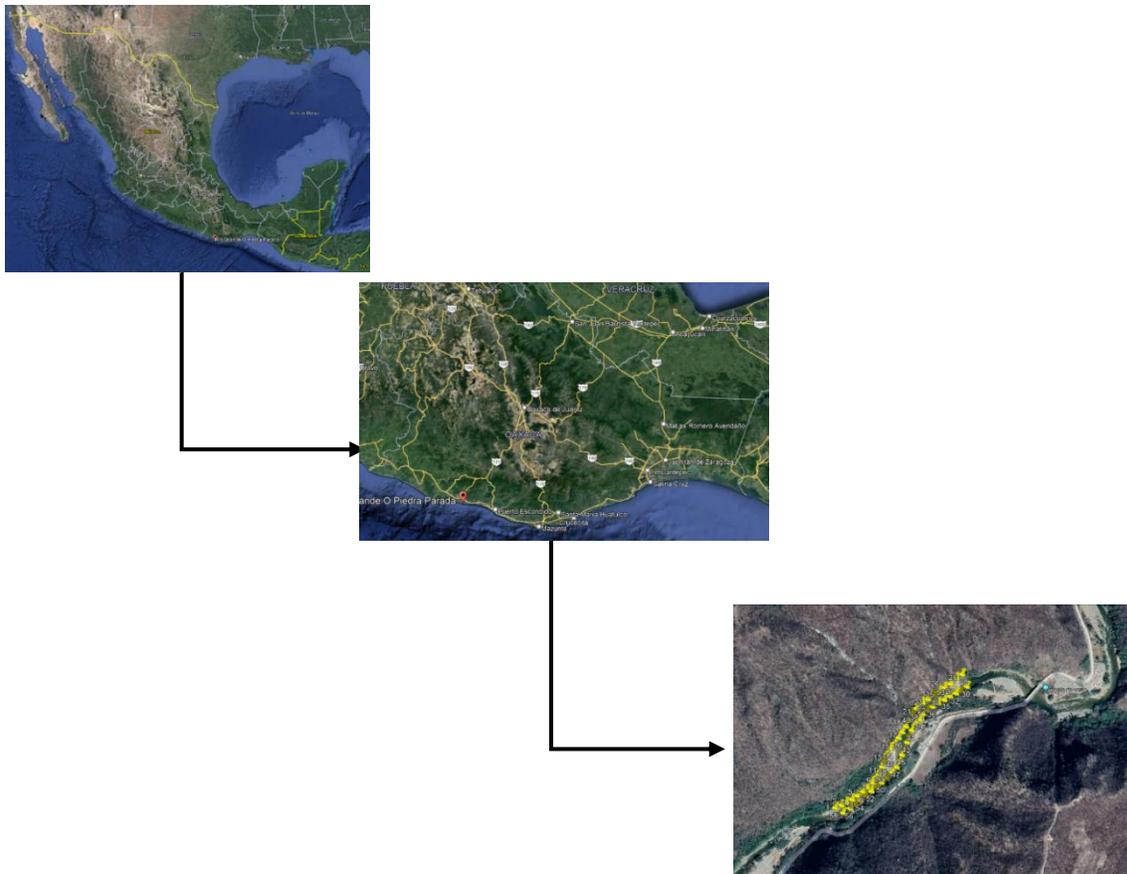


Figura I.1. Ubicación del sitio pretendido de extracción de materiales pétreos.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Vida útil del proyecto, 5 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En los anexos se presenta la información legal correspondiente.

1.2. Promovente

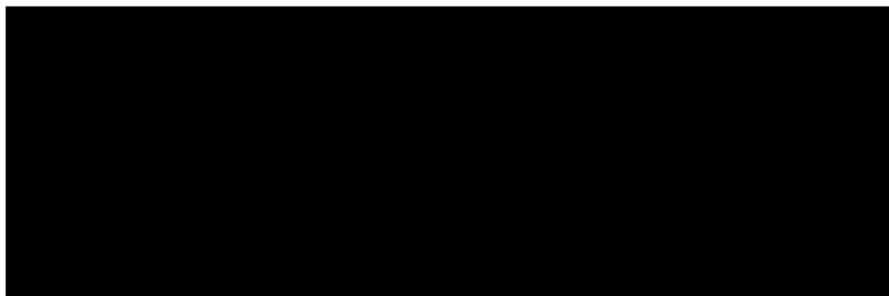
I.2.1 Nombre o razón social

C Miguel Ángel Castellanos Morales



I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

No aplica



I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

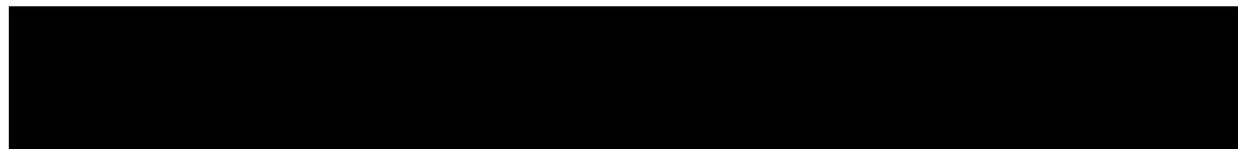
I.3.1. Nombre o razón social.

M.G. Edberg Daniel Martínez Jiménez



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

M.G. Edberg Daniel Martínez Jiménez



/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO 5)& GRPLFLOLR W
)XQGDPHQWR HQ HO \$UWtFXOR SiUUDIR SULPHU
\$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7\$,3 \ IU
7UDQVSDUHQFLD \ \$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EO

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1 Información general del proyecto.

I.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña (grava y arena) a cielo abierto por medios mecánicos y manuales en un banco de material, la cual se realizará sobre el río Grande, en el paraje el Encanto, en la población de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca, fuera de casco urbano. Cabe señalar que, el banco de materiales pétreos propuesto tiene una superficie de 6,456.66 m², perímetro de 436.83 m, de acuerdo a los estudios hidrológicos e hidráulicos efectuados el volumen proyectado de extracción de material pétreo en greña del banco será de 1, 700 m³ anuales (Tabla II.1), es decir; 8,500 m³ en un periodo de 5 años. Cabe mencionar que las actividades de extracción se realizarán por medios mecánicos (retroexcavadora) y manuales (picos, palas y barretas). La extracción de materiales pétreos se realizará en el periodo de estiaje el cual comprende el intervalo comprendido en los meses de noviembre 2022 a junio 2023. El volumen de materiales pétreos, de acuerdo a los estudios hidrológico e hidráulico, se presenta en la Tabla II.2.

Tabla II.1. Volumen de materiales a extraer anualmente en el banco propuesto.

| TIPO DE MATERIAL | MATERIAL EN GREÑA (m3) |
|-------------------|------------------------|
| ENERO | 141.66666667 |
| FEBRERO | 141.66666667 |
| MARZO | 141.66666667 |
| ABRIL | 141.66666667 |
| MAYO | 141.66666667 |
| JUNIO | 141.66666667 |
| JULIO | 141.66666667 |
| AGOSTO | 141.66666667 |
| SEPTIEMBRE | 141.66666667 |
| OCTUBRE | 141.66666667 |
| NOVIEMBRE | 141.66666667 |
| DICIEMBRE | 141.66666667 |
| Total (m3) | 1,700.00 |

Tabla II.2. Volumen de materiales disponibles del banco.

| ESTACIÓN | ANCHO (m) | PROFUNDIDA D (m) | ÁREA (m ²) | EQUIDISTANCIA (m) | VOLUMEN (m ³) |
|----------|-----------|------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| 0+140.00 | 33 | 0.00 | 0.07 | 0 | |
| 0+160.00 | 36 | 0.21 | 8.43 | 20 | 84.99 |
| 0+180.00 | 34 | 0.29 | 9.74 | 20 | 181.63 |
| 0+200.00 | 31 | 0.33 | 9.80 | 20 | 195.40 |
| 0+220.00 | 31 | 0.40 | 11.80 | 20 | 216.07 |
| 0+240.00 | 32 | 0.44 | 13.46 | 20 | 252.68 |
| 0+260.00 | 36 | 0.47 | 16.21 | 20 | 296.70 |
| 0+280.00 | 41 | 0.29 | 11.48 | 20 | 276.84 |
| 0+300.00 | 44 | 0.13 | 5.57 | 20 | 170.51 |

| | | | | | |
|----------|----|------|------|----|-------|
| 0+320.00 | 43 | 0.00 | 0.13 | 20 | 57.04 |
|----------|----|------|------|----|-------|

El material una vez extraído será cribado en el lugar para su posterior comercialización. Como se mencionó anteriormente, la extracción del material pétreo se realizará por medios mecánicos y manuales. Para realizar las actividades mecánicas la maquinaria y equipo a utilizar se presenta en la tabla II.3.

Tabla II.3. Maquinaria a emplear en las actividades del proyecto.

| Maquinaria y/o equipo | Cantidad |
|--------------------------------------------------|----------|
| Retroexcavadora | 1 |
| Camión volteo de 7.0 m ³ de capacidad | 1 |
| Camioneta Pick up | 1 |

Es importante señalar que se contará con cinco personas entre operador de maquinaria, conductor de camión volteo de 7 m³ y 2 ayudantes, distribuidas conforme a lo indicado en la tabla II.4.

Tabla II.4. Personal requerido en el banco de materiales

| Maquinaria y/o equipo | Tipo de personal | Cantidad |
|-----------------------------------|------------------|----------|
| Retroexcavadora | Operador | 1 |
| Camión volteo de 7 m ³ | Conductor | 1 |
| - | Ayudante | 2 |
| Conductor de camioneta pick up | Conductor | 1 |
| | Total | 5 |

El acceso al polígono de extracción del Banco de material propuesto es una brecha existente que utilizan los pobladores para acceder a sus terrenos agrícolas en donde transitan carretas, carretones, camionetas principalmente, yuntas, cabe señalar que no se realizará ampliaciones, ni remoción de vegetación forestal, ni se afectará la fauna silvestre existente (Figuras II.1 y II.2.), sus coordenadas se presentan en la Tabla II.5.



Figura II.1. Condiciones actuales de la vía de acceso existente al sitio de proyecto.



Figura II.2. Condiciones actuales de la vía de acceso existente al sitio de proyecto.

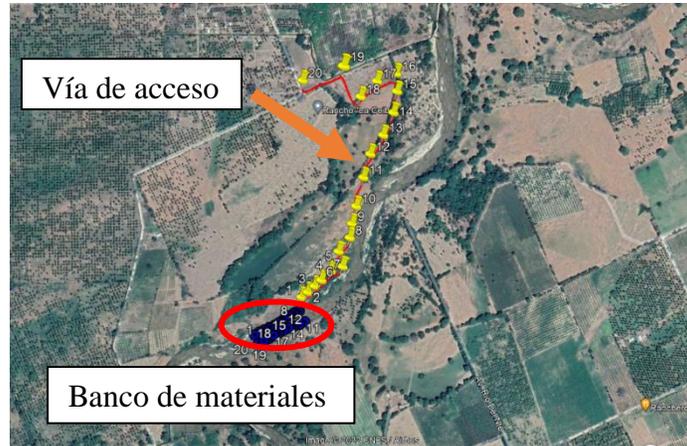


Figura II.2. Brecha existente actual al sitio de proyecto.

Tabla II.5. Coordenadas de la brecha existente al polígono de extracción de materiales pétreos.

| Punto | X | Y |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 665242.82 | 1768718.99 |
| 2 | 665259.93 | 1768729.43 |
| 3 | 665278.12 | 1768737.80 |
| 4 | 665296.77 | 1768745.29 |
| 5 | 665314.50 | 1768754.54 |
| 6 | 665331.77 | 1768764.69 |
| 7 | 665348.11 | 1768776.60 |
| 8 | 665364.91 | 1768787.63 |
| 9 | 665382.64 | 1768796.89 |
| 10 | 665400.83 | 1768805.26 |
| 11 | 665420.74 | 1768767.14 |
| 12 | 665403.01 | 1768757.88 |
| 13 | 665383.89 | 1768751.29 |
| 14 | 665364.77 | 1768744.69 |
| 15 | 665346.58 | 1768736.32 |
| 16 | 665328.85 | 1768727.06 |
| 17 | 665311.12 | 1768717.81 |
| 18 | 665293.85 | 1768707.66 |
| 19 | 665276.59 | 1768697.52 |
| DATUM: NAD27 | ZONA: 14 | BANDA: Q |

I.1.2 Selección del sitio.

Los criterios que fueron tomados en cuenta en la selección del sitio son los siguientes:

Criterios ambientales.

De acuerdo con los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2020) a través de su Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y lo definido por la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (SEMAEDES), el sitio del proyecto no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto federal, estatal, municipal y/o privada.

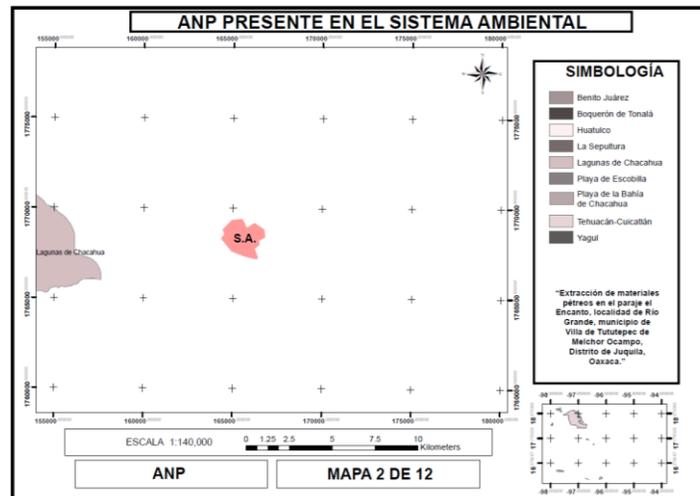


Figura II.3. Áreas Naturales Protegidas en el Sistema Ambiental delimitado

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto será respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, por lo que los materiales pétreos a extraer se consideran recuperables, ya que estos son producto del arrastre de material aluvial en cauces estacionales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. Es conveniente señalar que, no existirá afectación a vegetación forestal, únicamente se realizará la limpieza del sitio de proyecto retirando malezas y vegetación arbustiva.

Criterios técnicos.

Los criterios técnicos considerados para la extracción del material pétreo en greña en el sitio de proyecto son:

- Disponibilidad del área para realizar los trabajos de extracción del material pétreo en greña.
- Existencia de material pétreo en greña el cual es arrastrado por la corriente del río Grande y acumulado en sitios de que se resultan de interés al promovente.
- Facilidad para el acceso al sitio de proyecto.

Criterios socioeconómicos.

Con la ejecución del proyecto se generará empleos directos e indirectos, así como se impulsará la economía local, mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos pétreos.

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

El proyecto se localiza dentro del cauce del río Grande, en el paraje el Encanto, en la población de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchior Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca, fuera de casco urbano, en una altitud media de 280 metros sobre el nivel del mar y una latitud norte de 15° 55', con longitud oeste de 97° 10'. Colinda al Norte con el municipio de Tataltepec de Valdés; al Este con San Pedro Mixtepec; noreste con el municipio de San Miguel Panixtlahuaca, el municipio de Santa Catarina Juquila y el municipio de Santos Reyes Nopala, de acuerdo a lo señalado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) y al Instituto Nacional para el Federalismo y el

Desarrollo Municipal (INAFED, 2015). En la figura II.4, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.



Figura II.4. Ubicación del sitio pretendido de extracción de materiales pétreos.

Las coordenadas del banco de materiales se presentan en la tabla II.6.

Tabla II.6. Coordenadas del banco de materiales pétreos propuesto.

| Punto | X | Y |
|-------|-----------|------------|
| 1 | 665242.82 | 1768718.99 |
| 2 | 665259.93 | 1768729.43 |
| 3 | 665278.12 | 1768737.80 |
| 4 | 665296.77 | 1768745.29 |
| 5 | 665314.50 | 1768754.54 |
| 6 | 665331.77 | 1768764.69 |
| 7 | 665348.11 | 1768776.60 |
| 8 | 665364.91 | 1768787.63 |
| 9 | 665382.64 | 1768796.89 |
| 10 | 665400.83 | 1768805.26 |
| 11 | 665420.74 | 1768767.14 |
| 12 | 665403.01 | 1768757.88 |
| 13 | 665383.89 | 1768751.29 |

| | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| 14 | 665364.77 | 1768744.69 |
| 15 | 665346.58 | 1768736.32 |
| 16 | 665328.85 | 1768727.06 |
| 17 | 665311.12 | 1768717.81 |
| 18 | 665293.85 | 1768707.66 |
| 19 | 665276.59 | 1768697.52 |
| 20 | 665257.93 | 1768690.04 |
| DATUM: NAD27 | ZONA: 14 | BANDA: Q |

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida para la ejecución de proyecto es de \$ 950,000.00 (Novecientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.), divididos de la siguiente manera:

Tabla II.7. Inversión requerida

| Actividad | Monto |
|----------------------------------------|--------------|
| Inversión inicial | 600,000.00 |
| Operación y mantenimiento anual | 250,000.00 |
| Medidas de mitigación anual | 100,000.00 |
| Total | 950,000.00 |

II.1.5 Duración del proyecto.

5 años.

II.1.6 Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto serán las siguientes:

| Descripción | Área (m²) |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Superficie total requerida del banco | 6,456.66 |
| Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal | 0.00 |
| Superficie para obras permanentes | 0.00 |
| Construcción, ampliación, rehabilitación y modernización de vías de acceso | 0.00 |
| Área total | 6,456.66 |

II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

En la zona colindante al sitio de proyecto se realizan actividades de agricultura de temporal y ganadería, el factor hídrico del cauce es utilizada para riego, tal como se observa en la Figuras II.5 y II.6.



Figura II.5. Uso de suelo en colindancias del proyecto.



Figura II.6. Uso de suelo en colindancias del proyecto.

Usos de los cuerpos de agua: El uso del cauce del río Grande en la zona de proyecto es principalmente de captación, riego.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Por las actividades propias del proyecto no se requiere de urbanizar el área. En el caso de los servicios se requerirá el uso del agua para consumo para los trabajadores la cual será adquirida a los proveedores locales en garrafones de 19 L de capacidad. No se utilizará energía eléctrica.

II.2 Características particulares del Proyecto.

La extracción de material pétreo en greña (grava y arena) se realizará con maquinaria pesada (retroexcavadora) y de manera manual (picos, palas y barretas), las actividades se desarrollarán básicamente en el periodo de estiaje, extrayendo únicamente material acumulado. El material extraído será cribado en el sitio de proyecto con antelación a la carga de material al vehículo de transporte. Para tal caso, se clasificará en grava de diferentes diámetros y en arena. El excedente será dispuesto nuevamente al río Grande.

Durante las actividades de extracción de materiales pétreos se generarán emisiones a la atmósfera (gases de combustión) provenientes de la maquinaria y equipo a utilizar, así como polvos fugitivos producto de la extracción en sitios no inundados; y residuos sólidos (plásticos, vidrio y cartón) generados por las actividades humanas. Los primeros serán dispuestos directamente a la atmósfera y en lo que respecta a los residuos sólidos estos se colocarán de manera temporal en contenedores de plástico de 200 litros de capacidad, para posteriormente ser trasladados al sitio que la autoridad municipal indique. El mantenimiento preventivo para evitar incidentes del tipo mecánico de las unidades (Camión, camioneta) y maquinaria se efectuará en los talleres mecánicos que existen en la localidad de Río Grande, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

El programa general de trabajo se presenta en la Tabla II.8, en el que se observan las actividades siguientes:

Tabla II.8. Programa de trabajo.

| ETAPA | ACTIVIDAD | AÑOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | |
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Selección del banco | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Trazo y limpieza del sitio | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Extracción, cribado y carga del material pétreo | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Acarreo de materiales | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

II.2.2 Preparación del sitio.

Se realizará la limpieza del polígono de extracción con la finalidad de retirar únicamente residuos sólidos, maleza, hojarasca y vegetación arbustiva que exista en el sitio de proyecto, dicha actividad será llevada a cabo de manera manual con herramientas manuales como palas, picos, barretas y machetes.

II.2.3 Construcción.

No se requerirá de la etapa de construcción, ya que no se necesita de infraestructura ni obra civil.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

Debido a las actividades propias del proyecto no se requerirá de la construcción de obras asociadas o provisionales, es importante reiterar que existe una brecha utilizada como vía de acceso al sitio de proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

El método de extracción será a cielo abierto bajo las condiciones que en su momento determine la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), a través de la concesión, ya que la explotación del material pétreo se llevará a cabo a cielo abierto. Tan pronto las lluvias permitan el ingreso, se procederá a extraer el material.

Las actividades de mantenimiento se refieren a las que se realizarán a la retroexcavadora y camión de volteo y camioneta pick up, en cuanto a afinación, cambio de aceite y lubricantes, los cuales se realizarán en talleres mecánicos ubicados en la localidad de Río Grande, Municipio Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca

De manera puntual, la extracción de materiales pétreos se iniciará una vez ingrese al sitio de proyecto el camión de tipo volteo de 7m³ de capacidad, el cual será cargado con material cribado mediante el uso de herramientas menores tales como picos y palas, y en su caso con apoyo de una retroexcavadora, la excavación para la obtención del material pétreo será de acuerdo a lo que establezca la CONAGUA, toda vez que se cuente con la concesión correspondiente, considerando los resultados obtenidos en los estudios hidrológico, hidráulico y topográfico. Posteriormente será trasladado a los sitios donde sea requerido por medio de un camión de volteo de 7 m³ de capacidad, el diagrama de operación se muestra en la figura II.7.

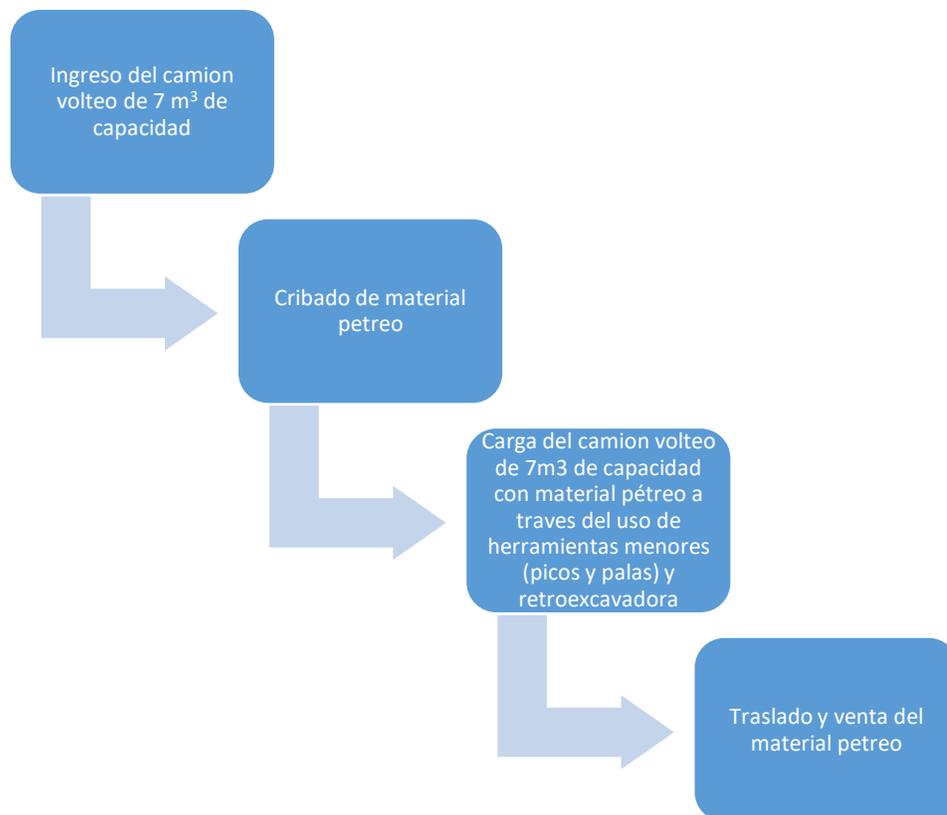


Figura II.7. Diagrama de bloques del proceso de extracción de materiales pétreos.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

No se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde el arroyo lleva constantemente arena y grava, producto de arrastre pluvial, lo que permite que el siguiente año, el material extraído.

II.2.7 Utilización de explosivos.

Por las características del proyecto, no se contempla la utilización de ningún tipo de explosivos.

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

Para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas se instalarán baños portátiles, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final autorizado por conducto de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio.

En la Tabla II.9 se presenta el resumen de la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Tabla II.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

| Tipo de residuo | Actividad o instalación de generador | Manejo | Características |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Residuos sólidos | Actividades de extracción de materiales | Depósito en tambores o recipientes plásticos o metálicos con una capacidad de 200 L. | Plásticos, vidrio y cartón. |
| | | Disposición conforme a lo establecido por autoridades municipales. | |
| Emisiones a la atmósfera | Acarreo de materiales fuera de los causes por medio de un camión volteo de 7.0 m ³ de capacidad. | Utilizar combustibles como diésel centrifugado y apagar el motor durante la carga de materiales, mantener las brechas en buenas condiciones para evitar consumo excesivo de combustibles | Polvos, CO ₂ , CO, Partículas, SO ₂ |

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

No se construirá infraestructura para el manejo y disposición de los residuos generados.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

El presente capítulo tiene como objetivo describir y establecer la vinculación del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables, para determinar el grado de concordancia y cumplimiento entre ellos, es decir, proporcionar de manera efectiva los elementos a la autoridad ambiental para continuar con el análisis y evaluación del proyecto en función de las leyes, reglamentos y normas.

III.1. Vinculación jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Esta ley fundamental contiene los principios y objetivos de la nación. Establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos. A partir de esta se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

ARTICULO 4

El Artículo 4o. de Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto señala que: toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

El proyecto cumple con este precepto, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes con la finalidad de favorecer esta lo establecido en el artículo 4, ya que esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), entre sus objetivos está garantizar un ambiente sano para los ciudadanos.

ARTICULO 27

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Se cumple con lo establecido en el artículo 27, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, a lo referente a la protección al medio ambiente. Así mismo, al realizar la MIA-P se cumple con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso del promovente con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos.

III.2. Concordancia jurídica con las Leyes Federales aplicables.

A continuación, los artículos de cada una de las Leyes que incurren en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Tiene como propósito establecer los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, y el de promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (también conocida por su abreviatura como LGEEPA) es la máxima ley de derecho ambiental en México que regula lo relativo al quinto lugar del cuarto artículo de la Constitución Política y el artículo 25. Fue promulgada el 28 de enero de 1988. El Ordenamiento ecológico se define, jurídicamente, como "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, Art.3 fracción XXIV). Con lo que se establece un marco básico de gestión integral del territorio y sus recursos, siendo además una herramienta estratégica para la convergencia entre Estado y Sociedad. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que el Ordenamiento ecológico es un instrumento que se deberá incorporar en la planeación nacional del desarrollo (Artículo 17). Señala, además, cuáles son los criterios que deben considerarse para la formulación del mismo (Artículo 19), cuáles son sus modalidades (Artículo 19 Bis), y describe cuáles son las instancias y los órdenes de gobierno a quienes corresponde la formulación de las diferentes modalidades del Ordenamiento Ecológico, lo mismo que los alcances de dichos programas.

Dentro de los instrumentos establecidos por la LGEEPA se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental, instrumento a través del cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas aplicables a este proyecto, para conservar y proteger al medio ambiente. El proyecto cumple con este apartado pues ha considerado establecer medidas que permitan un mínimo impacto al ambiente. Es decir, se han considerado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo y con ello contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

ARTICULO 15

Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el Equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

ARTICULO 28

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

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

X. Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

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.

El proyecto cumple con este artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los posibles impactos y se

establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

ARTICULO 35

Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), 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 integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

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, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas 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.”

El proyecto se ajustará a lo establecido en la LGEEPA, en su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), en caso de existir y las áreas naturales protegidas (ANP's). Por lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo con la presentación de la MIA ante la dependencia de SEMARNAT para su evaluación correspondiente.

ARTICULO 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;

El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere durante su desarrollo.

III.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental

El Reglamento en cita se vincula con el proyecto, en cuanto a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como a la prevención del deterioro ambiental que podría ser ocasionado por el desarrollo del mismo en sus diferentes etapas. Por lo que, se tiene el siguiente análisis:

“Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

El proyecto consiste “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca”, por lo que, de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, ajusta la gestión del proyecto respectivo a estas disposiciones a través de la presentación de esta MIA y al requerimiento de la aprobación respectiva. Cabe mencionar que, con la presentación de la manifestación de impacto ambiental, para su evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado por lo establecido en dicho artículo.

III.2.3. Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".

ARTÍCULO 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior. "La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XXXII. Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la presente Ley;

ARTÍCULO 14 BIS 6. Son instrumentos básicos de la política hídrica nacional:

I. La planificación hídrica; incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica, región hidrológica administrativa y nacional;

II. El régimen de concesiones, asignaciones y permisos referentes a los derechos por explotación, uso o aprovechamiento del agua, por el uso de los bienes nacionales

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

El presente proyecto cumple con lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, ya que el motivo de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) es para continuar con el proceso de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

III.2.4. Ley Indígena

Artículo 52.

Los pueblos y comunidades indígenas y el Estado, a través del Instituto Estatal de Ecología, conforme a la normatividad aplicable, convendrán las acciones y medidas necesarias tendientes a la conservación de su medio ambiente y a otras formas de protección de los recursos naturales, de tal modo que estas sean ecológicamente sustentables y técnicamente

apropiadas, así como compatibles con la libre determinación de los pueblos y comunidades para la preservación y usufructo de sus recursos naturales.

Artículo 54.

La constitución de las áreas naturales y otras medidas tendientes a proteger el territorio de los pueblos y comunidades indígenas, deberán llevarse a cabo con base en acuerdos explícitos entre el Estado y los pueblos y comunidades, incluyendo a sus representantes agrarios. La administración de las mismas quedará confiada a los propios pueblos y comunidades indígenas, bajo la supervisión y vigilancia del Estado, salvo que por acuerdo explícito de los mismos se constituyan órganos específicos para ese fin.

Artículo 57.

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

El presente proyecto cumple con lo establecido, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, a lo referente a la protección al medio ambiente, así como por la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para su evaluación y dictamen correspondiente.

III.1.2.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 2 “En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

I. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

En este sentido se llevará a cabo la recolección de residuos y se almacenará en depósitos para su manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos que pudieran utilizarse durante las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de impactar de manera mínima principalmente al factor suelo, cabe señalar que, este factor de generación de residuos es considerado en el Capítulo VI, dentro de la propuesta de las medidas de prevención, mitigación y compensación del presente proyecto.

III.1.3. Leyes y Reglamentos Estatales.

III.1.3.2. Otros Artículos Vinculantes al Proyecto referentes a la Ley Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente Del Estado De Oaxaca.

Capítulo II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

ARTICULO 85.- Para la prevención y control de la contaminación 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 Estado; 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.

ARTÍCULO 86.- Para prevenir, controlar y reducir la contaminación de la atmósfera, deberán ser observadas las disposiciones que establezcan esta Ley y su Reglamento en la materia, así como las Normas Oficiales que se expidan.

ARTÍCULO 90.- Quienes realicen actividades contaminantes a la atmósfera deberán:

I.- Instalar equipos o sistemas para el control de sus emisiones que satisfagan las Normas Oficiales respectivas;

II.- Proporcionar toda la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación de la atmósfera;

III.- Disminuir o eliminar la contaminación atmosférica generada con sus actividades;

IV.- Tramitar y obtener su licencia de funcionamiento, a la que se refiere el artículo 87 de esta Ley; y

V.- Monitorear sus emisiones atmosféricas en los tiempos y formas que establezcan las normas oficiales.

Capítulo III. Prevención Y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos.

ARTICULO 93.- 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 son fundamentales para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del Estado;

II.- Corresponde al Estado, Municipios y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

ARTÍCULO 96.- No podrán descargarse en los sistemas de drenaje, alcantarillado o en cuerpo receptor alguno, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento que satisfaga la Norma Oficial o autorización de la autoridad respectiva en el que se justifique la necesidad de la misma, con excepción de las de origen doméstico.

Capítulo IV. Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

ARTICULO 104.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Estado, Municipio y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Su uso debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- III. El uso debe ser tal, que mantenga su integridad físico - biológica y su capacidad de producción;
- IV. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- V. Es necesario reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales, e incorporar técnicas y procedimientos para su rehusó y reciclaje;

ARTICULO 105.- Dichos criterios deberán considerarse en los siguientes casos:

- I.- La ordenación y regulación del desarrollo urbano
- II.- La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios;
- III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales e industriales no peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

ARTÍCULO 106.- El Instituto o los Municipios según competa, autorizarán y vigilarán la adecuada operación de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos, con arreglo a las disposiciones que para tal efecto se expidan.

ARTÍCULO 107.- Todo manejo y disposición final de residuos sólidos en los suelos se sujetará a lo dispuesto por esta Ley, el Reglamento en la materia, la Ley General y las Normas Oficiales que para tal efecto se expidan.

ARTÍCULO 109.- El manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberán sujetarse a lo que se establezca en las Normas Oficiales que al respecto se expidan.

Cumplimiento: En apego a esta ley, en la presente manifestación de impacto ambiental, se presentan las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar los posibles impactos

III.3. Instrumentos normativos

Las Normas Oficiales Mexicanas, tienen su origen en las normas técnicas, sin embargo, a partir de 1992 se empiezan a publicarse las Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

Las Normas Oficiales mexicanas son instrumento de cumplimiento ambiental, en materia de ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y

transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales, emisiones de ruido, etc.

A continuación, se presenta una relación de Normas Oficiales Mexicanas, aplicables de acuerdo a las emisiones contaminantes que pueden esperarse en el desarrollo del proyecto. Cabe aclarar que las Normas mencionadas corresponderán en algunos casos a su cumplimiento, sin embargo, se mencionan de forma general, para presentar una visión sobre el cumplimiento ambiental al que se sujetará el proyecto.

NOM-041-SEMARNAT-2015, 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.

NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece los criterios de protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

III.4. Vinculación con Planes y Programas sectoriales e instrumentos de planeación del desarrollo.

Con el propósito de saber cuáles son las políticas y criterios que aplican en la zona o región donde se ubica el proyecto, se procedió a identificar los instrumentos de planeación y desarrollo que tienen relación con la realización del proyecto.

III.2.1. Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024 (DOF: 12/07/2019).

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

III. ECONOMÍA

Detonar el crecimiento

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

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria. Por lo cual, se considera que la creación de empleos y el aprovechamiento de los recursos naturales de estas zonas en equilibrio con la protección de los mismos es necesaria para poder elevar sus condiciones de vida, por lo que a continuación se vincula lo establecido en el presente plan con el proyecto.

Tabla III.1. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

| Eje 2. Economía Competitiva y Generadora de Empleos | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.7 Sector Rural | |
| Objetivo 7. Elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de los mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras. | |
| Lineamientos | Vinculación |
| <p>ESTRATEGIA 7.2 Promover la diversificación de las actividades económicas en el medio rural. Con una visión integral del desarrollo de la sociedad rural es necesario fomentar la diversificación de actividades económicas en el medio rural para el mejor aprovechamiento de los recursos y promover actividades no agropecuarias que generen empleo, mayor ingreso y un mejor nivel de vida de la población rural.</p> | <p>El proyecto para la explotación de materiales sobre el río verde se vincula a este lineamiento en el sentido de que se pretenden aprovechar los recursos presentes en la zona con lo cual se generaran empleos y con esto se propiciara a que los beneficiados con el proyecto alcancen un mejor nivel de vida</p> |
| 2.7 Sector Rural | |
| Objetivo 10 Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad. | |
| Lineamientos | Vinculación |
| <p>Estrategia 10.3 Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos.</p> | <p>Debido a que esta es una actividad productiva donde se pretende el aprovechamiento de un recurso natural, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular con el fin de someter el proyecto a evaluación y con esto proponer medidas de mitigación o compensación con el fin de preservar las condiciones ambientales actuales de la zona.</p> |

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

EJE V: Oaxaca sustentable

El estado de Oaxaca es dueño de la mayor biodiversidad en el país, por lo tanto, es de suma importancia contar con políticas públicas a favor del cuidado del medio, que promuevan, entre otras acciones, el uso eficiente y racional de los recursos naturales, tal es el caso de las energías renovables, asignatura donde la entidad es pionera a nivel nacional. En este tema, también se considera inaplazable la articulación de políticas públicas para la mitigación del cambio climático y la atención a los desastres naturales.

En materia de ordenamiento territorial, es obligatorio definir políticas públicas que permitan planear, orientar y administrar en el marco de la legalidad el desarrollo físico y la utilización del suelo en la entidad, particularmente en los ámbitos natural, social y urbano, económico y de infraestructura. En este sentido, las ciudades tienen un rol preponderante como generadoras de actividades económicas o de servicios, por lo que es imprescindible que el gobierno tenga una visión integral de las redes de ciudades con vínculos socioeconómicos.

EJE V. OAXACA SUSTENTABLE

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

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

La posibilidad de crecimiento económico y social de la población, vinculada al manejo y aprovechamiento racional de dichos recursos naturales, igual que la posibilidad de generar energías limpias, se presentan como algunas de las grandes potencialidades de la entidad, en el objetivo de reducir las disparidades regionales y las brechas de desigualdad. En los últimos años, sin embargo, resultado de distintas condiciones y manifestaciones sociales —incluidas la desinformación, el abandono del campo, la migración, el inacabado desarrollo industrial y comercial, cuyos desechos aún no se manejan adecuadamente—, el cuidado del medio ambiente como elemento base del desarrollo sustentable, ha exigido cada vez en mayor grado, previa consulta y consenso, de la acción coordinada entre Gobierno y sociedad.

Estudios universitarios y municipales señalan que aun cuando en los centros urbanos una gran cantidad de personas (84%) identifican el cuidado del medio ambiente como una tarea prioritaria y urgente, sólo un porcentaje mínimo de ellas (6%) señala interés en hacer algo para rescatarlo o conservarlo, es decir, no se considera como acción preponderante.

En las zonas rurales de Oaxaca y particularmente en las indígenas, la situación suele ser distinta, su relación por generaciones con el medio que los rodea ha sido respetuosa y cercana; empero, el traslado de su juventud a las grandes ciudades y la búsqueda de nuevas oportunidades en el país vecino del norte, han permitido que otros actores lo usufructúen sin considerar las consecuencias en el mediano y largo plazos.

Como resultado, a pesar de los esfuerzos realizados por los gobiernos en materia de conservación y protección de áreas y corredores naturales, su fauna y biodiversidad, la realidad es que la tala, el saqueo continuo y la venta clandestina de especies, la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales en la mayoría de las regiones, son hoy día muy severas. Tanto, que las instituciones y autoridades responsables de su vigilancia en lo general, así como el marco jurídico vigente, se ven rebasados por los grupos que han encontrado en dichas actividades una forma de generar ingresos, aun cuando éstos son obtenidos ilícitamente.

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

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

En este sentido se cumple con lo establecido en el eje V Oaxaca Sustentable del plan estatal de desarrollo del Estado de Oaxaca 2016-2022, ya que este es un proyecto que originará derrama económica para el estado, pero así mismo no se deja a un lado el eje medular del desarrollo sostenible, el factor ambiental el cual de acuerdo a los preceptos establecidos por este plan debe de considerarse en cualquier proyecto con fines económicos y que involucre a la sociedad, es por ello que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular ante las dependencias competentes para su evaluación y dictamen.

5.1. MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

Estrategia 1.2:

Coadyuvar y gestionar acciones que permitan reducir los riesgos al equilibrio ecológico por contaminación a los cuerpos y corrientes de agua en Oaxaca.

Líneas de acción:

- Gestionar recursos para la implementación de actividades para la restauración, conservación y mantenimiento en afluentes con problemas de contaminación.
- Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso como agricultura, industria y turismo, para garantizar la continuidad del caudal mínimo ecológico para los cuerpos de agua.
- Coadyuvar a desarrollar actividades de inspección y vigilancia sobre los afluentes y sus áreas de influencia, para reducir el delito de contaminación de sustancias y/o residuos de competencia estatal y de extracción de material pétreo de competencia estatal.
- Fomentar acciones para incrementar la recarga de agua pluvial en las áreas aledañas a zonas urbanas.

Conforme a lo definido por la estrategia relacionado intrínsecamente con el proyecto es importante mencionar que las medidas de mitigación correspondientes y establecidas en el capítulo VI así como las establecidas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) serán cumplidas para evitar algún impacto potencial negativo al medio ambiente.

III.5. Áreas o regiones de importancia en el estado de Oaxaca.

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP's).

Por parte de la CONANP se tiene el siguiente listado de Áreas naturales Protegidas presentes en el estado de Oaxaca de carácter estatal y federal.

Tabla III.2. ANP's en el estado de Oaxaca.

| Nombre del ANP. | Fecha de decreto |
|-------------------------------------------|-------------------|
| Parque nacional Lagunas de Chacahua | Julio de 1937 |
| Parque nacional Benito Juárez | - |
| Playa de Chacahua | Diciembre de 1937 |
| Playa Escobilla | - |
| Parque nacional Huatulco | 1986 |
| Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán | 1986 |
| Monumento natural Yagul | - |

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto ambiental (SIGEIA) el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limitan las áreas naturales protegidas, tanto de jurisdicción Federal y Estatal, que se haya decretado aun en la región donde se ubica el proyecto que nos ocupa, tal como se muestra en la Figura III.1.

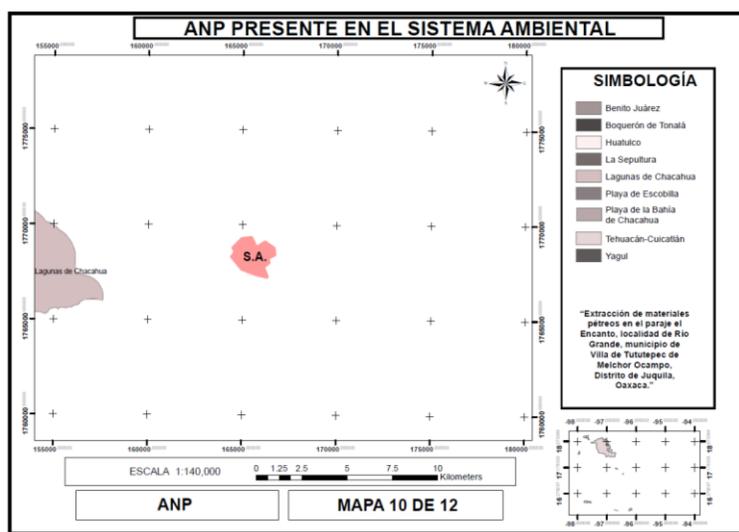


Figura III.1. Áreas Naturales Protegidas presentes en el SA.

III.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limitan las áreas naturales protegidas, tanto de jurisdicción Federal y Estatal, que se haya decretado aun en la región donde se ubica el proyecto que nos ocupa

III.7. Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad.

El proyecto se localiza en la Región Terrestre Prioritaria No. 128 por nombre: Bajo Río Verde-Chacahua (Figura III.2), la cual se describe a continuación:

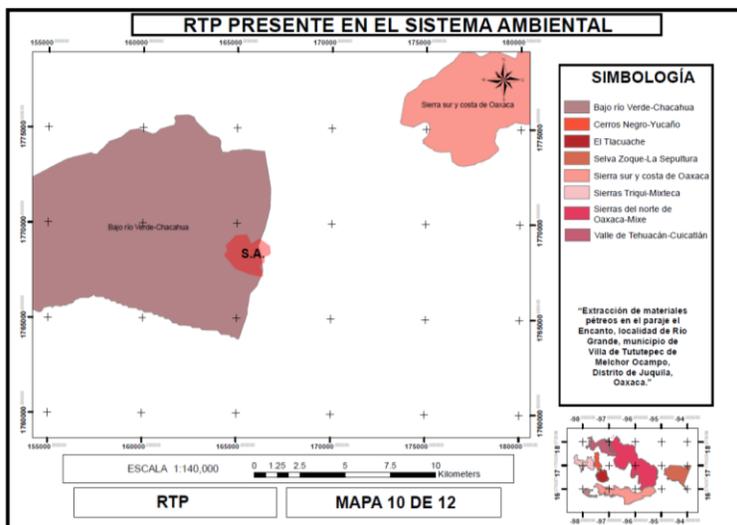


Figura III.2. RTP presente en el SA.

Ubicación geográfica

Coordenadas extremas:

Latitud N: 15° 56' 55" a 16° 18' 15"

Longitud W: 97° 26' 23" a 97° 58' 36"

Entidades: Oaxaca.

Municipios: Santa María Huazolotitlán, Santiago Jamiltepec, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Localidades de referencia: Santiago Pinotepa Nacional, Oax.; Río Grande, Oax.; Santiago Jamiltepec, Oax; José María Morelos, Oax.

Superficie

Superficie: 957 km²

Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 km²)

Características generales

Esta región es importante por la existencia de lagunas costeras con manglares, dunas costeras, playas importantes para la nidación de tortugas marinas y por el alto grado de conservación de las selvas medianas en la localidad de La Tuza. La región integra la zona de Chacahua que, aunque presenta problemas ecológicos graves, representa un sitio importante para las aves. En la parte sur de esta región se alternan acantilados con selva baja y pequeñas caletas con elementos perennifolios. Presenta vegetación dominante de selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia con porciones de agricultura de temporal y pastizal cultivado.

Aspectos climáticos (y porcentaje de superficie)

Tipo(s) de clima:

| | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Awo | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual | 62% |
| Aw1 | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual | 38% |

Aspectos fisiográficos

Geoformas: Llanura costera, laguna costera, piedemonte, playas.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

| | | | |
|------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Regosol éutrico | RGe | (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio | 68% |
| Cambisol crómico | CMx | (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo que tiene un horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo. Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas | 32% |

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 2 (medio) Selvas medianas y otros ecosistemas como lagunas costeras y manglares.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

| | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Agricultura, pecuario y forestal | Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal | 42% |
| Selva mediana subcaducifolia | Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año. | 40% |
| Selva mediana subperennifolia | Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas | 11% |
| Otros | | 7% |
| Integridad funcional ecológica | 2 (bajo) | |

Aspectos bióticos

Las poblaciones nativas están en buenas condiciones; sin embargo, la fragmentación de la zona está afectando el funcionamiento de los ecosistemas.

Función como corredor biológico: 2 (medio) Al menos se conoce para aves.
Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante). La llegada de las tortugas marinas laúd y golfina para el desove.
Presencia de endemismos: 1 (bajo)
Sobre todo, para vertebrados, pero en general bajos.
Riqueza específica: 3 (alto)

Las especies de mamíferos que se observaron con mayor frecuencia fueron *Dasyopus novemcinctus*, *Odocoileus virginianus*, *Canis latrans*, *Sacropteryx bilineata* y *Tamandua mexicana*. Asimismo, se llegó a percibir la presencia de *Conepatus mesoleucus*. De las aves, se observaron el *Thryomanes bewickii*, *Polioptila caerulea*, *Icterus galbula*, *Piaya cayana*, *Calocitta formosa*, *Coragyps atratus*, *Aratinga canicularis*, *Myiarchus tyrannulus*, *Leptotila verreauxi* y *Buteo magnirostris*. Los reptiles que se observaron con mayor frecuencia fueron *Ctenosaura sp.*, *Scincella sp.*, *Cnemidophorus sp.* y *Crotalus durissus*. Función como centro de origen y diversificación natural: 0 (no se conoce) Información no disponible.

Aspectos antropogénicos

Problemática ambiental:

En la parte correspondiente a Chacahua, existen muchos tipos de problemas dentro de los que destacan la indefinición de la tenencia de la tierra, el deterioro de sistemas lagunares, la contaminación, el turismo no controlado ni planificado, la sobrepesca y la ganadería no controlada. Para el caso de la porción de La Tuza destacan la extracción clandestina de madera en las selvas medianas; en las lagunas costeras hay degradación debido principalmente a la alteración de la cuenca; existe sobrepesca y saqueo de nidos de tortugas. La laguna de San José Manialtepec presenta problemas de eutroficación debido a que su cauce fue desviado y su desfogue al mar está cerrado la mayor parte del año; el cuerpo principal del sistema está aislado y dado el constante suministro de nutrientes presenta problemas. El uso de los cuerpos de agua por habitantes locales que genera contaminación y deterioro es otro problema importante. Adicionalmente, existe la explotación de mangle, el uso de artes de pesca inadecuadas; presión por ganadería y la modificación del paisaje.

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o 0 (no se conoce)

mantenimiento de especies útiles:

Información no disponible.

Pérdida de superficie original: 2 (medio)

Para Chacahua se tipifica como alta y media para La Tuza. En el caso del manglar, aparentemente 80% no se ha alterado mientras que las zonas entre las lagunas han sufrido pérdidas mayores.

Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio)

En la parte media de la región se encuentra alterada lo que la divide en dos fragmentos relativamente bien conservados.

Cambios en la densidad poblacional: 3 (alto)

Sobre todo para Chacahua. Se considera baja en la localidad de La Tuza. En algunas porciones es relativamente alta. Se calcula que actualmente la población del parque suma alrededor de 3,000 habitantes, distribuidos en cuatro comunidades (Zapotalito, Chacahua, El

Corral y El Azufre), que han crecido esencialmente a partir de la inmigración de personas procedentes de localidades y municipios aledaños o de otras entidades. Por ejemplo, en el Zapotalito, sólo 33.5% de su población es originaria de la comunidad, siendo Chacahua el otro extremo, con 68% de sus habitantes nativos de la comunidad. 77% de la población tiene menos de 35 años, lo que evidencia un gran potencial expansivo, además, ingresan permanentemente al parque personas de comunidades y pueblos vecinos para desempeñar sus actividades productivas, lo cual constituye una mayor presión sobre los recursos naturales. Cabe señalar que el crecimiento de asentamientos irregulares y el aprovechamiento ilegal que se hace de los recursos, ha derivado también en el desarrollo de cacicazgos y acaparamiento ilícito de terrenos.

Presión sobre especies clave: 3 (alto)

Principalmente para algunas especies como la tortuga marina, el tapir, el jaguar el cocodrilo y la manzanilla. El mangle es particularmente explotado por la población. La barra está cerrada en S.J. Manialtepec y la laguna se contamina.

Prácticas de manejo inadecuado: 3 (alto)

Destacan la sobrepesca, la deforestación, la agricultura, la ganadería extensiva, el turismo desordenado, la contaminación y la ganaderización entre cuerpos de agua. Según los estudios de Fuentes et al. (1980) y Sedesol-Tiasa (1994), en catorce años la superficie destinada a cultivos permanentes se incrementó de 125 a 420 ha (236%), la de la agricultura de temporal ascendió de 370 a 610 ha (65%), a costa de importantes ecosistemas naturales como las selvas medianas y bajas subperennifolias, que disminuyeron de 1,200 a 400 ha (66%) y de 1,579 a 497 ha (68.5%) respectivamente, cifras que indican por sí mismas el alto grado de perturbación del parque.

Conservación

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 2 (medio)

Se considera que en general no existen prácticas de manejo adecuado en la región. Los decretos de “zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina”, lugares en que anidan y desovan las tortugas cubren la playa Escobilla, la bahía de Chacahua y la laguna del mismo nombre en sólo 17,500 ha.

Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)

Como área de alta productividad y refugio de crías de especies de fauna silvestre. Aportación de agua dulce.

Presencia de grupos organizados: 2 (medio)

Semarnap. Un grupo en Oaxaca (Juan José Consejo) y otro grupo en el Distrito Federal (Ogarrio-Fundea) con iniciativa y proyecto de decreto, la presidencia municipal, agentes de policía, INI, Fonaes, Banamex, Sedesol, gobierno del estado, Sagar, Sedetur, Ecosta, Ceciproc, Tierra, Aire y Mar, A.C. (médicos veterinarios de la UNAM).

Políticas de conservación:

Existen algunas instituciones que realizan actividades de conservación en la región principalmente en Huatulco y en las costas del Pacífico, de éstas destacan la Semarnap, SERBO, Proeco y otras ONG locales. Hay una asociación privada buscando la protección del Achotal en San José Manialtepec. El gobierno del Estado y el federal mantie-

criadero para la crianza de cocodrilos. En 1996, con apoyos del PNUD, la Semarnap apoyó el “Estudio de actualización de uso del suelo del parque nacional” que realizó la SERBO a través de la interpretación de imágenes de satélite y verificación en campo. Actualmente, se cuenta con un mapa e informe al respecto. Con estos mismos fondos se apoyó al CIIDIR-Oax y a la Umar para el desarrollo de actividades de capacitación para el manejo de proyectos de acuacultura con bivalvos (osti6n y tichinda), que realizan estas instituciones en Cerro Hermoso con fondos del Conacyt. El grupo Ecosta Yutu Cuii, con recursos de PNUD, realizó el trabajo “Avances de una propuesta de desarrollo sustentable” para el municipio de Tututepec (septiembre de 1997).

Conocimiento:

Se puede mencionar que aún falta mucho por estudiar para tener un buen estado de conocimiento para la regi6n en general, incluyendo el parque de Chacahua. El grado de conocimiento se considera escaso aún, ya que existe informaci6n dispersa y hay pocos trabajos.

En relaci6n a las problemáticas identificadas en la Regi6n Terrestre Prioritaria, se pretende obtener la autorizaci6n de la extracci6n de materiales pétreos emitida por la SEMARNAT, asi como por la CONAGUA, cabe señalar que, se llevará a cabo el cumplimiento de condicionantes establecidas por las dependencias en la realizaci6n del proyecto denominado: “Extracci6n de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Rí0 Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.” Asi mismo, no se identificaron especies de tortuga marina, tapir, jaguar o cocodrilo en el Sistema Ambiental establecido.

III.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto denominado: “Extracci6n de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Rí0 Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.”, se encuentra en la Regi6n Hidrol6gica Prioritaria No. 31, por nombre: Rio Verde-Laguna de Chacahua (Figura III.3), la cual se describe a continuaci6n.

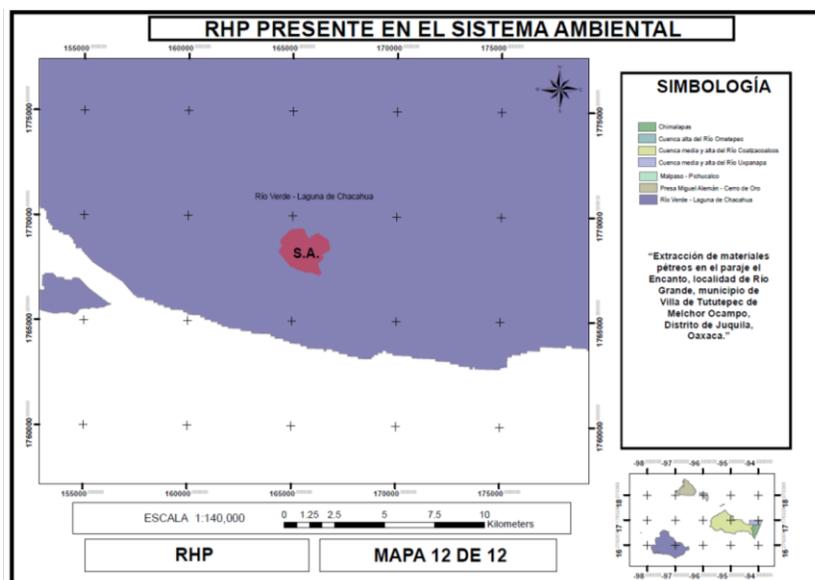


Figura III.3. RHP presente en el SA.

Estado(s): Oaxaca

Extensión: 8,346.8 km²

| | |
|-----------|----------------------------------|
| Polígono: | Latitud 16°48'00" - 15°48'00" N |
| | Longitud 97°51'36" - 96°30'00" W |

Recursos hídricos principales

lénticos: lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: valles centrales de Oaxaca, secciones de la Sierra Aloapaneca y Cuatro Venados; rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Suelos de tipo Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol.

Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28oC. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%.

Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago Jamiltepec

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: Melocactus delessertianus y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos Calyptraea spirata (zona rocosa expuesta), Chiton

articulatus (zonas expuestas), Entodesma lucasanum (zona litoral), Fissurella (Cremides) decemcostata (zonas rocosas), Fissurella (Cremides) gemmata (zona rocosa), Lucina (Callucina) lampra, Pilsbryspira garciacubasi (fondos rocosos de litoral), Tripsyca (Eualetes) centiquadra (litoral rocoso). Endemismo de la planta Melocactus delessertianus; de crustáceos Epithelphusa mixtepenensis, Macrobrachium villalobosi y Tehuara guerreroensis; de aves Aimophila sumichrasti, colibrí corona-verde Amazilia viridifrons, Amazona finschi, Deltarhynchus flammulatus, Passerina leclancherii, Thryothorus felix, T. sinaloa, Turdus rufopalliat, Vireo hypochryseus. Especies amenazadas: de peces Notropis imeldae; de aves Accipiter cooperii, A. striatus, Aimophila sumichrasti, Amazona finschi, Anas acuta, A. discors, Cairina moschata, Cathartes burrovianus, Egretta rufescens, Falco columbarius, F. peregrinus, Geranospiza caerulescens, Glaucidium brasilianum, el bolsero cuculado Icterus cucullatus, Ixobrychus exilis, Mycteria americana, Oxyura dominica, Puffinus auricularis, Sterna antillarum, S. elegans, Sula sula. Especies indicadoras: Typha domingensis y Cerithium sp., indicadoras de eutroficación; la ausencia de Toxopneustes roseus indicadora de deterioro y la presencia de Salicornia bigelovii indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos Macrobrachium americanum y M. tenellum, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y deforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.

Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.

Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

De acuerdo al análisis de la Región Hidrológica Prioritaria No. 31, se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación con la finalidad de que el impacto ambiental sea mínimo y en su mayoría mitigable, cabe señalar que, se cumplirá con las medidas y concionantes establecidas por la SEMARNAT, así como las recomendaciones definidas por la CONAGUA con la finalidad de que el impacto adverso potencial sea exiguo.

III.9. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado

Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que “En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad”, y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos. La participación social se inicia con la construcción de la Agenda Ambiental, en la que se integran las principales problemáticas ambientales que se perciben en el área a ordenar, además de que se definen los principales sectores productivos y actores con presencia e importancia.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

El POERTEO, se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento. Entre las disposiciones legales que regulan el proceso de su elaboración se encuentran c contenidas principalmente, los artículos 20 bis 2y 20 bis 3 de la LGEEPA, 3 fracción XIX, 6, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, 10, 11 y 12 de la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

De acuerdo con lo señalado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la actividad de extracción de materiales pétreos que compete a la federación se encuentra inmerso dentro del sector minero, es por lo anterior que se muestra el análisis de vinculación de este sector con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) correspondiente a este sector.

Tabla III.3. Sector Minero en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

| SECTOR MINERÍA | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TODAS LAS POLÍTICAS | |
| Actores estratégicos | SAGARPA, SE, STYDE, SGM, INAES, PROCURADURÍA AGRARIA, CDI, SHCP, SEMARNAT, IEEDS, SEDATU, RAN, CNA, SEDENA, SENER , PROFEPA, FIRCO, INICIATIVA PRIVADA, INSTITUCIONES ACADÉMICAS, ONGS |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rubro: | Sectorial | |
| Imagen objetivo a 2025 | Las actividades mineras en el estado se realizan de manera sustentable, con el consenso de las comunidades y demás sectores, contribuyendo al desarrollo económico local y estatal. | |
| | Objetivo específico | Programas y Acciones |
| PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN | | |
| Criterio: En las áreas con aptitud para el sector minería bajo política de conservación el sector podrá desarrollarse únicamente en áreas que actualmente no cuentan con cobertura vegetal nativa, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos a fin de no afectar al entorno | | |
| PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN ÁREAS DE RESTAURACIÓN | | |
| Criterio: En las áreas con aptitud para el sector minería bajo política de restauración podrán llevarse a cabo únicamente las actividades mineras que la UGA pueda sostener en capacidad de carga y que no acentúen la pérdida de suelos en la UGA, pudiendo utilizar únicamente áreas que actualmente no cuentan con cobertura vegetal ni se encuentren en proceso de reforestación, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos. | | |
| PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN ÁREAS DE PROTECCIÓN | | |
| Criterio: En las áreas con aptitud para el sector minería bajo política de protección (propuesta) deberá implementar la infraestructura necesaria para la minimización de impactos, no pudiéndose desarrollar en áreas núcleo y restringiéndose la expansión de este sector | | |
| PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN UGAS DE APROVECHAMIENTO | | |
| <i>Fomento</i> | Incentivar la inversión minera para impulsar el desarrollo en comunidades que cuenten con recursos minerales. | Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura <i>Componente Minería Social</i> -Fomentar el aprovechamiento de los minerales no metalíferos y rocas ubicados en los ejidos y comunidades rurales. -Proyectos para el aprovechamiento de minerales no metalíferos y rocas. - Proyectos productivos para la elaboración de bienes a base de minerales no metalíferos y rocas. -Proyectos de asistencia técnica y capacitación en aprovechamiento sustentable de los minerales no metalíferos y rocas. Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) -Apoyos para creación y consolidación de proyectos productivos -Apoyar la inversión en la apertura o ampliación de negocios -Promover las habilidades y capacidades empresariales y comerciales de quienes tienen un negocio establecido -Asesoría básica para la puesta en marcha de un negocio. -Ejecución de obra civil |
| | | Programa de Fomento a la Inversión Social, Pública y Privada en la Propiedad Rural (FIPP) -Fomento a la coinversión en proyectos productivos entre núcleos agrarios, inversionistas privados y gobierno -Asesoría legal para la puesta en marcha de proyectos productivos en ejidos y comunidades -Supervisión a proyectos de inversión formalizados Programa de Coordinación para el Apoyo a la Producción Indígena (PROCAPI) -Impulsar la creación y consolidación de proyectos y empresas rentables y sustentables, armonizados con su entorno cultural y ambiental en comunidades indígenas. -Apoyar el acompañamiento de los proyectos mediante servicios de asistencia técnica, capacitación, asesoría integral, a través del fortalecimiento de capacidades. -Construcción instalación rehabilitación, reparación y mantenimiento de infraestructura productiva. -Adquisición y reparación de maquinaria y equipo. -Herramientas y utensilios para la producción. |
| Fomento | Fomentar proyectos | Fideicomiso de Fomento Minero (FIFOMI) -Crédito para inversiones en activos fijos -Adquisición de bienes de capital |

| | | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>mineros con estricto apego a la normatividad en materia ambiental para lograr aprovechamiento sustentable.</p> | <p>como: maquinaria y equipo, obra civil, naves industriales, plantas de beneficio, rescate de inversión -Capital de trabajo permanente y/o revolvente -Arrendamiento de maquinaria, equipo de transporte especializado y naves industriales. -Pago de pasivos que tengan con Instituciones Financieras, proveedores y acreedores y que se hayan generado por actividades propias del negocio -Créditos para la adquisición de: insumos de materia prima, refacciones, pago a proveedores, gastos de operación, costos de extracción, beneficio y comercialización, así como servicios de obra minera. Arancel Cero para equipos anticontaminantes -Exención de impuestos a la importación de equipo anticontaminante para incorporar a actividades de tipo industrial. Apoyos gubernamentales para el sector minero a través de SGM y STyDE: -Capacitación para pequeña y mediana minería -Reconocimiento geológico para pequeña y mediana minería -Asesoría Especializada en ingeniería de minas para la pequeña minería -Orientación para la organización de empresas del sector social -Gestión y vinculación al financiamiento para proyectos del sector minero. -Cartas geológicas a diferentes escalas. -Apoyos en los convenios entre comunidad-empresa para el desarrollo del sector. -Asesoría técnica legal para la obtención de concesiones mineras. -Programa de Inventarios Mineros Municipales -Certificación de reservas -Consulta de Información geológica -Contratos de Servicios, venta de Informes y Publicaciones, Visitas de Reconocimiento -Servicio de Análisis Físico-Químicos, caracterización e Investigación. -Programa de Asistencia Técnica, legal y administrativa a las organizaciones sociales para desarrollar proyectos productivos -Promoción de proyectos mineros en eventos nacionales e internacionales -Apoyo a las organizaciones Sociales en la elaboración de expedientes técnicos para implementar sus proyectos productivos.</p> |
| UGAS con uso Condicionado | | |
| Preservación de recursos | <p>Uso responsable y eficiente del agua</p> | <p>Desarrollar un Plan de Manejo de Fuentes de Abastecimiento de Aguas -Diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales -Utilizar en sus diferentes procesos aguas residuales tratadas -Pavimentar zonas por donde circula la maquinaria para reducir la generación de polvos y evitar el riego de caminos Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR) -Coadyuvar en la realización de cambios en los procesos productivos -Dotar de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales -Sanear los cuerpos de agua contaminados</p> |
| | <p>Implementar medidas para evitar contaminación del agua subterránea provocada por la minería y de las aguas de los procesos para el beneficio de los minerales.</p> | <p>-Colocar geomembranas en las pilas de lixiviación -Llevar a cabo un manejo seguro del cianuro que es producido, transportado y utilizado en la recuperación del oro -Instalar pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo de la presa de jales -Definir criterios para la selección de sitios para ubicar las presas de jales -Establecer los requisitos para el diseño y construcción de presas de jales -Señalar las especificaciones para la operación y cierre de las presas de jales -Determinar el relleno hidráulico con jales de las minas -Tratamiento para la depuración del drenaje ácido de minas -Supervisión del cumplimiento de la normatividad vigente en la materia -Mayor vigilancia y cumplimiento de la normatividad vigente en la materia.</p> |

| | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Fomentar proyectos productivos conociendo los impactos al ambiente para implementar medidas preventivas y/o de mitigación. | Programa de evaluación y riesgo ambiental -Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos - Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental Programa de procuración de justicia ambiental -Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas - Realizar periódicamente visitas de inspección |
| | Remediar los sitios contaminados | Programa de liderazgo ambiental para la competitividad -Reducir descargas de contaminantes -Evitar emisiones -Disminuir residuos -Reducir el consumo de agua, energía y materias primas Programa de evaluación y riesgo ambiental -Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos -Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental Programa de procuración de justicia ambiental -Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas -Realizar periódicamente visitas de inspección Programa de inspección y vigilancia -Vigilar el desarrollo las actividades altamente riesgosas -Inspeccionar el manejo de residuos peligrosos -Vigilar el cumplimiento de obligaciones por parte de las empresas de jurisdicción federal respecto a contaminación de suelo, impacto ambiental y emisiones de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas |
| | | Destrucción o modificación de los contaminantes (alteración de la estructura química del contaminante) Extracción o separación de los contaminantes del medio contaminado, por medio de sus propiedades físicas o químicas (volatilización, solubilidad, carga eléctrica) Aislamiento o inmovilización del contaminante con métodos físicos o químicos Remediación In situ, el suelo contaminado es tratado o los contaminantes son removidos del suelo contaminado sin necesidad de excavar el sitio Remediación Ex situ, excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento biológicos de lugares y vías fluviales ya contaminados (biorremediación) para degradar (destrucción), transformar o remover los contaminantes a productos metabólicos inocuos Tratamientos fisicoquímicos de lugares y vías fluviales ya contaminados, utiliza las propiedades físicas y/o químicas de los contaminantes o del medio contaminado para destruir, separar o contener la contaminación Tratamientos térmicos de lugares y vías fluviales ya contaminados, utilizan calor para incrementar la volatilización (separación), quemar, descomponer o fundir (inmovilización) los contaminantes en un suelo Seguimiento de la contaminación en agua y suelos por medio de bio sensores y/o biomarcadores Tratamiento de los residuos de origen industrial Prevención de la contaminación (uso se microorganismos o enzimas, plantas, biocombustible, plásticos biodegradables) |
| UGAS Aprovechamiento recomendado | | 3, 5, 15 |
| UGAS Aprovechamiento condicionado | | 1, 4, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 25 |

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| UGAS Conservación condicionado | 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 |
| UGAS Restauración condicionado | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37 |
| UGAS Protección condicionado | 54 |

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

De acuerdo al análisis realizado por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el proyecto denominado “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.” el área pretendida para la extracción de materiales pétreos se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 54. y conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

Tabla III.4. Principales características de las UGA 54

| UGA | Política | Uso recomendado | Usos condicionados | Usos NO recomendados | Sin aptitud | Tipos de cobertura a 2011 | Lineamiento a 2025 |
|-----|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 54 | Protección propuestas | Ecoturismo | Forestal, apícola, industria, industria eólica,, MINERÍA | Turismo | Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería | Agr 12.71%; AH0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pz12.40%; SCyS15.54%; SPyS31.82%; Sinvg 0.15%; VA 0.92% | Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos. |

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

Se presentan a continuación los criterios que tienen injerencia con el presente proyecto, así como la vinculación del mismo con estos criterios señalados.

Tabla III.5. Criterios de regulación ecológica

| POLÍTICA/ SECTOR | UGA's | CLAVE | CRITERIO | LEYES Y REGLAMENTOS | | FUNDAMENTACION ECOLOGICA | VINCULACIÓN |
|------------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | | | | Leyes y reglamentos federales | Legislación estatal | | |
| Protección | Protección | Protección | Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aun no cuenten con este instrumento | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, VI, V, IX, X, XII, XIII, Art. 16, 47, 65 primer párrafo, 66 fracciones IV y VII. REGL. LGEEPA ANP: Art. 4o | LEEEO: 7 fracciones I, III, IV, V, IX, X, XIII, 35, 38, 47 último párrafo, 50, 51 fracción IV, 52, 54. | Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las | El presente proyecto se encuentra fuera de una ANP. |

| | | | | párrafo primero. | | especies y ecosistemas de la ANP. | |
|------------|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Protección | 54, 55 | C-002 | Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, V, XV, 16, 56. | LEEEEO: Art. 7 fracciones I, III, VI. | Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado | No aplica |
| Protección | 54, 55 | C-003 | En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, queda prohibida toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, IV, V, VI, XI, XV, 16, 28 fracción X, 88 fracción II, 89 fracción II y III, 102. LGVS: Art. 50. Fracciones I y II, 60 TER. | LEEEEO: Art. 7 fracciones I, III, VI, IX, XIII. | Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante | En el sitio de proyecto, así como en el Sistema Ambiental no se identificó alguna zona de manglar ni humedal, cabe señalar que se cuidará el flujo hidrológico al llevar a cabo el presente proyecto, por lo que se atenderá las recomendaciones y condicionantes establecidas por la CONAGUA y la SEMARNAT |
| Protección | 54, 55 | C-004 | Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena. | LGEEPA: Art. 15 fracciones II, III, VII, XII, XIII y XV, 16, 79 fracción I. LGVS: Art. 50. Fracciones III y VI, 18 párrafo primero, 24 | LEEEEO: Art. 7 fracciones I, II y XIII | El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas y usos y costumbres. | No aplica, debido a que con el presente proyecto se pretende efectuar el aprovechamiento de material pétreo. |
| Protección | 54, 55 | C-005 | Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, IV, V, VI, XI, XIII, XV, 16, 47 BIS fracción II, 47 BIS 1. REGL. LGEEPA ANP: Arts. 49 y 50 | LEEEEO: Art. 7 fracciones IV, IX, XIII. | Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP. | No aplica |
| Protección | 54, 55 | C-006 | En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, IV, V, X, XIII, XV, 16, 23 fracciones I, V, IX, 46 penúltimo párrafo, 76 fracción V, 88 | LEEEEO: Art. 7 fracciones I, III, IV, VI, IX, X, XI, XIII, 35, 50, 57, 70 fracciones V y VII, 71, 73 fracción VI, 74 | La presión ejercida por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados | En el sitio de proyecto no se cuenta con un plan de manejo no se llevará a cabo la construcción ni mantenimiento de infraestructura de obra civil. |

| | | | | | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto. | fracciones I, II, III, 89 fracción VI, 98 fracción VI, 101 fracción V, 115. | fracción II, 76 fracción V. | | únicamente se llevarán a cabo actividades propias de la extracción de materiales pétreos. |
| Protección, Restauración, Conservación | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 | C-007 | Queda prohibida la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, IV, V, VI, XI, XIII, 16, 46 último párrafo, 49 fracción IV, 59 fracciones III, IV, V, Art. 79 fracciones I y III, Art. 80 fracción IV, LGVS: Art. 50. Fracciones I y II, 27 BIS párrafo primero. | LEEEEO: Art. 7 fracciones I, X, XIII, 64, 65 fracción IV. | La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves: 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas | No se pretende efectuar introducción de especies exóticas. En relación a la reforestación, se llevará a cabo únicamente con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno. |
| Protección, Restauración, Conservación | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 | C-008 | Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VII, XII, XIII y XV, 16. LGVS: Art. 50. Fracciones I y II, LGDFS: Art. 62 fracción III, 131. | LEEEEO: Art. 7 fracciones. II, III, XIII, | La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas | La reforestación se llevará a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno. |
| Protección, Restauración, Conservación | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 | C-009 | La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, VII, VIII, XI, XIII, XV, 16, 79 fracciones I, II, III, 80 fracción I y IV. LGVS: Art. 3 fracción VII, 5 fracciones I y II, 82, 83 y 85. | LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, VI, XI, XIII, 59 fracciones III y IV, 63, 68. | Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación, reproducción y reintroducción y de forma controlada. | No aplica, no se pretende efectuar en ninguna actividad la colecta o extracción de flora, fauna u hongos, sin embargo, si se pretende llevar a cabo la extracción de materiales pétreos y en atención a ese criterio ecológico, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, con la finalidad de contar con la autorización por parte de la SEMARNAT, así mismo, se efectuarán los trámites |

| | | | | | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | correspondientes con la CONAGUA. |
| Protección, Restauración, Conservación | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 | C-010 | Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, V, VI, XI, XV, 16, 88 fracciones I, II, III, IV, 89 fracción II, 91. LGVS: Art. 5 fracciones I y II, 60 TER. | LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, IX, XIII | Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación | No se alterará el flujo del cauce del río Grande con el presente proyecto, asimismo, se cumplirán con las condiciones establecidas por la SEMARNAT y la CONAGUA para efectuar las actividades señaladas en el presente proyecto. |
| Transversal | Todas | C-013 | Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, XV, 16, 79 fracciones I y II, 80 fracciones I, IV VII. | LEEEEO : Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, XIII, 59 fracción III, 60 fracción I. | Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna. | No aplica |
| Transversal | Todas | C-014 | No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, V, VI, XI, XV, 16, 88 fracciones I, II, III, IV, 89 fracción II, 91. | LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, IX, XIII. | Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación | No se alterará el flujo del cauce del río Grande con el presente proyecto, asimismo, se cumplirán con las condiciones establecidas por la SEMARNAT y la CONAGUA para efectuar las actividades señaladas en el presente proyecto. |
| Transversal | Todas | C-015 | Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, XV, 16, 79 fracciones I y II, 80 fracciones I, IV VII. LGVS: Art. 5 fracción I, 60 TER. | LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, XIII, 59 fracción III, 60 fracción | Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna. | No aplica |
| Transversal varios | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55 | C-016 | Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes. | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, IV, V, VI, XI, XIII, XV, 16. | LEEEEO: Art. 7 fracciones III, VI, IX, IV, IX, XIII. | La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neomorfológicas de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, | No aplica |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas. | |
| Transversal | Todas | C-017 | Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos. | LGEEPA: Art. 7 fracciones I, IX, XIV, XV, 15 fracciones I, III, VI, IX, X, XI, XX, 39. | LEEEEO: Art.2 fracciones I y II, 4 fracciones I, II, III, IV, XVII y XXI, 7 fracciones I, III, V, XI, 32, 333, 122 fracción V, | El 40% de las viviendas en Oaxaca reporten quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes | Como medida de prevención correspondiente a este criterio ecológico, se llevará a cabo pláticas y talleres con los participantes en las actividades del proyecto antes de iniciar cualquier actividad, con la finalidad de concientizar, sensibilizar y efectuar el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en las etapas del proyecto. |
| Todas- AH, minería, industria, turismo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 | C-029 | Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica. | CPEUM: art 27 párrafos tercero (segunda parte), y cuarto. LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XIII, XV. 16, 28 fracción III. LM: art 19 fracción I, 20 párrafo segundo, art 27 fracciones I, IV LGP y GIRS: art 17 Regl. LGP y GIRS: art 33, 34. | LEEEEO: Art. 7 fracciones II, III, IV, XIII. | La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes. | Los materiales pétreos extraídos no serán dispuestos en el sitio de proyecto ni zonas aledañas, ya que se trasladarán a los sitios en los cuales serán utilizados. |
| Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54. | C-033 | Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO). | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XV, 16, 23 fracción X, 53, 117 fracciones I y II. LAN: Art. 14 BIS 5 fracción I, 83, 84. REGL. LAN: Art. 127, 132. | LEEEEO: ART. 7 FRACCIONES I, II, III, IV, XIII. | Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación | No aplica. |
| Todas- Apícola | 2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55 | C-034 | Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros. | LGEEPA: Art. 15 fracciones III, V, VI, XIII y XV, 16, 110 fracción III | CPELSO: Art. 16, 20., LEEEO: Art. 7 fracciones II, III, XIII; LPEO Art. 2. LPEO: ART. 5 FRACCION VII, 23. | Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto | No aplica. |

| | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la desaparición de especies endémicas y del sector productivo | |
| Todas- Apícola | 2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55 | C-035 | No se utilizarán repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios. | LGEEPA: Art. 15 fracciones III, VI, VII, XII, XIII, XV, 16 | CPELSO: Art. 16, 20. LEEEO: Art. 7 fracciones II, III, XIII. LAPO: Art. 2. | La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel | No aplica. |
| Todas- Apícola | 2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55 | C-036 | En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, se prohíbe la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel. | LGEEPA: Art. 15 fracciones | CPELSO: Art. 16, 20, LEEEO: Art. 7 fracciones II, III, XIII. LPEO: Art. 158. LAPO: Art. 2. | La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel | No aplica. |
| Todas- Forestal | 4, 5, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55 | C-039 | La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal. | LGEEPA: Art. 15 fracciones II, III, V, VI y VII, XIII, XV, 16, 87 último párrafo, LGDFS: Art. 104. REGL. LGDFS: Art. 71, 72, 73 y 74. NOM-012-SEMARNAT-1996 | LEEEO: Art. 2 fracciones II, IV y V, 4 fracciones XVI y XXI, 7 fracciones II, III, XIII | La cobertura de bosque de Encino y Encino Pino se a reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado | No aplica |
| Todas- Industria | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54 | C-045 | Solo se permitirá el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población. | LGEEPA: Art. 1 fracción VI, 15 fracciones III, V, VI, XII, XV, 16, 23 fracciones III y VIII, 112 fracciones I y X, 113. LGP y GIRS: Art. 65. L.A.H: Art. 35 fracción VIII. | LEEEO: ART. 7 FRACCIONES I, III, IV, XIII | La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales | No aplica. |
| Todas- Industria | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, | C-046 | En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables | LGEEPA: Art. 15 fracciones III, V, VI, XV, 16, 134 fracción I, II, V, 151, 152 BIS | LEEEO: Art. 7 fracciones III, XII, XIII. | La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad | Para evitar la contaminación que pueda ocasionar el manejo inadecuado de los residuos no |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54 | | deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados. | | | de los servicios ambientales | peligrosos se implementará un taller de concientización y sensibilización ambiental con todos los participantes en cada una de las actividades del proyecto antes de dar inicio a cualquier actividad. |
| Todas- Industria (energía alternativa) | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, 54 | C-047 | Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, XV, 16, 79 fracciones I, 84. LGVS: Art. 106. | LEEEEO: Art. Fracciones I, II, IX, XIII. | Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo | No aplica. |

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El objetivo del desarrollo de este capítulo es proporcionar una caracterización del medio biótico y abiótico, mediante la descripción y el análisis de forma integral de los componentes del sistema ambiental, a través de la identificación de las condiciones ambientales y tendencias de desarrollo y deterioro presente en el área de estudio.

IV.1.1. Delimitación del área de influencia.

Para su delimitación se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales derivados de las actividades de extracción del material pétreo (arena y grava); siendo factores determinantes, la superficie del sitio a explotar, la hidrología presente en la zona, así como el camino de acceso y la vegetación aledaña al sitio.

IV.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental.

Con la finalidad de realizar la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideró en su totalidad el área del proyecto que corresponde a la “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.”

De esta manera la interacción de los diversos factores bióticos y abióticos se consideraron para llevar a cabo la delimitación ambiental, con la finalidad de realizar una evaluación integral de los ecosistemas. Cabe señalar que el sistema ambiental (SA) se determinó en base a los recorridos de campo que se llevaron a cabo de llevar a cabo técnicas para toma de datos ambientales, así mismo se realizó el uso de cartografía digital para ingresar de manera digital las coordenadas de donde se ubicará el banco de materiales pétreos para identificar características bióticas y abióticas.

Cabe señalar que para la realización de la delimitación del Sistema ambiental (SA), fue necesaria la ayuda de programas de Sistema de Información Geográfica (SIG) tales como el ArcGis 10.3 y el apoyo de la cartografía digital editada por el INEGI en el año 2010, para la determinación de las áreas con unidades continuas de factores bióticos y abióticos, los cuales se toma como base, las cartas temáticas de geología, suelos, climas, hidrología, vegetación, fisiografía, topografía, edafología, y el conjunto de datos vectoriales generados por el INEGI, CONABIO para el estado de Oaxaca

La información cartográfica que se empleó para generar el sistema ambiental preliminar se realizó el trazo del proyecto sobre la cartografía digital en formato. shape que corresponde a la base de datos de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO, 2010) y del INEGI (2010).

Esta metodología también consideró tomar en cuenta los recorridos de campo que fueron llevados en el trazo del proyecto, con la finalidad de tener contacto directo e indirecto con

el ambiente biológico y físico en el sitio de proyecto, en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.

En el proceso de identificación del sistema ambiental se puede apreciar una homogeneidad en la interacción de los componentes que caracterizan al ecosistema ambiental y socioeconómico mediante unidades ambientales continuas con lo que es de gran importancia la evaluación de la integridad del ecosistema con la finalidad de buscar garantizar que los impactos que se generen por la extracción de materiales pétreos, se encuentren dentro de la tolerancia ambiental que permita llevar a cabo las etapas del proyecto; de manera que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y las actividades productivas de los habitantes de la zona de influencia.

Para determinar los principales factores en la delimitación del SA se consideró la línea base del área de influencia (Figura IV.1), la cual se generó a partir del análisis de los factores bióticos y abióticos que se pudieran afectar por el establecimiento del proyecto así como los criterios señalados en la tabla IV.1.

Tabla IV.1. Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

| Número de criterio | Descripción |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primer Criterio | Como primer criterio se consideró la ubicación espacial geográfica del trazo topográfico del banco de materiales pétreos, en el área de estudio como eje central para delimitar el Sistema Ambiental (SA), cuya área de proyecto será de 6,456.66 m ² |
| Segundo criterio | Como segundo punto se procedió a generar una elevación del terreno que permita representar el patrón de drenaje en la zona identificando el rango de elevaciones, este criterio fue seleccionado debido a que los impactos no pueden ir más allá de ciertas altitudes, debido a que las formas del terreno sirven como barreras naturales evitando que los impactos trasciendan. |
| Tercer Criterio | Como tercer criterio se tomó en consideración la edafología y el uso de suelo y vegetación presentes en el sitio de proyecto, ya que este actúa como un elemento continuo, por lo que se utilizó la información referente a vegetación generado por el censo de INEGI en el año 2015, así mismo se usaron los datos obtenidos de campo para realizar la delimitación del Sistema Ambiental. |
| Cuarto criterio | Cabe señalar que con la finalidad de eliminar la subjetividad en la Evaluación de los Impactos Ambientales y los parámetros que delimitan al sistema ambiental, se consideraron factores físicos, tales como: relieve y orografía donde se espera se manifiesten los impactos ambientales potenciales negativos relevantes sobre los componentes bióticos y los factores socioeconómicos presentes dentro del área de influencia, así como las vías generales de comunicación presentes en zonas aledañas de sitio de proyecto. |
| Quinto criterio | Como quinto punto se procedió a generar una elevación del terreno que permita representar el patrón de drenaje en la zona identificando el rango de elevaciones, este criterio fue seleccionado debido a que los impactos no pueden ir más allá de ciertas altitudes, debido a que las formas del terreno sirven como barreras naturales evitando que los impactos trasciendan. |
| Sexto Criterio | El sexto criterio correspondió a la Región Hidrológica en el que se encontrará ubicado el proyecto, lo anterior debido a que los elementos del ecosistema que predominan interactúan entre sí formando una diversidad de climas y tipos de vegetación caracterizados por diversas especies de flora y fauna. |

Tomando en cuenta la información de los criterios antes mencionados, se procedió a realizar un análisis en conjunto con la **sobreposición** de capas de datos temáticos (VEASE EN ANEXO MAPAS) para posteriormente realizar la delimitación del Sistema Ambiental en base a la orografía en específico y con base a las curvas de nivel utilizando principalmente como limitantes las cañadas que definen las composiciones biológicas, las coordenadas del SA se definen en la Tabla IV.2.

Tabla IV.2. Coordenadas del SA

| Punto | X | Y |
|--------------|-----------|------------|
| 1 | 664972.00 | 1769374.00 |
| 2 | 665479.00 | 1769432.00 |
| 3 | 665736.00 | 1768898.00 |
| 4 | 666203.00 | 1769217.00 |
| 5 | 666674.00 | 1768902.00 |
| 6 | 666717.00 | 1768535.00 |
| 7 | 666355.00 | 1768365.00 |
| 8 | 666401.00 | 1768115.00 |
| 9 | 666116.00 | 1767891.00 |
| 10 | 666316.00 | 1767385.00 |
| 11 | 665687.00 | 1767525.00 |
| 12 | 664983.00 | 1767793.00 |
| 13 | 664431.00 | 1768413.00 |
| 14 | 664625.00 | 1768648.00 |
| 15 | 664505.00 | 1768924.00 |
| 16 | 664728.00 | 1769133.00 |
| Datum: NAD27 | Zona: 14 | Banda: P |

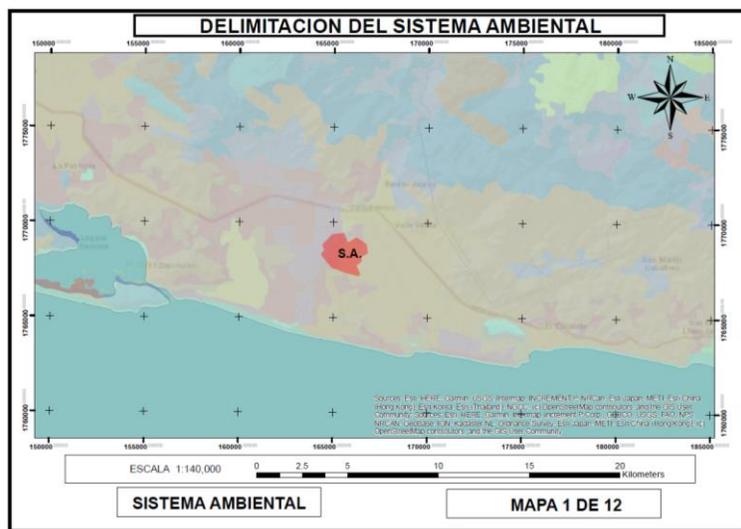


Figura IV.1. Sistema ambiental generado a partir de los criterios señalados en la tabla IV.1.

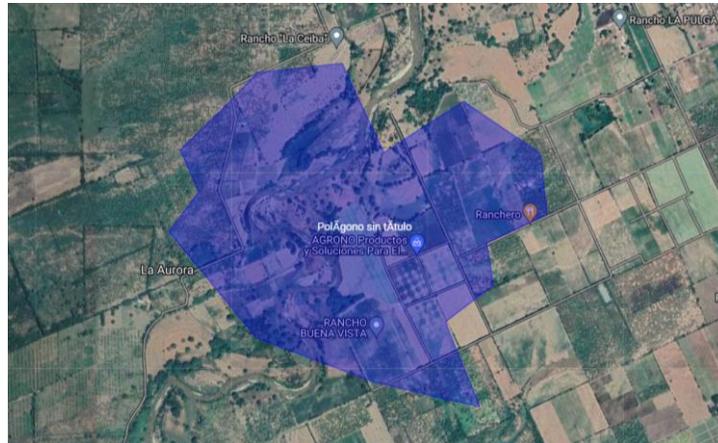


Figura IV.2. Sistema ambiental generado a partir de los criterios señalados en la tabla IV.1 en el SIGEIA, para su análisis.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

Debido al posicionamiento latitudinal del territorio Oaxaqueño sobre la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, se caracteriza por presentar temperaturas altas; sin embargo, esta condición se ve modificada por las altitudes, pues existe una relación inversa entre la altitud y la temperatura, y debido a la gran complejidad orográfica del estado se obtienen variaciones y disminuciones de temperaturas (Vargas, 2001). Por su parte la cantidad de lluvia y distribución a lo largo del año se relaciona en mayor o menor grado con los vientos y masas de aire generado de los factores antes mencionados. Por los factores antes mencionados en el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los Subhúmedo con lluvias en verano y de menos humedad, en conjunto abarca cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidas se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grados de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor del 20% del territorio oaxaqueño, los semisecos comprende un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. Esta diversidad y predominancia están relacionadas con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros. Basándose en la clasificación de Köpen Modificada por García (1981) la CONABIO publicó una carta climatológica a escala 1:1,000,000 y que comprende toda la República Mexicana; utilizando los Sistema de Información Geográfica como el ArcGis 10.3 y el ArcView 3.1 y haciendo una sobre posición con el proyecto.

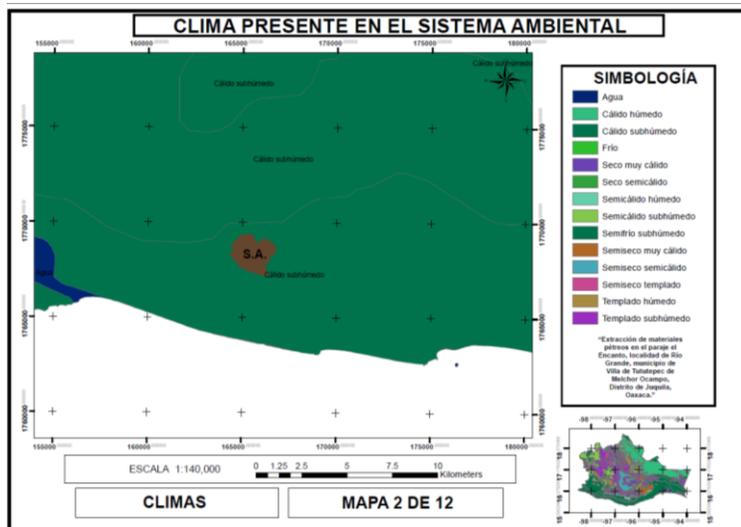


Figura IV.3 Clima presente en el área de estudio.

En la imagen anterior se observa el tipo de clima en la zona de estudio, el cual es descrito en la siguiente tabla, destacando que el tipo de clima es Cálido subhúmedo.

Tabla IV.3. Tipo de Clima

| Clave | Tipo de clima | Temperatura | Precipitación |
|-------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Awo | Cálido | Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. | Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. |

Fuente: SIGEIA (2017).

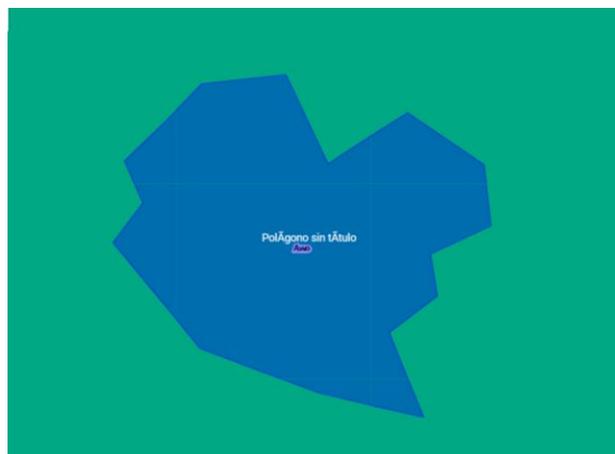


Figura IV.4 Clima presente en el área de estudio conforme a lo establecido por SIGEIA.

Tipo de clima: (A)C(w1)

El clima de semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad medio del grupo C (cálidos) se caracteriza principalmente por poseer una temperatura media anual mayor de 18°C mientras que la temperatura del mes más frío es menor de 18°C y la temperatura del mes más caliente es mayor de 22°C.

Ocurren principalmente en el oeste-noroeste del estado, en los terrenos de las Subprovincias Cordillera Costera del Sur y Mixteca Alta, así como hacia el sur y sureste de la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca; Debido a que el clima se describe como la interacción de diferentes elementos, como son: la evaporación, la temperatura y la precipitación, en los siguientes párrafos se describen estos elementos con base en los datos publicados por la CONABIO (2020) en las cartas temáticas correspondientes en escala de 1:1,000,000.

Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, según datos que reporta la carta temática de CONABIO (2020) el Sistema Ambiental del proyecto en mención se distribuye dentro de un rango de evaporación que va de los 600 a los 700 milímetros anuales.

Precipitación

Las precipitaciones pluviales en el verano se refuerzan por fenómenos conectivos, es decir, calor que se concentra en los principales valles y que hace ascender la humedad, cuando ésta se enfría se origina temporada de lluvias, alrededor de la segunda quincena del mes de mayo. Durante este período llegan a caer granizadas y su frecuencia se da de 10 a 20 días al año. Las lluvias más abundantes se presentan en junio, julio, agosto y septiembre, la precipitación promedio anual es de 500 a 800 milímetros. Las primeras heladas se registran después de la segunda quincena de octubre, aunque con mayor frecuencia en diciembre, enero y febrero. Los vientos predominantes son alisios, del oeste y polares.

Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Dentro del territorio del Estado de Oaxaca, y debido a la complicada orografía, relieve y variedad de climas, se pueden observar cinco intensidades de heladas agrupadas de acuerdo al número de días al año que presentan una helada:

- La primera Intensidad es Muy Alta para un número mayor a 100 días al año.
- El siguiente rango es de intensidad Alta indica de 50 a 100 días al año
- La intensidad media abarca un rango de 25 a 50 días al año con Heladas.
- La intensidad baja indica de 0 a 25 días al año con presencia de Heladas.
- Mientras que la intensidad sin heladas se indica cuando no se presentan días con heladas.

El 100% de la superficie del Sistema Ambiental se distribuye sobre una intensidad Baja indicando de 0 a 25 días al año presentan Heladas.

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas se caracterizan por la existencia de Relámpagos, los cuales son destellos producidos por enormes y repentinas corrientes eléctricas generadas por el constante choque y movimiento rápido de un lado a otro de los cristales de hielo y las gotas de agua a consecuencias de las corrientes de aire que circulan en una nube. En base al número de días al año en que una zona presenta tormentas eléctricas se establecen para Oaxaca 6 rangos de intensidad los cuales se describen a continuación.

- Muy Alta, este rango indica el mayor riesgo de presentar Tormentas Eléctricas y presenta un rango de más de 100 días al año con presencia de la misma.
- Alta, presenta un rango de 80 a 100 días al año con de Tormentas Eléctricas.
- Media, con un rango de 40 a 80 días al año con Tormentas Eléctricas.
- Baja, Presenta de 10 a 40 días con dicho fenómeno climático.
- Muy baja, se observa un rango de 0 a 10 días con Tormentas Eléctricas.
- Sin Tormentas, sin presencia de tormentas eléctricas en un periodo mayor a 15 años.

Dentro del Estado de Oaxaca las zonas que presentan mayor riesgo a sufrir tormentas eléctricas se registran principalmente en las regiones de la Cuenca del Papaloapan y la Sierra Norte; pese a lo anterior cabe mencionar que el sistema Ambiental, debido al posicionamiento geomorfológico, es preciso señalar que el 100% de la superficie del Sistema Ambiental se desarrolla sobre un rango Bajo de sufrir una tormenta eléctrica que indica que de 10 a 40 días al año puede generarse este suceso.

Geología y Geomorfología

Geomorfología

El estado de Oaxaca abarca parte de cinco Provincias Fisiográficas: a) Eje Neovolcánico , al noroeste con la subprovincia Sur de Puebla; b) Sierra Madre del Sur , con las subprovincias Cordillera Costera del Sur , que se extiende de noroeste a sur en forma paralela a la subprovincia Costas del Sur ubicada en la línea de costa, Sierras Orientales que va de norte a sur en la parte centro-oriente del estado, Sierras Centrales de Oaxaca del centro hacia el norte y paralelamente al occidente Mixteca Alta , y Sierras y Valles de Oaxaca ubicada al centro de la entidad, estas seis subprovincias ocupan el 80% del territorio estatal; c) Llanura Costera del Golfo Sur con la subprovincia Llanura Costera Veracruzana que recorre toda la franja nor-noreste; d) Sierras de Chiapas y Guatemala con la subprovincia Sierras del Norte de Chiapas , cubre en forma mínima (0.25%) en el extremo oriente; e) Cordillera Centroamericana , con la subprovincia Sierras del Sur de Chiapas en la parte oriente del estado, y hacia el sur de ésta sobre la costa del Golfo de Tehuantepec, la discontinuidad fisiográfica Llanuras del Istmo.

La Sierra Madre del Sur Corre paralela a la provincia Río Balsas y a la costa, limitando con ambos al norte y sur, respectivamente. Al oriente limita con los estados de Oaxaca y Puebla, y al oeste con Michoacán; se extiende por una distancia de alrededor de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres por arriba de los 3 000 metros; el parte-aguas se eleva aproximadamente con una altitud media de 2000 metros. Tiene una anchura variable, aunque su anchura media puede estar alrededor de los 100 km. El rasgo distintivo de carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de

las vertientes externas (expuestas hacia el mar), y las internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental.

Debido al posicionamiento del Sistema Ambiental este Queda insertado en la subprovincia Cordillera Costera del Sur, ésta subprovincia se localiza paralelas a las costas colimenses (en su mitad sur), michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas, desde el sur de la Ciudad de Colima hasta el oriente de Pluma Hidalgo, Oaxaca, se extiende en dirección oeste noroeste – este sureste la cadena de sierras que integran a esta subprovincia y cuyos pies quedan próximos al litoral. La Subprovincia Cordillera Costera del Sur, constituye la franja central de la Provincia y se caracteriza por estar constituida por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Representa la zona de transición entre las subprovincias internas (Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses) y la zona costera (Subprovincia Costas del Sur), desde donde los escurrimientos superficiales se dirigen tierra a dentro o hacia la vertiente del Océano Pacífico. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa por más de 650 km, abarca parte del Estado de Michoacán, cruzando todo el Estado de Guerrero y parte del Estado de Oaxaca. Se encuentra limitada al norte por la Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico. En algunos sitios presenta elevaciones que sobrepasan los 3000 msnm, aunque su altitud promedio es del orden de los 2000 msnm. La vertiente sur de la sierra se caracteriza por estar fuertemente disectada por arroyos y ríos que drenan hacia el sursuroeste, desembocando en el Océano Pacífico.

En los que respecta a los Sistemas de Topoformas dentro del Sistema el presente proyecto se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica denominada: Sierra Madre del Sur, tal como se muestra en la Figura IV.5.

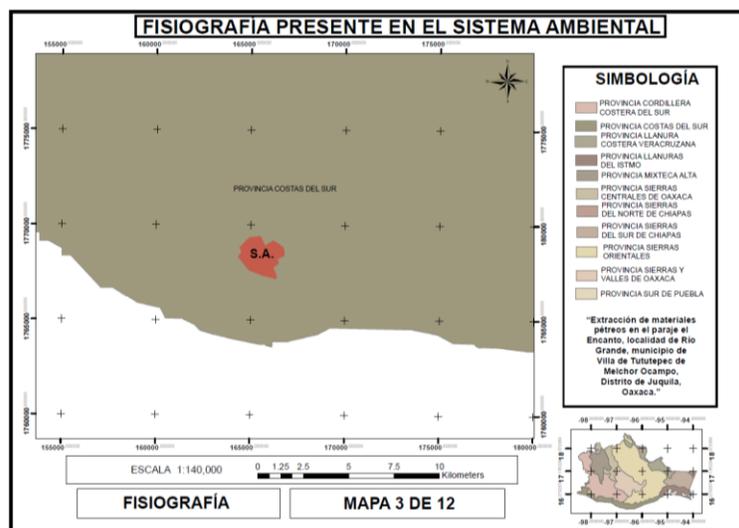


Figura IV.5 Provincia fisiográfica presente en el área de estudio.

El Sistema Ambiental se ubica específicamente, en la subprovincia fisiográfica denominada como Costas del Sur dicha provincia se caracteriza por tener superficies con altitudes no mayores a los 200 metros sobre el nivel del mar, compuestas por depósitos aluviales, rocas ígneas y metamórficas.

Geología

El estado de Oaxaca contiene una variedad de rocas de composición ígnea, metamórfica y sedimentaria. Las rocas más antiguas son las rocas metamórficas, formadas en ambientes geológicos de alta presión y temperatura que de acuerdo a su origen se describen como rocas de metamorfismo regional.

Las rocas ígneas de tipo intrusitas, formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental, se tienen principalmente las rocas de la edad Cenozoica, en la porción sur y oriental del estado, principalmente se constituyen de rocas graníticas que intrusieron a rocas metamórficas descritas anteriormente y que se encuentran principalmente en la porción sur del estado de Oaxaca, en la región Costa entre Puerto Escondido y Huatulco, así como la región de la Mixtequita y en la región de la frontera con el estado de Chiapas.

Las rocas sedimentarias de edad Mesozoica comprenden rocas de caliza, arenisca y lutita, que se encuentran en grandes sierras longitudinales de la región norte y centro del estado. Dentro de ellas también se han considerado y agrupado materiales sedimentarios sin consolidar como gravas, arenas y arcillas de edad Pleistoceno y Reciente así como diferentes tipos de suelo. Las rocas volcánicas y volcano- sedimentarias, de origen extrusivo y de edad Cenozoica se encuentran la porción noroccidental del estado y también hacia el sur-este en donde cubren a rocas sedimentarias, ígneas intrusitas y metamórficas preexistentes. De acuerdo a lo señalado por el SIGEIA, los tipos de sistemas Geológicos en el Sistema Ambiental se describen en la Tabla IV.4.

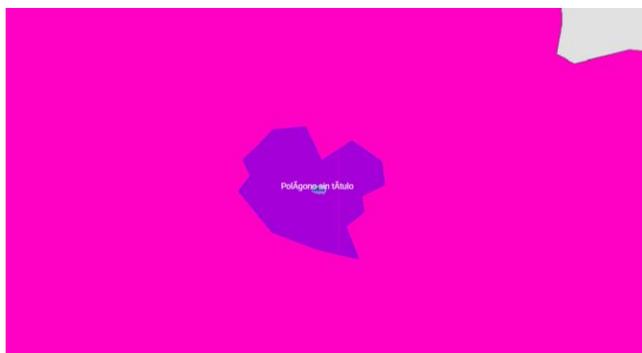


Figura IV.6 Geología presente en el área de estudio conforme a lo establecido por SIGEIA.

Tabla IV.4 Geología presente en el Sistema Ambiental

| Agrupación Leyenda | Entidades | Era geológica | Clase | Tipo de roca | Clave geológica |
|--------------------|-----------|---------------|-------|--------------|-----------------|
| No aplica | Suelo | Cenozoico | N/A | N/A | Q(s) |

Cenozoico

Este tipo de geología genera una compleja topografía originada por la actividad volcánica del Cenozoico, el amplio gradiente altitudinal (que va de los cero a poco más de 5 600 metros sobre el nivel del mar), la presencia de cuatro de los cinco grandes tipos de climas reconocidos por la clasificación de Köppen¹ y la enorme diversidad paisajística y de tipos

de rocas que existen en el territorio

Susceptibilidad del área de estudio a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica. Según la Regionalización Sísmica de la República Mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, capítulo de Diseño por Sismo (1993), México se encuentra dividido en cinco zonas sísmicas (Figura IV.7), que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo, las zonas son llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro. Por su parte la zona E comprende al Distrito Federal y los municipios del Estado de México conurbados a la ciudad de México.

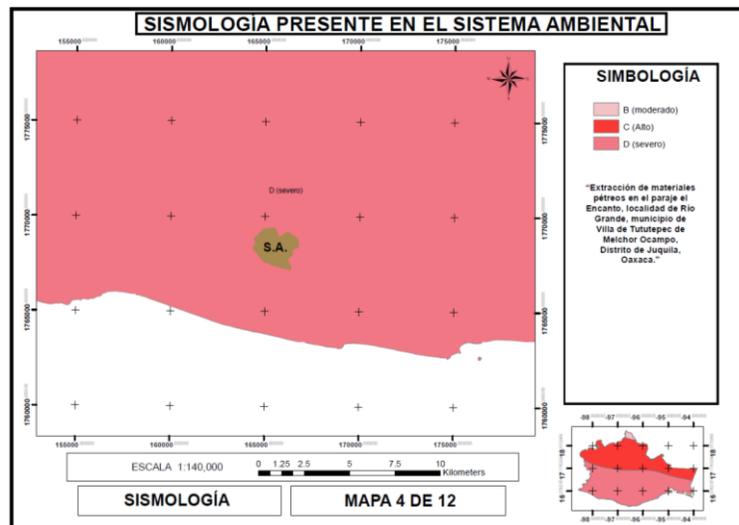


Figura IV.7. Sismicidad presente en el área de estudio.

Con respecto a lo antes mencionado el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la zona D, la cual es considerada una zona con latencia de sismos o por las altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. El Sistema Ambiental se encuentra sobre una zona en la cual se presenta una aceleración sísmica de 57cm/seg².

Suelos

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Avalos et al., 2007; Fernández, 2001). El suelo no es una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino un cuerpo natural, vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que el suelo refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina “memoria de la biosfera” (Arnold et al., 1990, Doran y Parkin, 1994).

Para la determinación de los suelos presentes dentro del Sistema Ambiental se efectuó el análisis en el SIGEIA. Conforme a los resultados de análisis efectuados a través del análisis del SA, los tipos de suelos se presentan en la Figura IV.8, Figura IV.9 y la Tabla IV.5.

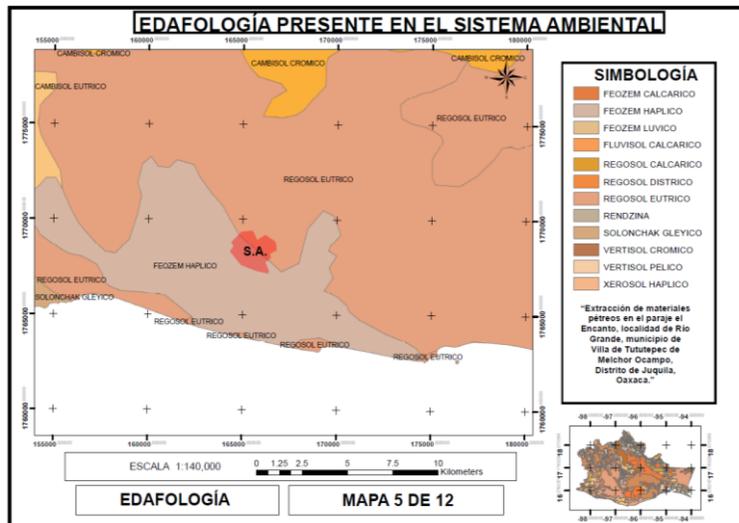


Figura IV.8. Principales tipos de suelo en el área de influencia.

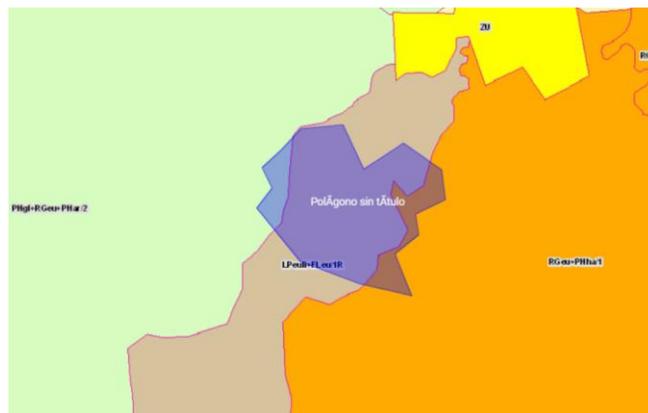


Figura IV.9. Edafología presente en el área de estudio conforme a lo establecido por SIGIEA.

Tabla IV.5. Tipos de suelos

| Tercer grupo de suelo | "Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo " | Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades | Clave edafológica | Primer grupo de suelo |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Eutrico (eu) | NO | Lítico (li) | LPeuli+FLeu/1R | Leptosol (LP) |
| NA | NA | NA | ZU | ZU |
| NO | NO | Eutrico (eu) | RGeu+PHha/1 | Regosol (RG) |
| NO | Arénico (ar) | Gléyico (gl) | PHgl+RGeu+PHar/2 | Phaeozem (PH) |

De acuerdo con lo establecido por la SEMARNAT (2015), los Leptosoles (del griego *leptos*, delgado) son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas

apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial con alrededor de 1 655 millones de hectáreas (IUSS, 2007). En México, los Leptosoles cubren 54.3 millones de hectáreas y son particularmente comunes en las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, las penínsulas de Yucatán y Baja California, y una vasta región del Desierto Chihuahuense.

El Grupo de Suelos de Referencia de los Leptosoles incluye suelos muy someros sobre roca dura o material altamente calcáreo, pero también suelos más profundos que son extremadamente gravosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales con un solum incompleto y/o sin rasgos morfológicos claramente expresados. Resultan ser particularmente comunes en áreas de montaña, se correlacionan con “Litosoles”, taxa de muchos sistemas de clasificación internacional (USA, FAO) y con subgrupos “Lítico” de otras agrupaciones de suelos. En muchos sistemas, los Leptosoles sobre roca calcárea, son denominados “Rendzinas”; aquellos sobre rocas ácidas son llamados “Rankers”.

Este tipo de suelo presenta varios tipos de rocas o materiales no consolidados con menos del 10% de tierra fina. Ambiente: en su mayoría, tierras altas o de mediana altitud y una topografía fuertemente seccionada. Se encuentran en todas las zonas climáticas, particularmente en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: perfiles A (B) R o A (B) C, con un horizonte A delgado. Muchos Leptosoles en material calcáreo intemperizado tienen un horizonte A- Mólico que muestra signos de una intensa actividad biológica. Uso: suelos poco atractivos para cultivos de arado, un potencial limitado para producción de cultivos de árboles o extensos pastizales. Por lo general, los Leptosoles se mantienen mejor bajo bosques.

Definición de Leptosoles Suelos que tienen:

1. roca dura continua, dentro de los 25 cm desde la superficie del suelo o un horizonte Mólico con un espesor entre 10 y 25 cm. directamente por encima de un material con un contenido de carbonato de calcio equivalente de más del 40%, o menos del 10% (en peso) en la fracción tierra fina desde la superficie del suelo hasta una profundidad de 75 cm o más; y
2. no tiene otros horizontes de diagnóstico que no sean un horizonte Mólico, Ócrico, Úmblico o Yérmico

Unidades de suelo comunes: Lítico, Hiperesquelético, Réndzico, Gélico, Vértico, Gléyico, Mólico, Úmblico, Húmico, Arídico, Gipsírico, Calcárico, Yérmico, Dístrico, Éútrico, Háplico.

Características de los leptosoles:

Características Morfológicas: La mayor parte de los Leptosoles tienen una configuración de horizontes débilmente expresados A (B) R o A (B) C. Leptosoles Mólicos y Réndzicos tienen rasgos morfológicos más pronunciados. El subsuelo superficial órgano-mineral calcáreo pardo-oscuro o negro, en los Leptosoles Réndzicos está moteado con fragmentos blancos de caliza, tiene una estructura estable, granular, migajosa o una estructura

vermicular con abundantes desechos orgánicos de lombrices. En la base del perfil del suelo, existe un cambio abrupto a la roca subyacente o existe un estrecho horizonte de transición.

Características Hidrológicas, Químicas y Físicas:

El Grupo de Suelos de Referencia de los Leptosoles incluye una amplia variedad de suelos con grandes diferencias en sus propiedades químicas y físicas. Por lo general son suelos de drenaje-libre con la excepción de ciertos Leptosoles Hiperesqueléticos que pueden tener un nivel freático a poca profundidad. Pueden tener propiedades estánnicas (hidromorfía por encharcamiento superficial) en pendientes poco pronunciadas o en “bolsas”, pero éstas son excepcionales. Las propiedades físicas químicas y biológicas de los Leptosoles no-calcareos están grandemente condicionadas por las características del material parental y el clima.

Los Leptosoles calcáreos tienen generalmente mejores propiedades físicas y químicas que los no-calcareos y son también, menos diversos. Estos suelos están normalmente libres de niveles tóxicos de sales solubles. Sin embargo, su poco espesor y/o pedregosidad y su baja capacidad de retención de humedad implícita, son serias limitaciones. La vegetación natural sobre los Leptosoles varía con el clima, pero es generalmente más rico sobre Leptosoles calcáreos que sobre los ácidos. Lombrices, gusanos diminutos denominados enquistreídos y artrópodos suelen ser muy abundantes. La fauna del suelo puede llegar a ser prácticamente inactiva durante en los períodos de sequía.

Tabla IV.6. Tipos de Leptosoles

| Leptosol | Descripción |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leptosol lítico. | Presenta roca continua y dura dentro de los 10 cm primeros del suelo |
| Leptosol gleico. | Presenta propiedades gleicas. |
| Leptosol rendsico. | Presenta un horizonte mólico que contiene, o está inmediatamente encima, de materiales calcáreos que contienen más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico. |
| Leptosol mólico. | Tiene un horizonte mólico. |
| Leptosol úmbrico. | Presenta un horizonte úmbrico. |
| Leptosol yérmico | Existe un horizonte yérmico incluyendo un pavimento desértico. Se acepta una modalidad: Nudiyérmico. Cuando no existe el pavimento desértico. |
| Leptosol arídico. | Presenta propiedades arídicas pero sin tener un horizonte takírico o yérmico. |
| Leptosol vértico. | El suelo presenta un horizonte vértico. |
| Leptosol gélico. | Con permafrost en los primeros 2 metros. |
| Leptosol hiperesquelético. | Con más del 90 %, en peso, de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de 75 cm o hasta la roca continua y dura. |
| Leptosol húmico. | Más del 2 % en los primeros 25 cm. |
| Leptosol yesífero. | Material yesífero entre 20 y 50 cm. |
| Leptosol calcáreo. | Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie. |
| Leptosol dístrico. | Una saturación en bases menor del 50 % en los 5 cm situados sobre un contacto lítico. |
| Leptosol éutrico. | Otros Leptosoles. |

Regosol

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina (Vivanco et al., 2010). Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas

áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente (Bojórquez et al., 2008; Ruiz y Osorio, 2001). Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque, los tipos de regosol se presentan en la Tabla IV.7.

Tabla IV.7. Tipos de luvisol:

| Tipo de Regosol | Descripción |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regosol géllico. | Con permafrost en los primeros 2 metros. |
| Regosol léptico. | Presenta roca continua y dura entre 25 y 100 cm desde la superficie del suelo. |
| Regosol gleico. | Presenta propiedades gleicas en el primer metro de suelo. |
| Regosol taptóándico. | Existe un horizonte ándico enterrado en el primer metro. |
| Regosol taptovítrico. | El suelo posee un horizonte vítrico enterrado en su primer metro, sin que exista un horizonte ándico por encima de aquel. |
| Regosol arénico. | Con una textura arenosa-franca fina o más gruesa en la totalidad de los primeros 50 cm. |
| Regosol takírico. | Existe un horizonte takírico. |
| Regosol yérmico. | Existe un horizonte yérmico incluyendo un pavimento desértico. |
| Regosol arídico. | Presenta propiedades arídicas pero sin tener un horizonte takírico. |
| Regosol gelistágnico. | Presenta una saturación con agua superficial y temporal como consecuencia de un subsuelo helado. |
| Regosol estágnico. | Con propiedades estágnicas en los primeros 50 cm del suelo. |
| Regosol antrópico. | Formado por material antropogeomórfico o fuertemente modificado por actividad humana diferente de la labranza. |
| Regosol árico. | El suelo solo posee restos de horizontes de diagnóstico a causa de un labrado muy profundo. |
| Regosol húmico. | Más de un 1 % de carbono orgánico a lo largo de los primeros 50 cm. |
| Regosol vérmico. | El suelo presenta un 50 % o más de su volumen, constituido por canales de lombrices o por ellos y cuevas de otros animales, rellenos con material del suelo; todo ello a lo largo de los primeros 100 cm o hasta la roca más somera. |
| Regosol hiposálico. | La conductividad eléctrica, del extracto de saturación, es superior a 4 dS/m a 25° C, en algún subhorizonte situado en el primer metro de suelo. |
| Regosol hiposódico. | La saturación en sodio es del 6 % o superior en algún subhorizonte de más de 20 cm situado en el primer metro de suelo. |
| Regosol yesífero. | Material yesífero entre 20 y 50 cm. |
| Regosol calcáreo. | Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie. |
| Regosol téfrico. | Hay material téfrico hasta una profundidad mínima de 30 cm. |
| Regosol esquelético. | Tiene entre el 40 % y el 90 % de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro. |
| Regosol hiperócrico. | Con un horizonte ócrico de color claro en seco, usualmente gris, y que se vuelve más oscuro al humedecerlo; su contenido en materia orgánica es bajo, comúnmente el C orgánico < 0.4 %, su contenido en hierro relativamente bajo, la textura gruesa, signos de estructura laminar y una costra superficial fina. |
| Regosol dístrico. | Una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm. |
| Regosol éutrico. | Otros Regosoles. |

El Grupo de Suelos de Referencia denominado Phaeozem o Feozem (WRB, 1998) se encuentra incluido en su “Conjunto 8” Este último incluye, entre otros, los suelos de las

zonas esteparias que se encuentran en medio de los climas secos y las zonas templado-húmedas. Tal franja de transición tiene una vegetación clímax de pastizales con hierbas efímeras y bosques xerófilos (secos). Su localización corresponde con los ambientes en los que el proceso de acumulación de sales en el subsuelo comienza a ser reemplazado por otro en la que su lixiviación (incluidos carbonatos) será protagonista en la edafogénesis.

Como ya vimos en post precedentes. el mentado conjunto ocho incluye tres Grupos de Suelos de Referencia:

- (i) Chernozems: suelos profundos, con una superficie muy oscura y enriquecimiento de carbonatos en el subsuelo;
- (ii) Kastanozems: suelos de menor profundidad que los anteriores cuya superficie resulta ser parda (menos rica en materia orgánica que la de los Chernozems), produciéndose también la acumulación de carbonato o yeso en algún horizonte subsuperficial del perfil (estos suelos se encuentran en las regiones más secas de la zona esteparia); y
- (iii) Phaeozems: suelos rojizos de las regiones de praderas/pasto con una alta saturación de bases (ricos en nutrientes), pero en los que los rasgos de acumulación de carbonatos secundarios no suelen ser visibles.

Estos son suelos oscuros ricos en materia orgánica; del Griego “Phaios”, oscuro. Material parental: sedimentos eólicos (loes), glaciares de tipo “Till” (este último vocablo da cuenta de los depósitos generados por la acción del hielo, no estratificados y compuestos por fragmentos de roca de tamaño heterogéneo), y otros materiales no consolidados, principalmente de naturaleza básica (ricos en nutrientes).

Ambiente: superficies llanas u onduladas en regiones de cálidas a frías (por ejemplo, tierras altas tropicales) suficientemente húmedas como para permitir que exista la percolación de las sales en el suelo la mayoría de los años, aunque también sufren períodos de sequía estacional. La vegetación natural consiste de hierbas altas de estepa y/o bosque. Desarrollo del perfil: principalmente perfiles AhBC con un horizonte superficial mólico (más delgado y menos oscuro que en el caso de los Chernozems) sobre un horizonte subsuperficial Cámbico o Árgico (de acumulación de arcillas).

Uso: los Phaeozems no perturbados (de los cuales quedan muy pocos) son muy fértiles, permitiendo el cultivo de cereales bajo irrigación o legumbres, también son utilizados para crianza de ganado y/o para su engorde, siendo práctica habitual la mejora de sus pastos. La sequía periódica y la erosión por agua y viento son los principales factores limitantes con vistas a su uso y manejo.

Definición de Los Phaeozems o Feozems

1. un horizonte mólico; y (...)
2. una saturación con bases igual o mayor al 50 a lo largo de todo el perfil edáfico hasta una profundidad de 100 cm o más desde la superficie del suelo o hasta su límite de contacto con una roca continua o una capa cementada o endurecida, que se encuentre a una menor profundidad.

Asociación con otros grupos de suelos de referencia

Los Phaeozems se ubican principal, aunque no exclusivamente en áreas esteparias, de bosque-estepa o bosque-pradera que limitan con el lado húmedo del cinturón dominado por los Chernozem en la zona climática templada y en el límite húmedo del cinturón de los Kastanozem en los subtrópicos. Los Phaeozems del norte de Eurasia y Chernozems norteamericanos pueden ubicarse junto con los Albeluvisoles. Los Phaeozems Sudamericanos están asociados con Planosoles, Solonchaks y Kastanozems.

El Grupo de Suelos de Referencia de los Phaeozems incluye suelos de la región de estepa húmeda (pradera), son más parecidos a los Chernozems que a los Kastanozems, aunque más intensamente percolados durante la temporada húmeda. En consecuencia, estos tienen suelos que suelen atesorar un color pardo, rico en humus, aunque resultan ser menos ricos en bases que los horizontes superficiales de los Chernozems y Kastanozems. Los Phaeozems no tienen rasgos que denuncien la presencia de carbonatos secundarios en el primer metro superior del suelo.

Génesis de los phaeozems o feozems

Por lo general, los Phaeozems se forman sobre material parental básico de textura fina, en ambientes más húmedos que los Chernozems y Kastanozems. El carbonato de calcio se encuentra ausente del metro superior del perfil del suelo, pero la percolación no es tan intensa como para que estos suelos agoten sus bases y/o nutrientes disponibles para las plantas. La biomasa y la actividad de la fauna edáfica es alta; los gusanos de tierra y mamíferos excavadores homogenizan el suelo. En algunos enclaves, la actividad de la fauna es tan intensa como para que el horizonte A- Mólico sea engrosado por su actividad, mientras que los canales de lombrices y crotovinas se extienden hasta el horizonte C. La formación Phaeozem parece estar condicionada por un excedente en la precipitación total anual (la cual se infiltra dentro del suelo). El cinturón Phaeozem de Norte América se extiende desde Canadá, con una precipitación anual de sólo 400 mm y un promedio de temperatura de 2°C, hasta en el sur de Missouri con 1200 mm de precipitación/año y un promedio de temperatura de 18°C.

El excedente de la precipitación sobre evapotranspiración condicionada por la temperatura es casi el mismo desde el norte al sur del territorio mentado, a pesar del considerable incremento en la precipitación. En los Phaeozems pueden aparecer horizontes-B Árgicos, si bien muchos los consideran como vestigios de un desarrollo temprano hacia Luvisoles, bajo climas pasados más húmedos que los actuales.

Características Morfológicas

Los Phaeozems tienen un horizonte superficial Mólico de color pardo a gris, de 30-50 cm de espesor sobre un horizonte Cámbico o un horizonte C pardo amarillento o sobre un horizonte Árgico pardo o pardo rojizo. Los horizontes A de los Phaeozems son más delgados que los de los Chernozems y algo menos oscuros. Donde el nivel freático no se encuentra alejado de la superficie o cuando asciende (por ejemplo, en la parte superior de un horizonte Árgico), la superficie del suelo puede estar moteada y/o ser más oscura de lo habitual. Unidades de suelo lúvicas, poligenéticas o no, representan una etapa más avanzada de formación de suelo y tienden a tener colores más rojizos que otros Phaeozems.

Características Hidrológicas

Los Phaeozems con acumulación de arcilla tienen aún mejores propiedades de almacenamiento de agua que otros tipos de Phaeozems, si bien pueden padecer escasez de agua a lo largo de la estación seca. Los Phaeozems son suelos porosos, bien aireados con estructuras migajosas o de bloques, de moderados a fuertes, muy estables. En la capa en donde se ilumina la arcilla su cantidad comúnmente es mayor entre un 10-20% respecto al horizonte suprayacente.

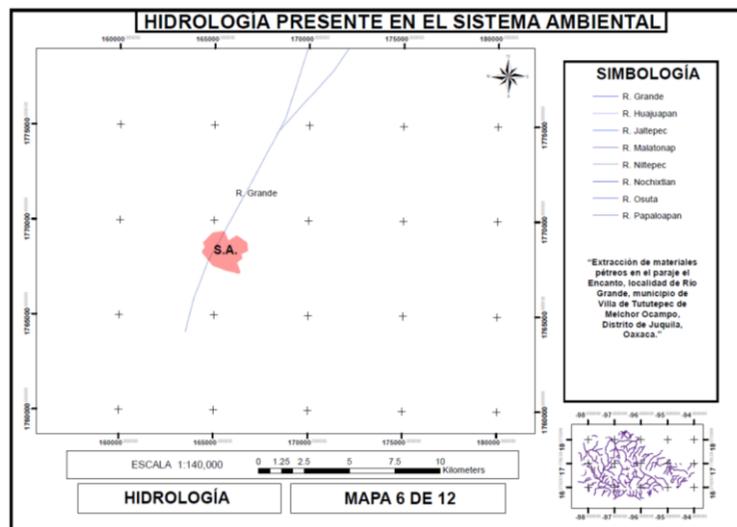
Características Químicas

El contenido promedio de materia orgánica de la capa superficial de los Phaeozems oscila alrededor del 5%; la relación C/N de la materia orgánica es de 10-12, los valores de pH se encuentran entre 5 y 7, incrementándose hacia el horizonte C; la CIC (capacidad de intercambio catiónico) de los Phaeozems es de 25 – 30 cmol (+) por kg de suelo seco o algo menor; el porcentaje de saturación de bases se encuentra entre el 65 y 100 %, con los valores más altos en el subsuelo más profundo.

Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

De acuerdo a la cartografía de la CONAGUA y el INEGI se establece que actualmente dentro de las limítrofes municipales no se encuentran cuerpos de agua naturales, los arroyos son cauces ocasionales que concentran las aguas pluviales. Las escasas corrientes pertenecen a la región hidrológica administrativa del Valle de México y a la subcuenta de los lagos de Texcoco y Zumpango y del río Cuautitlán. Por su parte el sector agropecuario aprovecha para el cultivo, las aguas pluviales y los canales de riego del río Cuautitlán que tiene su nacimiento en el lago de Guadalupe y el canal de Castera.

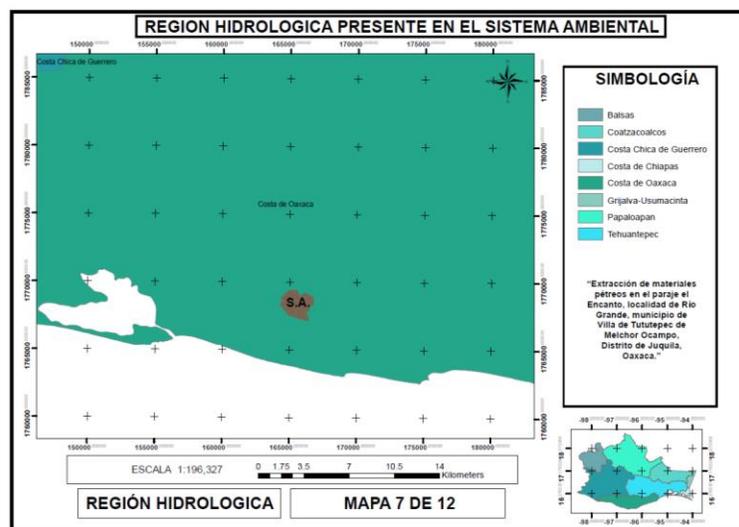


IV.10. cauce sobre el que recae el proyecto.

En el aspecto hidrológico se destaca que el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica (RH) N° 20, "Costa Chica- Río Verde", lo anterior conforme a lo señalado por el SIGEIA la cual se ubica en la porción suroeste del estado de Oaxaca cubriendo una extensión de aproximadamente el 24.41% del territorio Estatal, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al

norte con las RH 18 Balsas, RH 28 Papaloapan; al este con RH 22 Tehuantepec, al oeste con la RH 19 Costa Grande, mientras que al sur con la RH21 Costa de Oaxaca y con el Océano Pacífico. Corresponde a los terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur. Posee una precipitación total anual promedio de 1 226.9mm.

La cuenca dentro de la cual se ubica el Sistema Ambiental corresponde a la Cuenca Atoyac (A), la cual ocupa el 19.24% del territorio estatal y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; donde la red principal es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste, mientras que las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 250mm, teniendo en general valores de precipitación superiores a los 1500mm. Con la información que reporta la carta temática de hidrológica superficial escala: 1:100,000, la zona de estudio se ubica en la región hidrológica N°20 Costa Chica-Río verde, cuenca hidrológica R. Atoyac y en la subcuenca R. Sordo, tal como se muestra en la Figura IV. 10.



IV.10. Región hidrológica sobre la que recae el proyecto.

Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde (RH-20).

Conforme a lo establecido por INEGI (2015) esta región hidrológica es una extensa área de esta Región se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, se divide en tres cuencas: Río Atoyac (A) totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C), estas dos últimas sólo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial; el área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.14% del territorio estatal, es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH-28); al este con la Región Hidrológica.

Corresponde a terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur, es una de las zonas más afectadas directa o indirectamente por las tormentas tropicales y los huracanes que se forman en las costas del Océano Pacífico; la precipitación total anual promedio para esta región se estima del orden de 1,226.9 mm, la infraestructura para aprovechar el agua superficial está integrada por 30 presas de almacenamiento, 134 presas derivadoras y 127

plantas de bombeo; destacan por su importancia la presa de almacenamiento Lic. Matías Romero, construida en la parte alta del Valle de Etna, la Planta Potabilizadora del Fortín de la ciudad de Oaxaca de Juárez, el Acueducto Aeropuerto–Oaxaca y el Acueducto de San Antonio de la Cal, mientras que en la zona costera destaca la presa derivadora Río Verde. Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

Cuenca río Atoyac.

Esta cuenca ocupa la mayor extensión de la Región Hidrológica 20, con 19.24% de territorio estatal, dentro del cual es la segunda de mayor dimensión y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; limita al norte con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Papaloapan (A) de las RH-18 y RH-28 respectivamente; al este con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH- 22; al sur con la cuenca Río Colotepec y otros (C) de la RH-21 y con el Océano Pacífico; mientras que al oeste con las cuencas Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande

(C) de la misma RH-20, además de penetrar al estado de Guerrero. La red principal de drenaje es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste; sin embargo, ríos como El Atoyaquillo, San Pedro, Río Grande, El Campanario, Sola de Vega, así como algunos tramos del Atoyac y el San Francisco, no tienen un cauce con orientación definida o con una tendencia marcada. Las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 2,500 mm, los registros más bajos corresponden a la región Valles Centrales; la cuenca recibe en promedio 2,241.1 mm³ (Millones de metros cúbicos) de lluvia al año, de los cuales se escurre 22.5%, equivalente a 504.25 mm³ (SEMARNAT, 2017).

La corriente más relevante por su magnitud e importancia económica dentro de la cuenca es el río Atoyac-Verde, tiene una longitud aproximada de 437 Km y pendiente de 0.0052, se forma por la confluencia de dos afluentes muy importantes para la región, los ríos Atoyac y Verde. El primero es considerado el cauce principal, nace a 2,270 msnm al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez, pasa por la capital del estado con dirección norte-sur, pendiente suave y cauce indefinido en algunos tramos, precisamente antes de ingresar a la mancha urbana, cruza longitudinalmente los valles de Etna, Zaachila-Zimatlán y Santa María Ayoquezco, rodea al cerro Piedra de Lumbre, donde aumenta su pendiente hasta el oeste de Santa Catarina Coatlán donde cambia bruscamente de dirección, sigue una trayectoria sinuosa hacia el oeste hasta su confluencia con el Río Verde. Debido a la compleja orografía de la Sierra Madre del Sur, recibe gran número de afluentes, por margen derecha se incorporan importantes tributarios de régimen perenne, entre ellos los ríos Mangal, San Bernardo, Serrano, Sola de Vega, El Anís, Minas, Súchil y San Pedro;

Hidrología Subterránea

Por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberán de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, de acuerdo al análisis efectuado por el SIGEIA, El Sistema Ambiental se encuentra en el acuífero de Chacahua tal como se puede observar en la figura IV.11.

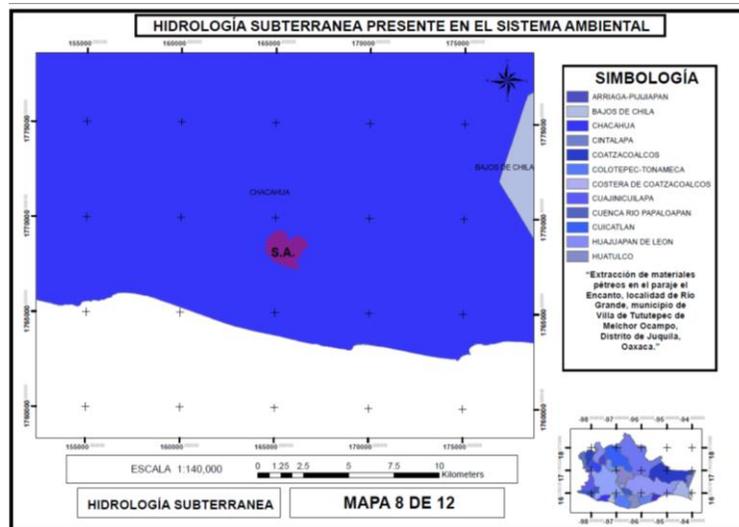


Figura.IV.11. Hidrología Subterránea

Acuífero de Chacahua

El acuífero Chacahua, se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur (Erwin Raisz, 1964), en esta área se manifiesta una subdivisión más detallada de las provincias fisiográficas, y según ello, en la zona se localizan las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Costas del Sur. Regionalmente, la primera se caracteriza por la presencia de montañas conformadas por rocas cretácicas y paleozoicas, que forman topografía abrupta y escarpada, con elevaciones máximas cercanas a los 3 800 m. El sistema de drenaje desarrollado sobre las rocas de la zona montañosa se enmarca en el de tipo rectangular, similar al patrón de fracturamiento regional que las afecta. Esta Sierra tiene sus principios en el Istmo de Tehuantepec, adentrándose en los estados de Guerrero y Michoacán con una dirección paralela a la costa del Océano Pacífico; existe una corta extensión que puede llamarse Costas del Sur, tiene una campana formada por rocas ígneas y metamórficas como: granitos, dioritas, tobas, esquistos y gneises.

La región que comprende el acuífero Chacahua, al igual que toda la porción sur de México, tiene un alto grado de complejidad tectónica y estructural, debido a la presencia de los complejos metamórficos Oaxaca y Acatlán, los cuales se encuentran yuxtapuestos por fallas de desplazamiento lateral. Estos complejos metamórficos desarrollaron cubiertas sedimentarias diferentes. La geología de la región se asocia a los Terrenos Tectonoestratigráficos: Mixteco, Oaxaca y Maya (Campa y Coney, 1983). La delimitación del Terreno Oaxaca a través de zonas de cizalla con los terrenos Mixteco y Maya, define zonas de debilidad que sufrieron reactivaciones en diferentes tiempos geológicos, actuando como fallas de desplazamiento lateral o bien como fallas normales, de las cuales esta última se considera que contribuyó en la configuración de la denominada Cañada Oaxaqueña. Las carpetas sedimentarias depositadas manifiestan una clara influencia de los bloques del basamento, elementos estables que controlaron la sedimentación y el estilo de deformación estructural que prevalece en la zona. Los eventos tectónicos que dieron lugar al intenso plegamiento de la región están referidos a la Orogenia Laramide.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un

acuífero tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración de la lluvia; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; su espesor es reducido y por tanto de bajo potencial. Este es el acuífero que actualmente se explota la planicie de inundación, principalmente mediante norias perforadas manualmente para uso doméstico. Las secuencias de baja permeabilidad que se encuentran a mayor profundidad, representadas por el complejo metamórfico Xolapa y la granodiorita aún no ha sido explorada. La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 77.1 hm³ /año (CONAGUA, 2004).

Aspectos bióticos.

Vegetación.

La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado de sus ecosistemas ya que refleja el resultado de las interacciones entre todos los componentes del ambiente, pues se considera como testimonio de las influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de las situaciones futuras del hombre (SEMARNAT, 2020). Para definir la vegetación presente en el Sistema Ambiental desarrollado para el proyecto. De acuerdo al análisis efectuado por el SIGEIA, en el Sistema Ambiental se encuentra la vegetación definida en la Tabla IV.8.

Tabla IV. 8. Tipos de vegetación presente en el Sistema Ambiental

| Grupo de vegetación | Grupo de sistema agropecuario | Tipo de agricultura | Tipo de vegetación | Desarrollo de la vegetación | Fase de vegetación secundaria |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Pastizal cultivado | Pecuario | Pastizal cultivado | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Agricultura de temporal | Agrícola | Agricultura de temporal | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Agricultura de temporal | Agrícola | Agricultura de temporal | No aplicable | No aplicable | No aplicable |

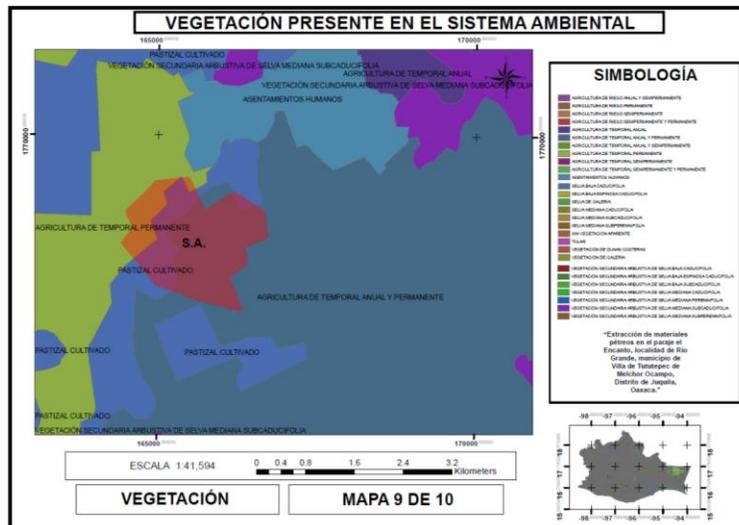


Figura IV. 12. Tipo de vegetación en el Sistema Ambiental.

Pastizal cultivado

Aquel agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Bu-el), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI, 2020).

Agricultura de Temporal

La agricultura en Oaxaca representa uno de los pilares fundamentales de la economía y la población, sin embargo, el sector agrícola manifiesta un bajo dinamismo, determinado por un sinnúmero de factores de carácter geográfico, socioeconómico, demográfico y ecológico. La mayor parte del territorio oaxaqueño presenta un relieve muy accidentado, poco propicio para el desarrollo agrícola y por ello, sólo dispone de unos cuantos valles y planicies que poseen características favorables para llevar a cabo la agricultura.

Otro factor que incide desfavorablemente sobre los cultivos es la irregular distribución de las lluvias, porque las precipitaciones son escasas durante la temporada seca del año y torrenciales en tiempos de lluvia; esto da lugar a que muchas de las tierras de los valles centrales y de la planicie costera se inunden y las de ladera se hayan erosionado en forma severa, producto de los fuertes escurrimientos y el uso inadecuado que en ellas se lleva a cabo. Como consecuencia, han quedado inhabilitadas amplias zonas en el estado, provocando así daños irreversibles a los recursos naturales. Las regiones más perjudicadas por la erosión son las de la Cañada y la Mixteca, al norte y noreste del estado, pero en toda la Entidad los suelos se encuentran afectados, aunque sea de manera incipiente. La superficie agrícola de la región es prácticamente de temporal, abarca el 85.5 % de la superficie total del Sistema Ambiental, la frontera agrícola es amplia en la zona, dicha actividad es básica en la economía de la población de Rio Grande, por lo tanto, podemos inducir que el proyecto no causará impacto ambiental en la zona.

Agricultura de temporal anual y permanente

Se refiere a todos aquellos conceptos referentes al uso que el hombre da a los suelos o soportes inertes que sostienen cultivos, todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, será independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales.

En la siguiente tabla se reportan las especies presentes en la zona de estudio y dentro del sistema ambiental, cabe señalar que, ninguna de las especies presentes se encuentra dentro de algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). En la tabla IV.9, se enlistan todas las especies encontradas y reportadas para la SA.

Tabla IV.9 Especies de flora reportadas y observadas en el SA

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|
| Bursera fagaroides | Cuajote | Sin estatus |
| Bougainvillea | Papelillo | Sin estatus |
| Vasconcellea pubescens | Bonete | Sin estatus |
| Ipomoea murucoides | Cazahuate | Sin estatus |
| Aruncus dioicus | Barbas de chivo | Sin estatus |
| Amphipterygium adstringens | cuachalalá | Sin estatus |
| Jacaranda mimosifolia | Jacaranda | Sin estatus |
| Enterolobium cyclocarpum | Guanacastle | Sin estatus |
| Leucaena leucocephala | Guaje | Sin estatus |
| Vachellia farnesiana | Huizache | Sin estatus |
| Zea mays | Maiz | Sin estatus |
| Castela texana | Chaparro amargo | Sin estatus |
| Annona macrophyllata | Anonal | Sin estatus |
| Digitaria decumbens | Zacate Pangola | Sin estatus |
| Pennisetum ciliaris | Zacate Bu-el | Sin estatus |
| Panicum maximum | Zacate Guinea o Privilegio | Sin estatus |
| Panicum purpurascens | Zacate Pará | Sin estatus |

Fauna.

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de la misma y de la vegetación. Al mantener la diversidad de la flora se mantiene la fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para mantener el equilibrio ecológico.

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en la zona de estudio, la metodología se basó en el registro de cualquier avistamiento directo de fauna silvestre, se consideraron las siguientes evidencias indirectas que indicarán la presencia en la zona, tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de

alimentos, restos y rastros característicos de algunas especies, lo que permitiría conocer su presencia y obtener índices de abundancia de las especies.

Cabe mencionar que debido a los trabajos que contempla el proyecto, no se afectará de manera permanente a la fauna aledaña al sitio de extracción, dado que serán actividades temporales que únicamente ahuyentarán a algunas aves debido al ruido y presencia humana de la zona. Para el levantamiento de la fauna se utilizaron metodologías de acuerdo a cada grupo de organismo. A continuación, se describe los métodos empleados para cada grupo.

Mamíferos

El método establecido fue indirecto, debido a que se basa fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores.

Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó. A través de entrevista directa con pobladores de la zona. Así como la revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio. Derivado de la gran actividad humana en la zona se observa el desplazamiento de las especies silvestres de este grupo de organismos. Destacando así las especies criadas por los pobladores y generadas de dichas actividades.

Tabla IV.10 Especies de Mamíferos registrados en la zona

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMÚN | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| Leporidae | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo | Sin estatus |
| Leporidae | <i>Urocyon cinereo argenteus</i> | Zorra | Sin estatus |
| Didelphidae | <i>Didelphis virginiana</i> | Tlacuache | Sin estatus |
| Procyonidae | <i>Procyon Lotor</i> | Mapache | Sin estatus |
| Mustelidae | <i>Mustela frenata</i> | Comadreja | Sin estatus |
| Muridae | <i>Ratus ratus</i> | Rata | Sin estatus |

Aves

El método establecido fue el Transecto lineal, el cual consiste en trazar recorridos en línea a través del área en cuestión contando todas las especies de interés que sean observadas o escuchadas por su canto. A través de entrevista directa con pobladores de la zona. Y a través de revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio. Es preciso destacar que al igual que los demás grupos de organismos, también se han visto notoriamente desplazadas las especies nativas de la zona dando lugar a la introducción de especies indicadoras de perturbación las cuales se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla IV.11. Especies de aves observadas en el Sistema Ambiental.

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMÚN | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-------------|----------------------|--------------|-------------------------------------|
| Cathartidae | Coragyps atratus | Zopilote | Sin Estatus |
| Passeridae | Passer domesticus | Gorrión | Sin Estatus |
| Tyrannidae | Pyrocephalus rubinus | Venturilla | Sin Estatus |
| Icteridae | Molothrus aeneus | Zanate | Sin Estatus |
| Icteridae | Icterus graduacauda | Bolsero | Sin Estatus |

Fuente: Recorridos de campo.

Anfibios y Reptiles

El método utilizado es el muestreo selectivo, el cual consiste en buscar en lugares que se sabe sin utilizadas por anfibios y reptiles, como se puede ser debajo de rocas o troncos, revisando cuevas, etc. En este método se registraron animales observado, capturado, etc. Se utilizaron herramientas que facilitaron la captura de los organismos como: redes y ganchos.

A través de entrevista directa con pobladores de la zona. Mediante la revisión de literatura de la fauna existente en la zona de estudio. A traves de recorridos de campo.

Tabla IV.12. Especies de anfibios observadas en el Sistema Ambiental

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------|-------------|---------------------|-------------------------------------|
| Anfibia | Ranidae | Rana spectabilis | Sin Estatus |
| Anfibia | Hulidae | Hyla euphorbiacea | Sin Estatus |
| Anfibia | Pelobatidae | spea multiplicata | Sin Estatus |
| Reptilia | Teiidae | Aspidoscelis sackii | Sin Estatus |
| Reptilia | Colubridae | Conoohis líneatus | Sin Estatus |

Es importante mencionar que, con los trabajos que se realizaron en la zona no se observaron individuos representantes del orden de Anfibios, solamente de reptiles tal y como se describe en la tabla anterior.

Como se mencionó anteriormente, los registros obtenidos de las diferentes órdenes (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se cotejaron con la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde dichas especies no se encuentran registradas con algún grado de conservación.

IV.3. Aspectos Socioeconómicos.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda realizado en 2020 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total del municipio de Villa Tututepec de Melchor Ocampo es de 50,541 habitantes, de los que 24,533 son hombres y 26,008 son mujeres, a continuación, se presenta información general para el municipio involucrado en el proyecto.

Tabla IV.13. Datos generales de la comunidad de Villa Tututepec de Melchor Ocampo, Juquila, en el Estado de Oaxaca.

Datos Generales, 2015

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Número de localidades del municipio: | 5 |
| Cabecera municipal: | Villa Tututepec de Melchor Ocampo |
| Población de la cabecera municipal: | 50,541 |
| Hombres: | 24,533 |
| Mujeres: | 26,008 |
| Clasificación del municipio según tamaño de localidades(*): | Mixto |

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED, 2015).

Población.

A continuación, se presenta una distribución de la población presente en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca, dicho municipio se encuentra formado por 143 localidades, las principales y su población de acuerdo al Censo de 2020 son:

Tabla IV.14.- Distribución de habitantes en el municipio.

| Localidad | Población |
|--------------------------------------|---------------|
| Total Municipio | 50 541 |
| Río Grande o Piedra Parada | 15 373 |
| San José del Progreso | 5 019 |
| La Luz | 2 784 |
| Santa Rosa de Lima | 2 621 |
| Villa de Tututepec de Melchor Ocampo | 1 894 |

Fuente: Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED, 2015).

En relación a la comunidad de Río Grande, el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2020) define un total de 15.373 habitantes en la población, de los cuales 7,258 son hombres y 8,115 son mujeres; lo cual la convierte en la mayor población de su municipio y en la vigesimocuarta de todo el estado de Oaxaca.

Vivienda

Este factor es de suma importancia como indicador en el desarrollo de comunidades ya sean rurales o urbana, su característica permite identificar el desarrollo económico de una localidad, de acuerdo con lo establecido por CONEVAL (2015), en las zonas rurales la situación se profundiza a 8 de cada 10 hogares en condiciones lamentables de los espacios y materiales. Y si consideramos a la población por deciles, los más pobres presentan rezago de vivienda en 6 de cada 10 casas urbanas o rurales con este nivel de ingresos. Los estados más pobres del país, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, presentan más del 70% de su población en condiciones urgentes de mejoras o cambio total de vivienda. Especialmente en las regiones rurales de Chiapas el 96.5%, es decir 10 de cada 10 casas presentan rezagos físicos y de espacios.

Tabla IV.15. Características de las viviendas en el municipio de Villa de Tututepec, Juquila, Oaxaca

| Concepto | Municipio | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--------|
| | 2005 | 2010 |
| Total de viviendas particulares | 9 436 | 11 030 |
| Ocupantes en viviendas particulares por clase de vivienda | 40 684 | 43 901 |
| Casa independiente | 40 107 | 43 512 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| Departamento en edificio | 29 | 9 |
| Vivienda o cuarto en vecindad | 125 | 127 |
| Vivienda o cuarto de azotea | 13 | 10 |
| Local no construido para habitación | 92 | 24 |
| Vivienda móvil | 0 | 0 |
| Refugio | 0 | 0 |
| No especificado | 318 | 219 |
| Viviendas particulares por número de ocupantes | 9 397 | 11 008 |
| 1 a 4 ocupantes | 5 406 | 7 082 |
| 5 a 8 ocupantes | 3 594 | 3 648 |
| 9 y más ocupantes | 397 | 278 |
| Promedio de ocupantes por vivienda particular | 4.3 | 4.0 |
| Viviendas particulares con piso diferente de tierra a/ | 5 762 | 9 879 |
| Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica b/ | 8 902 | 10 566 |
| Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda c/ | 4 976 | 2 497 |
| Viviendas particulares que disponen de drenaje d/ | 5 117 | 7 983 |
| Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario b/ | 7 988 | 10 148 |
| Viviendas particulares que disponen de bienes | | |
| Televisión | 6 890 | 8 760 |
| Refrigerador | 5 363 | 7 565 |
| Lavadora | 2 325 | 4 142 |
| Computadora | 361 | 1 081 |

Fuente: SEDESOL (2015)

De acuerdo a la CNDH (2021), los indicadores de la vivienda son una medida que sintetiza los logros de una localidad en tres aspectos básicos del desarrollo humano: a) una vida larga y saludable, b) educación y c) un nivel de vida digno (entendido como ingreso). Cuanto más cercano es a uno, mayor será el avance obtenido por la entidad en relación con los parámetros definidos en el ámbito internacional, estos indicadores se pueden observar a través de las viviendas que cuentan con el acceso a los servicios básicos en México, es por lo anterior que, en la Tabla IV.16. Se presentan el acceso a los servicios básicos en la localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila en el Estado de Oaxaca.

Tabla IV.16. Indicadores en las viviendas de la localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca.

| Descripción | 2020 |
|------------------------------------------------------------|--------|
| Población ocupada laboralmente mayor de 12 años: | 42.26% |
| Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres): | 52.49% |
| Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres): | 33.11% |
| Número de viviendas particulares habitadas: | 4,564 |
| Viviendas con electricidad: | 98.62% |
| Viviendas con agua entubada: | 96.14% |
| Viviendas con excusado o sanitario: | 95.38% |

Fuente: INAFED (2015).

De acuerdo con lo que señalan diversas publicaciones del CONAPO el “...índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. “Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Educación

Conforme a Méndez et al. (2015), la educación, indudablemente representa una palanca de desarrollo, mediante la cual, las distintas sociedades potencializan las capacidades de sus miembros, en búsqueda del fortalecimiento de las habilidades de sus integrantes y el bien común. Así la adquisición de información válida es la fuente de la deliberación, es un derecho, pero también es una necesidad, sin ella los individuos limitan dichas capacidades para poder ejercer razonada y sensatamente su libertad, en términos de conciencia y libre movimiento. No obstante, de lo esencial de la educación, en México existen grandes problemáticas referentes al tema, una de ellas, y que es motivo del presente estudio, es su vínculo con la economía, en función de que la existencia de problemas derivados del modelo económico, repercuten directamente en la política educativa y esto a su vez en la sociedad. Por lo que es necesario revalorizar los mecanismos actuales que dan vida al sistema educativo actual. En la Tabla IV.17. Se presentan las características educativas y culturales del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca.

Tabla IV.17. Grado de escolaridad por sexo en el municipio de Santiago Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca.

| Concepto | Municipio | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| | 2005 | 2010 |
| Población de 6 y más años por condición para leer y escribir, y sexo | 35 549 | 38 737 |
| Sabe leer y escribir | 28 784 | 31 768 |
| Hombres | 14 097 | 15 673 |
| Mujeres | 14 687 | 16 095 |
| No sabe leer y escribir | 6 713 | 6 268 |
| Hombres | 2 840 | 2 707 |
| Mujeres | 3 873 | 3 561 |
| No especificado | 52 | 701 |
| Hombres | 25 | 328 |
| Mujeres | 27 | 373 |
| Población de 5 y más años por condición de asistencia escolar y sexo | 36 478 | 39 606 |
| Asiste | 12 806 | 12 117 |
| Hombres | 6 320 | 5 972 |
| Mujeres | 6 486 | 6 145 |
| No asiste | 23 496 | 26 882 |
| Hombres | 11 061 | 12 884 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Mujeres | 12 435 | 13 998 |
| No especificado | 176 | 607 |
| Hombres | 77 | 285 |
| Mujeres | 99 | 322 |
| Población de 5 y más años por nivel de escolaridad y sexo | 36 478 | 39 606 |
| Sin escolaridad | 5 449 | 5 171 |
| Hombres | 2 289 | 2 214 |
| Mujeres | 3 160 | 2 957 |
| Preescolar | 1 358 | 1 790 |
| Hombres | 693 | 905 |
| Mujeres | 665 | 885 |
| Primaria a/ | 18 519 | 18 949 |
| Hombres | 9 026 | 9 325 |
| Mujeres | 9 493 | 9 624 |
| Con instrucción posprimaria | 10 288 | 13 191 |
| Hombres | 5 079 | 6 454 |
| Mujeres | 5 209 | 6 737 |
| No especificado | 864 | 505 |
| Hombres | 371 | 243 |
| Mujeres | 493 | 262 |
| Población de 18 y más años con nivel profesional | 987 | 1 083 |
| Población de 18 y más años con posgrado | 32 | 77 |
| Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años | 5.4 | 6.0 |
| Población de 5 y más años por condición de habla indígena | 36 478 | 39 606 |
| Habla lengua indígena | 2 144 | 2 623 |
| No habla lengua indígena | 34 189 | 36 790 |
| No especificado | 145 | 193 |

Fuente: INAFED (2015).

Servicio de Salud

En la zona existen servicios médicos que atienden a la población en general (INEGI, 2010). En la Tabla IV.18. se muestran los servicios de salud en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca.

Tabla IV.18. Comparación de los servicios de salud en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, distrito de Juquila, en el Estado de Oaxaca.

| Concepto | Municipio | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| | 2005 | 2010 |
| Población total por condición de derechohabencia a servicios de salud | 40 767 | 43 913 |
| Derechohabiente a/ | 2 917 | 23 553 |
| En el IMSS | 740 | 2 131 |
| En el ISSSTE | 2 051 | 2 734 |
| En PEMEX, SEDENA y/o SEMAR | 25 | 33 |
| En otra institución | 102 | 18 712 |
| No derechohabiente | 37 649 | 20 188 |
| No especificado | 201 | 172 |
| Población derechohabiente por sexo | 2 917 | 23 553 |

| | | |
|---------|-------|--------|
| Hombres | 1 401 | 10 594 |
| Mujeres | 1 516 | 12 959 |

Fuente: INAFED (2015).

Paisaje.

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto, que es extraer material pétreo de un banco de material ubicado en el Río Grande, la visibilidad del paisaje no estará afectada ya que los materiales al extraerse están húmedos, por encontrarse en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación. Los camiones que transportarán el material extraído generaran el levantamiento de las partículas de polvo ya que el camino de acceso al banco de material es una brecha de terracería, sin embargo, el material extraído que llevaran a las casas de materiales o donde sea requerido por el comprador, deberán de cubrirlo con una lona para evitar la dispersión de partículas de arena en el trayecto del camino a su destino.

La calidad del paisaje será buena ya que tanto en el banco de extracción, no habrá afectación de la vegetación forestal, únicamente se retirarán malezas y vegetación arbustiva, conservado así el entorno, cabe recordar que para llegar al banco de extracción ya se tiene una brecha de acceso como vía de comunicación.

La fragilidad del paisaje, en el cauce del río se cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias, en el camino de acceso no habrá regeneración vegetal, ya que el constante paso de los camiones de carga y la maquinaria no será posible; sin embargo, al tener las vialidades de terracería en época de lluvia habrá alimentación del manto freático. Con respecto a la presencia humana, será menor ya que en el cauce del río en las actividades de extracción no influirá en la perturbación del lugar, la presencia humana será un poco mayor en la carretera, por el movimiento de los camiones que transportan el material para su venta.

De acuerdo a la clasificación del valor paisajístico el lugar donde se desarrollará el proyecto se identifica con la Clase C (mínima), ya que la cubierta vegetal no existe, por lo que el tipo característico es bajo, y finalmente los elementos de dominancia se refieren a la textura de fondo dada por ramas de árboles y en todo caso, hay una variedad de forma, línea, color, textura o una combinación de estas cuatro que son comunes en la zona y no son singulares en relación con su calidad visual.

Una vez establecida su clase se determinó el manejo como objetivo de calidad que se define como las metas de manejo del recurso visual y determinan los grados de alteración aceptable al paisaje. El objetivo de calidad se establece como RT, (Retención Parcial) dado que las actividades de manejo permanecen visualmente subordinadas.

Conclusiones

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos o críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo y el paisaje. Sin embargo, la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir, socialmente aceptables dadas

las características del proyecto. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomarán en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas. El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio se encuentra muy fragmentada y de acuerdo con el análisis efectuado corresponde al tipo agrícola y pastizal, por lo cual con la implementación del proyecto no se afectara comunidades estables de este ecosistema. Se prevé un paisaje que no va ser tan modificado, por dadas las magnitudes y la temporalidad del proyecto, y no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan el sitio, ya que su distribución no es tan amplia en la zona de estudio y está enfocada en una sola línea o área, además en la zona del proyecto no se encontró ningún tipo de especies de fauna que están en peligros de extinción. Conforme a lo establecido por Alarcón (2016), el principal atributo positivo del proyecto es que se estará limpiando la ribera del río Grande constantemente, ya que con las lluvias el agua arrastra material pétreo depositándolo en las partes más bajas, por lo que la actividad propuesta es de beneficio, ya que se evitará que el río busque nuevos cauces afectando terrenos de cultivo aguas abajo. Desde el punto de vista de la sustentabilidad su principal beneficio en relación a este enfoque es que se aprovechará el recurso extraído y se pondrá a la venta a los pobladores de las comunidades cercanas, evitando con esto el traslado de este material de otros lugares lejanos, abaratando costos, reducción en el consumo de combustibles fósiles, reducción en la generación de emisiones a la atmósfera y una menor sobreexplotación de otros lugares donde actualmente se extrae material pétreo sin control que permita la regulación de esta actividad (Sepúlveda y Posada, 2013).

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos.
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el Proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto.
- La información generada en los trabajos de campo y verificación.
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

En este capítulo se ofrece información conforme al análisis de los efectos que se derivarán de las obras y actividades que comprende el proyecto para la “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca.” tomando como base las condiciones ambientales del Sistema Ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto, asimismo determinar la posibilidad de ocurrencia de impactos ambientales y su grado de importancia.

Con lo anterior se espera tener un marco que servirá de referencia para poder ofrecer medidas de control de los efectos negativos.

Para la evaluación, identificación y cuantificación de los impactos ambientales se utilizó la siguiente metodología:

1. Revisión de las características y extensión de la actividad de explotación de materiales pétreos en la zona del proyecto, para conocer la naturaleza del mismo, actividades antropogénicas, tipo de organización de los trabajadores del proyecto, encuestas en la zona de influencia, características socioeconómicas de la zona de influencia, características del medio físico y natural, principalmente.
2. Revisión de las Normas Oficiales correspondientes y compatibles con el proyecto.
3. Conocimiento de las opiniones de los trabajadores del proyecto, por medio de entrevistas, para corroborar las características socioeconómicas, políticas, culturales, productivas y sociales del área de influencia del proyecto, así como la aceptación del proyecto para sus planes de desarrollo.
4. Análisis de la información del proyecto a través de la búsqueda bibliográfica de proyectos similares realizados por instituciones gubernamentales, asociaciones civiles y centros de investigación en lo que se refiere a la calidad y usos del agua, generación y disposición de residuos sólidos, grado de industrialización, usos del suelo, servicios de

comunicaciones y transportes, vialidad y su relación con la contaminación por emisiones a la atmósfera de fuentes móviles y lineales.

5. Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con criterios de sustentabilidad y características de desarrollo regional y local.

6. Con los datos de caracterización ambiental, diagnóstico ambiental y el análisis de los componentes ambientales relevantes y críticos

7. Con los datos de caracterización ambiental, diagnóstico ambiental y el análisis de los componentes ambientales relevantes y críticos, se evalúan e identifican los impactos ambientales.

8. Una vez evaluados e identificados los impactos ambientales se cuantifican en una matriz de Leopold

V.1.1. Indicadores de impacto

Con el fin de identificar los indicadores de impacto ambiental específicos para el proyecto en cuestión, se analizó la información a fin de identificar principalmente los agentes de cambio del proyecto, los cuales podrían causar impactos ambientales o incrementar el nivel de deterioro del Sistema Ambiental. Conforme a los siguientes aspectos:

- Cuantificación de humos y polvos
- Generación de residuos sólidos
- Manejo de residuos sólidos
- Residuos líquidos residuales
- Calidad de agua
- Ruido y vibraciones
- Erosión
- Absorción en suelo
- Adsorción en suelo
- Flujo superficial
- Impermeabilidad de suelo
- Especies protegidas
- Especies endémicas
- Superficie unitaria de cobertura vegetal
- Superficie unitaria de fauna significativa
- Número e intercepción de causas
- Capacidad de zonas de recarga
- Caracterización de cultivos agrícolas
- Actividad agropecuaria
- Índice de natalidad
- Tasa de mortalidad
- Producto Interno bruto
- Cuantificación de servicios de saneamiento
- Infraestructura sanitaria
- Migración humana
- Población económicamente activa
- Temperatura ambiente

- Precipitación pluvial
- Calidad del paisaje
- Fragilidad del paisaje
- Visibilidad del paisaje
- Enfermedades profesionales
- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades hídricas
- Enfermedades oculares
- Riesgo ambiental

Cabe mencionar que los indicadores de impacto surgen a partir del desarrollo del proyecto, considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. Por ello para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales se consideró en primer lugar, una lista que contempla las actividades que pueden generar impactos y en segundo, otra lista que contempla los componentes y subcomponentes ambientales sobre los que dichas actividades pueden generar los impactos. Las actividades que pueden generar impactos ambientales, tanto benéficos como adversos, se presentan en la tabla V.1.

Tabla V.1. Actividades del Proyecto.

| Etapa | Actividad |
|---------------------------|-----------------------|
| Preparación del sitio | Trazo y limpieza |
| Operación y mantenimiento | Extracción |
| | Carga |
| | Venta al público |
| | Acarreo de materiales |
| Abandono del sitio | - |

Una vez establecidas estas actividades, se procedió a definir las componentes ambientales que, a nuestro criterio, se afectarán por el desarrollo del proyecto.

En la tabla V.2, se presentan las componentes ambientales consideradas en este estudio, así como sus respectivos subcomponentes.

Tabla V.2. Factores, componentes y subcomponentes ambientales.

| FACTORES | COMPONENTES | SUBCOMPONENTES |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ABIÓTICOS | AIRE | Intensidad de ruido |
| | | Calidad de aire |
| | SUELO | Calidad del suelo |
| | | Estabilidad y erodabilidad |
| | | Geomorfología |
| | AGUA | Calidad de agua superficial |
| | | Calidad de agua subterránea |
| Infiltración al subsuelo | | |
| Escurrimiento superficial | | |
| BIÓTICOS | FLORA | Flora |
| | | Terrenos agrícolas |
| | FAUNA | Fauna |
| | PAISAJE | Calidad visual |
| | | Concordancia |

| | | |
|---------|----------------------|-------------------------------|
| HUMANOS | SALUD Y SEGURIDAD | Salud de la población |
| | | Seguridad de la población |
| | | Salud de los trabajadores |
| | | Seguridad de los trabajadores |
| | MEDIO SOCIOECONÓMICO | Empleos |
| | | Infraestructura |
| | | Tráfico |

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En este apartado se plantean los principales indicadores que pueden servir para medir el impacto para el proyecto y que podrían servir para determinar la factibilidad y efectividad de las medidas de mitigación de los mismos. Es importante aclarar que las fuentes de cambio, variarán conforme las etapas del desarrollo del proyecto.

En la tabla V.3, se presentan las componentes ambientales consideradas en este estudio, así como sus respectivos subcomponentes.

Tabla V.3. Factores, componentes y subcomponentes ambientales.

| FACTORES | COMPONENTES | SUBCOMPONENTES |
|---------------------------|----------------------|-------------------------------|
| ABIÓTICOS | AIRE | Intensidad de ruido |
| | | Calidad de aire |
| | SUELO | Calidad del suelo |
| | | Estabilidad y erodabilidad |
| | | Geomorfología |
| | AGUA | Calidad de agua superficial |
| | | Calidad de agua subterránea |
| | | Infiltración al subsuelo |
| Escurrimiento superficial | | |
| BIÓTICOS | FLORA | Flora |
| | | Terrenos agrícolas |
| | FAUNA | Fauna |
| | PAISAJE | Calidad visual |
| | | Concordancia |
| HUMANOS | SALUD Y SEGURIDAD | Salud de la población |
| | | Seguridad de la población |
| | | Salud de los trabajadores |
| | | Seguridad de los trabajadores |
| | MEDIO SOCIOECONÓMICO | Empleos |
| | | Infraestructura |
| | | Tráfico |

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), la metodología matricial corresponde a la matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos, entendiendo que el valor de un impacto mide la “gravedad” cuando es negativo y el grado de “bondad” cuando es positivo; en uno o en otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma con que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. La matriz obtenida para el caso del presente proyecto se anexa, como se mencionó anteriormente, para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que se proponen en la metodología, así como su técnica, misma que se describe en breve:

| Carácter (C) | Perturbación (P) | Importancia (I) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio. | Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como: Importante. Regular. Escasa. | Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como: Alta. Media. Baja. |

Para que quede más clara la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se muestra el siguiente ejemplo: Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante, la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo. Un ejemplo de impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido. Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

Ocurrencia (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.

Extensión (E)

Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:
 Puntual. Considera la zona de disturbio físico directo, que para este caso considera las diferentes poligonales en el cauce del río, así como los caminos de acceso y el predio para la instalación de la trituradora.

Local. Cconsidera la cuenca.

Regional. Considera a las poblaciones directamente afectadas (de manera benéfica o adversa) por el desarrollo del proyecto.

Duración (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

Corta. Impactos identificados cuya duración sea menor a 1 mes.

Media. Aquellos efectos generados que comprendan un periodo de hasta 4 meses.

Permanente. Aquellos impactos identificados cuya duración sea igual a tiempo de explotación del banco, es decir, 5 años.

Reversibilidad (R)

Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

Reversible. Si no requiere ayuda antropogénica.

Parcial. Si requiere ayuda antropogénica.

Irreversible. Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Tabla V.4. Clasificación de impactos.

| | | | | | | | |
|----------------|-----|--------------|----|----------|----|---------------|---|
| Carácter | (C) | Positivo | 1 | Negativo | -1 | Neutro | 0 |
| Perturbación | (P) | Importante | 3 | Regular | 2 | Escasa | 1 |
| Importancia | (I) | Alta | 3 | Media | 2 | Baja | 1 |
| Ocurrencia | (O) | Muy Probable | 3 | Probable | 2 | Poco Probable | 1 |
| Extensión | (E) | Regional | 3 | Local | 2 | Puntual | 1 |
| Duración | (D) | Permanente | 3 | Media | 2 | Corta | 1 |
| Reversibilidad | (R) | Irreversible | 3 | Parcial | 2 | Reversible | 1 |
| TOTAL | | | 18 | | 12 | | 6 |

Como puede observarse en la tabla V.4, un impacto no puede ser mayor a 18 (valor absoluto), pero si puede tener valor de “cero”, cuando el carácter es neutro. Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporcionará un valor final con la siguiente fórmula:

Impacto Total: C x (P + I + O + E + D + R)

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el criterio de carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra la tabla V.5.

Tabla V.5. Valoración total del impacto.

| Carácter Negativo (-) | |
|-----------------------|----------------|
| Severo | Mayor a -15 |
| Moderado | Entre -15 y -9 |
| Compatible | Menor a -9 |
| Carácter Positivo (+) | |
| Alto | Mayor a 15 |
| Mediano | Entre 15 y 9 |
| Bajo | Menor a 9 |

La metodología utilizada corresponde a la Matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001). Este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por su desarrollo, de manera que puede evaluarse de manera más exhaustiva, cuales componentes ambientales resultan mayormente afectados por la obra y cual actividad es la que más afecta al medio.

Una vez obtenida la valoración total de cada impacto se procedió a sacar la frecuencia con la cual se presenta cada uno de ellos y con lo anterior se obtuvieron los índices de afectabilidad e impactabilidad. Así mismo se procedió a obtener el resultado de la valoración de impactos positivos o negativos por importancia relativa, además de un valor cuantitativo de la mitigación (unidad de mitigación), a partir de los porcentajes de mitigación de los impactos.

El objetivo de calcular todo lo anterior es determinar la viabilidad ambiental del proyecto.

A continuación, se presenta la identificación y descripción de los impactos que generarán por llevar a cabo el proyecto.

Etapa: Preparación del sitio.

Actividad: Trazo y limpieza.

Aire. Esta actividad se realizará de forma manual, siguiendo los trazos con ayuda de una estación total. Se generará ruido por lo que el impacto se considera de carácter negativo, con una perturbación escasa y de importancia baja, ya que el ruido generado será por las conversaciones del personal que este laborando en las áreas de estudio, de ocurrencia probable, extensión puntual, de duración corta y reversible.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el sitio de proyecto; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, de importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración corta y parcialmente reversible. El retiro de la vegetación arbustiva, maleza y pastos presente y el horizonte "A" del suelo, puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que sin estas capas queda expuesto a la erosión hídrica y eólica; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa

e importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Agua. La calidad de agua superficial podría verse afectada debido a la disposición inadecuada de desechos humanos los cuales podrían ser arrastrados por los escurrimientos superficiales y ser depositados en el cauce; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, de ocurrencia probable, de extensión local, de duración corta y parcialmente reversible. Al remover la maleza, pastos, y vegetación arbustiva, la infiltración de agua disminuirá debido a la reducción de la capacidad del suelo para retener el líquido; éste impacto es de carácter negativo, con perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, podría aumentar el patrón de escurrimiento de agua pluvial, lo cual incide directamente sobre la erosión del terreno; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia probable, extensión puntual, de duración media y parcialmente reversible.

Flora. Este factor se verá modificado en grado mínimo debido a que el proyecto no prevé remoción de vegetación forestal, únicamente remoción de malezas, pastos y vegetación arbustiva.

Fauna. Por la remoción de la maleza, pastos y vegetación arbustiva y del horizonte “A” del suelo, las especies de fauna terrestre asociadas a ellos, resultarán afectadas al perder áreas de libre tránsito, obligándolas a desplazarse a las áreas circunvecinas; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada durante esta actividad, principalmente por la presencia de materiales vertidos en el suelo y el movimiento de trabajadores; no obstante, las superficies que se limpiarán se encuentra en sitios previamente afectados, de modo que no existen paisajes escénicos que vayan a alterarse; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. La seguridad de los trabajadores dependerá del buen manejo del personal y medidas adoptadas por el mismo y el responsable de la operación del banco de material, no obstante, se considera de carácter negativo porque existe el riesgo latente de que ocurra un accidente. Éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia media, ocurrencia poco probable, extensión puntual, duración corta y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos temporales para realizar la limpieza correspondiente; éste impacto se considera de carácter positivo, de perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración corta y parcialmente reversible.

Etapa: Operación y mantenimiento.

Actividad: Extracción y carga

Aire. Al realizar la extracción de material y su carga por medio de maquinaria pesada se generará ruido; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y reversible. Así mismo, al depositar el material en greña directamente en las góndolas quedará expuesto a la acción del viento, originando la dispersión de partículas afectando la calidad del aire, además por el uso de maquinaria se generará emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O3), como consecuencia de una foto-oxidación, producto de la combustión incompleta del motor; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Suelo. La calidad de suelo se afectará directamente ya que se extraerá el material del sitio, de igual forma podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida y por otra parte por la disposición inadecuada de desechos humanos; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación importante, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Debido a la profundidad máxima de extracción se puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, ya que pueden originarse derrumbes menores; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La geomorfología del área de estudio cambiará en el área de extracción; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación importante, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente e irreversible.

Agua. La calidad de agua superficial podría verse afectada durante la extracción y carga debido a derrumbes de material o por escurrimiento pluvial; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y reversible. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría afectarse al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, de importancia alta, ocurrencia poco probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible. Tanto la infiltración de agua al subsuelo como el patrón de escurrimiento de agua pluvial, se modificarán debido a la extracción de material, así como por la presencia en el suelo de material producto de esta actividad. El impacto a la infiltración se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia media, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible, mientras que el impacto al escurrimiento se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Flora. Se afectará la flora debido a que durante la actividad de extracción y carga se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales adyacentes, lo que produce un efecto adverso

sobre la función clorofílica; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y reversible.

Fauna. La extracción y carga puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada debido a la presencia de la maquinaria pesada requerida para los trabajos incidiendo con ello en el grado de concordancia. El impacto a la calidad visual se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible, mientras que la concordancia se calificó con perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. El uso de la maquinaria y el movimiento de materiales durante la extracción y carga, pueden afectar la salud de los trabajadores debido a la inhalación de partículas y humos de combustión, así como por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable e insolación; éste impacto se considera de perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de accidentes por el uso de maquinaria pesada, al estar ellos circulando o trabajando en el área donde se realice la extracción; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos directos permanentes para realizar las extracciones, así como empleos producto de la administración de la venta del material, además de la generación de empleos indirectos por la compra de comida y de otros servicios necesarios para la operación del banco de material; éste impacto se considera de carácter benéfico, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, el subcomponente infraestructura se beneficiará al contar con un banco de materiales autorizado favoreciendo a la industria de la construcción; éste impacto se considera de carácter positivo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Actividad: Acarreo de materiales y venta al público

Aire. Se generará ruido durante el traslado del material del banco hacia el punto de venta debido al uso de camiones de volteo con capacidad de 7 m³ y tipo góndola con capacidad de 30 m³; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y reversible. Así mismo, por la realización de estos trabajos, se puede originar dispersión de partículas por

acción del viento, afectando la calidad del aire; además, los camiones generarán emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O3), como consecuencia de una foto-oxidación, producto de la combustión incompleta del motor; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados en caso de un mantenimiento extraordinario; así mismo este subcomponente podría verse afectado por la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Agua. La calidad de agua superficial se afectará debido a la posibilidad de que las partículas de polvos se depositen en el cauce del río o bien por derrumbes accidentales que alcancen el cauce; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría afectarse al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación regular, de importancia alta, ocurrencia probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

Flora. Se afectará la flora terrestre y los terrenos agrícolas, debido a que durante las actividades de acarreo de material se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales, lo que produce un efecto adverso sobre la función clorofílica; éstos impactos se consideran de perturbación escasa, importancia baja para el primero y media para el segundo, ocurrencia probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Fauna. El acarreo de material puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, el ruido producido y los gases contaminantes generados, particularmente en las zonas próximas al proyecto; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Paisaje. La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones de volteo requeridas para el traslado del material; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Salud y seguridad. La salud de la población podría verse afectada por el aumento en el tráfico de camiones de carga que acarrearán los materiales extraídos, los cuales producirán

gases contaminantes producto de la combustión de sus motores, además de partículas en suspensión; éste impacto se considera de perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia poco probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de la población podría verse afectada debido al aumento en el tráfico camiones de carga dentro de las localidades en donde se venderá el material; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. El tráfico de camiones en el lugar, puede afectar la salud de los trabajadores, debido a la inhalación de los humos de combustión y partículas en suspensión, así como por los niveles de ruido a los que están expuestos durante la jornada del trabajo; además, es importante considerar los riesgos de enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no potable; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. La seguridad de los trabajadores puede verse afectada debido a que existe cierto riesgo de atropellos al estar circulando o trabajando en el área en que las góndolas operen; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia alta, ocurrencia probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Medio socioeconómico. Se generarán empleos directos permanentes para realizar la carga y el traslado del material, así como empleos producto de la administración de la venta del material, además de la generación de empleos indirectos por la compra de comida y de otros servicios necesarios para la operación del banco de material; éste impacto es de carácter benéfico, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible. Por otra parte, el subcomponente infraestructura se beneficiará al contar con un banco de materiales autorizado favoreciendo a la industria de la construcción; éste impacto se considera de carácter positivo, perturbación escasa, importancia alta, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible. El subcomponente tráfico se verá afectado por el aumento de camiones de carga en las localidades donde se distribuirá el material; éste impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión regional, duración permanente y parcialmente reversible.

Una vez identificados y descritos los impactos que generará el desarrollo de este proyecto, se procedió a calificarlos con los 7 criterios de evaluación descritos anteriormente, con ayuda de las matrices presentadas en el Anexo.

Como puede observarse en la matriz de Leopold con la valoración total de cada uno de los impactos identificados, la cual se presenta en las matrices (véase anexo), el desarrollo del proyecto generará un total de 58 impactos, de los cuales 53 impactos serán negativos y 5 serán positivos.

A continuación, se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los subcomponentes ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas.

Se identificaron 5 actividades potencialmente impactadoras y 19 subcomponentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis
 (5 actividades) X (19 elementos) = 95 unidades de análisis

Caracterización de los Impactos

A partir de la información generada en la matriz se identificaron los siguientes impactos, agrupando aquellas actividades que se repiten en el proyecto:

Tabla V.6. Caracterización de los impactos.

| Nº | Actividad | - | + | Factores Afectados |
|----|------------------|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Limpieza y trazo | 11 | 1 | Negativos: Intensidad de ruido Calidad de suelo Calidad de agua superficial Infiltración al subsuelo Escurrimiento Flora Fauna Calidad visual Concordancia Seguridad de trabajadores Positivos: Empleos |
| 2 | Extracción | 16 | 1 | Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Estabilidad y erodabilidad Geomorfología Calidad de agua superficial Calidad de agua subterránea Infiltración al subsuelo Escurrimiento Flora Fauna Calidad visual Concordancia Salud de trabajadores Seguridad de trabajadores Positivos: Empleos |

| | | | | |
|---|------------------------|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | |
| 3 | Carga | 10 | 1 | <p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Flora Terrenos agrícolas Fauna Calidad visual Concordancia Salud de trabajadores Seguridad de trabajadores Tráfico <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Empleos |
| 4 | Acarreos de materiales | 12 | 1 | <p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Intensidad de ruido Calidad de aire Calidad de suelo Calidad de agua superficial Calidad de agua subterránea Flora Fauna Calidad visual Salud de la población Seguridad de la población Salud de los trabajadores Seguridad de los trabajadores Tráfico <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Empleos Infraestructura |

| | | | | |
|---|------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Venta al público | 5 | 1 | Negativos: Intensidad de ruido Calidad de aire Fauna terrestre Salud de la población Salud de los trabajadores Seguridad de los trabajadores Positivos: Empleos |
|---|------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Nota: Se generaron 54 impactos negativos y 5 impactos positivos.

Tabla V.7. Relación de impactos por cada subcomponente.

| Núm. | Sub componentes | Núm. Impactos | Sumatoria Matriz | |
|-------|-------------------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | Positivos | Negativos |
| 1 | Intensidad de ruido | 5 | 0 | 5 |
| 2 | Calidad de aire | 5 | 0 | 5 |
| 3 | Calidad de suelo | 4 | 0 | 4 |
| 4 | Estabilidad y erodabilidad | 1 | 0 | 1 |
| 5 | Geomorfología | 1 | 0 | 1 |
| 6 | Calidad de agua superficial | 3 | 0 | 3 |
| 7 | Calidad de agua subterránea | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Infiltración al subsuelo | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Escurrimiento superficial | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Flora | 3 | 0 | 3 |
| 11 | Terrenos agrícolas | 1 | 0 | 1 |
| 12 | Fauna | 4 | 0 | 4 |
| 13 | Calidad visual | 4 | 0 | 4 |
| 14 | Concordancia | 4 | 0 | 4 |
| 15 | Salud de la población | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Seguridad de la población | 1 | 0 | 1 |
| 17 | Salud de los trabajadores | 4 | 0 | 4 |
| 18 | Seguridad de los trabajadores | 5 | 0 | 5 |
| 19 | Empleos | 5 | 5 | 0 |
| TOTAL | | 58 | 5 | 53 |

Se calculó la frecuencia de los impactos que se generarán durante el desarrollo de la obra. Esto tiene la finalidad de encontrar un índice real de afectabilidad dentro del proyecto. De esta forma también podremos obtener un valor más real de mitigación al cual le llamaremos unidad de mitigación.

Tabla V.8. Frecuencia de impactos por subcomponente.

| Subcomponentes | Núm. Impactos |
|----------------|---------------|
| Flora | 3 |
| Fauna | 4 |
| Calidad visual | 4 |
| Empleos | 5 |

| | |
|-------------------------------|----|
| Intensidad de ruido | 5 |
| Calidad de aire | 5 |
| Calidad de suelo | 4 |
| Concordancia | 4 |
| Seguridad de los trabajadores | 5 |
| Calidad de agua superficial | 3 |
| Salud de trabajadores | 4 |
| Estabilidad y erodabilidad | 1 |
| Calidad de agua subterránea | 2 |
| Infiltración al subsuelo | 2 |
| Escurrimiento superficial | 2 |
| Terrenos agrícolas | 1 |
| Geomorfología | 1 |
| Salud de la población | 2 |
| Seguridad de la población | 1 |
| TOTAL | 58 |

En el Tabla V.9 se muestran los impactos positivos y negativos según la actividad correspondiente.

Tabla V.9. Impactos positivos y negativos según la actividad.

| Núm. | Actividades | Núm. Impactos | Sumatoria Matriz | |
|-------|------------------------|---------------|------------------|-----------|
| | | | Positivos | Negativos |
| 1 | Limpieza y trazo | 12 | 1 | 11 |
| 2 | Extracción | 16 | 1 | 15 |
| 3 | Carga | 11 | 1 | 10 |
| 4 | Acarreos de materiales | 13 | 1 | 12 |
| 5 | Venta al público | 6 | 1 | 5 |
| TOTAL | | 58 | 5 | 53 |

En la siguiente tabla se colocaron según la prioridad de cada actividad, esto refleja el número de impactos tanto positivos como negativos generados en la matriz.

Tabla V.10. Frecuencia de impactos por actividad.

| Subcomponentes | Núm. Impactos |
|-----------------------|---------------|
| Extracción | 16 |
| Carga | 11 |
| Acarreo de materiales | 13 |
| Limpieza y trazo | 12 |
| Venta al público | 6 |
| TOTAL | 58 |

A partir de las interacciones identificadas se propone una escala del 1 al 10 que permita la generación de índices que determinen la afectabilidad e impactabilidad del sistema. De esta manera se tiene un número que facilita la comprensión del impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en forma porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica a cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio.

Índice de Impactabilidad

El cálculo de este valor para cada una de las actividades del proyecto permite determinar aquellas que tienen una influencia en el sistema ambiental en estudio.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Impactabilidad} = (19 \text{ subcomponentes} / 5 \text{ actividades})$$

Por lo tanto, las actividades que sobrepasen el índice de impactabilidad son las identificadas a causar impactos, sin embargo, se pueden disminuir con las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo.

| | |
|--------------------------------------------|----------|
| Número de actividades: | 5 |
| Universo de interacciones potenciales: | 95 |
| Impactabilidad general del proyecto: | 3.2 |
| Calificación del índice de impactabilidad: | medio |

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

Tabla V.11. Actividades e índice de impactabilidad.

| Núm. | Actividades | Núm. Impactos | Impactabilidad |
|------|-----------------------|---------------|----------------|
| 1 | Limpieza y trazo | 12 | 1.60 |
| 2 | Extracción | 16 | 3.20 |
| 3 | Carga | 11 | 2.10 |
| 4 | Acarreo de materiales | 13 | 1.65 |
| 5 | Venta de público | 6 | 1.45 |
| | | 58 | 10 |

Índice de Afectabilidad.

Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factores) natural o socioeconómico tiene para ser afectado en un proyecto.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Afectabilidad} = (5 \text{ actividades} / 19 \text{ subcomponentes})$$

Por lo tanto, los subcomponentes que sobrepasen el índice de afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas, preventivas o de mitigación para disminuir los impactos causados. Estos índices son aplicables a positivos o negativos.

| | |
|-------------------------------------------|-----------|
| Número de factores: | 19 |
| Universo de interacciones potenciales: | 95 |
| Afectabilidad general del proyecto: | 1.24 |
| Calificación del índice de afectabilidad: | bajo |

Los subcomponentes e índice de afectabilidad se muestran a continuación:

Tabla V.12. Índice de afectabilidad.

| Núm. | Subcomponentes | Núm. Impactos | Afectabilidad | Índice de Afectabilidad | |
|------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------|
| | | | | Positivos | Negativos |
| 1 | Intensidad de ruido | 5 | 0.48 | 0.00 | 0.48 |
| 2 | Calidad de aire | 5 | 0.49 | 0.00 | 0.49 |
| 3 | Calidad de suelo | 4 | 0.85 | 0.00 | 0.85 |
| 4 | Estabilidad y erodabilidad | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.90 |
| 5 | Geomorfología | 1 | 0.25 | 0.00 | 0.25 |
| 6 | Calidad de agua superficial | 3 | 0.48 | 0.00 | 0.48 |
| 7 | Calidad de agua subterránea | 2 | 0.39 | 0.00 | 0.39 |
| 8 | Infiltración al subsuelo | 2 | 0.35 | 0.00 | 0.35 |
| 9 | Escurrimiento superficial | 2 | 0.36 | 0.00 | 0.36 |
| 10 | Flora | 3 | 0.41 | 0.00 | 0.41 |
| 11 | Terrenos agrícolas | 1 | 0.26 | 0.00 | 0.26 |
| 12 | Fauna | 4 | 0.34 | 0.00 | 0.34 |
| 13 | Calidad visual | 4 | 0.45 | 0.00 | 0.45 |
| 14 | Concordancia | 4 | 0.62 | 0.00 | 0.62 |
| 15 | Salud de la población | 2 | 0.38 | 0.00 | 0.38 |
| 16 | Seguridad de la población | 1 | 0.54 | 0.00 | 0.54 |
| 17 | Salud de los trabajadores | 4 | 0.63 | 0.00 | 0.63 |
| 18 | Seguridad de los trabajadores | 5 | 0.90 | 0.00 | 0.90 |
| 19 | Empleos | 5 | 0.92 | 0.92 | 0 |
| | TOTAL | 58 | 10.00 | 0.92 | 9.08 |

Resultados de la Evaluación.

Una vez identificados los impactos positivos y negativos del proyecto y considerando la importancia de dichos impactos, se procedió a obtener su valor estimado multiplicado por el índice de afectabilidad, los cuales se muestran en la tabla siguiente:

A continuación, se procede a determinar el porcentaje aceptable para minimizar los impactos generados, la cantidad de medidas a implementar está en función del valor aceptable de afectabilidad.

TablaV.13. Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación.

| Núm. | Subcomponentes | Índice de Afectabilidad | | Tiene medida de mitigación | Porcentaje de mitigación | Valor con medidas de mitigación |
|------|----------------|-------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | Positivos | Negativos | | | |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------|------|------|----|-----|--------|
| 1 | Intensidad de ruido | 0.00 | 0.48 | Si | 80% | 0.096 |
| 2 | Calidad de aire | 0.00 | 0.49 | Si | 80% | 0.098 |
| 3 | Calidad de suelo | 0.00 | 0.85 | Si | 80% | 0.17 |
| 4 | Estabilidad y erodabilidad | 0.00 | 0.90 | Si | 80% | 0.18 |
| 5 | Geomorfología | 0.00 | 0.25 | Si | 10% | 0.225 |
| 6 | Calidad de agua superficial | 0.00 | 0.48 | Si | 90% | 0.048 |
| 7 | Calidad de agua subterránea | 0.00 | 0.39 | Si | 90% | 0.039 |
| 8 | Infiltración al subsuelo | 0.00 | 0.35 | Si | 92% | 0.028 |
| 9 | Escurrimiento superficial | 0.00 | 0.36 | Si | 92% | 0.0288 |
| 10 | Flora | 0.00 | 0.41 | Si | 90% | 0.041 |
| 11 | Terrenos agrícolas | 0.00 | 0.26 | Si | 90% | 0.026 |
| 12 | Fauna | 0.00 | 0.34 | Si | 85% | 0.051 |
| 13 | Calidad visual | 0.00 | 0.45 | Si | 95% | 0.0225 |
| 14 | Concordancia | 0.00 | 0.62 | Si | 90% | 0.062 |
| 15 | Salud de la población | 0.00 | 0.38 | Si | 90% | 0.038 |
| 16 | Seguridad de la población | 0.00 | 0.54 | Si | 90% | 0.054 |
| 17 | Salud de los trabajadores | 0.00 | 0.63 | Si | 95% | 0.0315 |
| 18 | Seguridad de los trabajadores | 0.00 | 0.90 | Si | 95% | 0.045 |
| 19 | Empleos | 0.92 | 0 | Na | 0% | 0 |

Nota:

Sí: Si tiene medida de mitigación.

No: No tiene medida de mitigación.

NR: No requiere de medida de mitigación.

NA: No aplica.

A partir de la aplicación de esta metodología para evaluar el proyecto objeto de éste estudio, se observa que su desarrollo conllevará a impactos positivos que al cuantificarlos predominan en el análisis sobre los negativos; entre ellos se destacan: 1. Generación de empleos, los cuales serán temporales durante la preparación del sitio, mientras que en la etapa operativa se generarán empleos temporales, de igual forma se generarán empleos indirectos producto de la venta a terceros. 2. Como el material a extraer es esencial para la construcción se mejorará la infraestructura de las localidades aledañas, ya que el material por ser de a la zona tendrá un costo más bajo. 3. La industria de la construcción, que es un indicador del desarrollo del país, por lo cual, se verá beneficiada en su capital interno bruto. 4. Aumentará la potencialidad del uso de suelo ya que los terrenos aledaños incrementarán el valor adquisitivo. 5. En la actividad de recuperación del sitio se generarán beneficios a los sistemas bióticos y abióticos, al igual que humanos.

POR LO ANTERIOR PUEDE OBSERVARSE QUE EL BALANCE DE IMPACTOS IDENTIFICADOS RESULTA POSITIVO.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El término mitigación, sinónimo de reducción, abarca todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad de una comunidad, de un elemento o de un sistema, amenazado por uno o por varios fenómenos de origen natural o tecnológico previsibles.

Las principales medidas de mitigación se conciben en el mediano y largo plazo, e incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo (p. Ej. estatutos de usos del suelo, áreas de reserva, áreas no urbanizables por amenazas, normatividad constructiva y urbanizadora, medidas de educación continuada), medidas ingenieriles tales como obras de protección y medidas de relocalización.

Éstas últimas normalmente se toman cuando la exposición a un fenómeno previsible es considerada como alta; se trata entonces, de alejar a la población y/o a los bienes de esa exposición, para disminuir su vulnerabilidad.

Prevención es el conjunto de medidas anticipadas, principalmente de corto y mediano plazo, para evitar o reducir los efectos adversos o significativos.

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

A continuación, se presentan las medidas de prevención y/o mitigación para los impactos ambientales identificados.

En la tabla VI.1, en la primera columna se encuentran establecidas las diferentes etapas del proyecto, en la segunda columna se indica el factor medioambiental susceptible a afectarse, en la tercera columna se enlistan los impactos ambientales evaluados en la ejecución del proyecto y en la cuarta columna se presentan la o las medidas de mitigación preventivas o correctivas por cada subcomponente afectado.

Tabla VI.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación para el proyecto.

| Etapa del proyecto | Factor | Impacto evaluado | Medida preventiva, de mitigación o compensación |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preparación del sitio | Aire | Intensidad del ruido | Los trabajos a realizar se efectuarán conforme el tiempo especificado en el cronograma general de trabajo, con la finalidad de evitar ruidos de manera extraordinaria durante esta etapa de proyecto. |
| | | | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa. |
| | Suelo | Calidad | Se instruirá a los trabajadores que laboren en esta actividad, para que realicen la correcta separación de los residuos sólidos generados así como la disposición temporal de los residuos generados. |
| | | | Se efectuará un procedimiento de compostaje de residuos de vegetación arbustiva, producto de la limpieza del sitio con la finalidad de evitar acumulación en el cauce del río Grande. |
| | | | Se instalarán baños portátiles para que los trabajadores del sitio puedan realizar sus necesidades fisiológicas, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final adecuado por parte de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio. |
| | Agua | Calidad del agua superficial | Se evitará que la actividades propias de esta etapa sean efectuados durante la época de lluvias, con la finalidad de evitar cualquier estabilidad que se pueda ocasionar en el cauce del río Grande. |
| Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa impactando de manera adversa a este factor. | | | |
| Se efectuará un procedimiento de compostaje de residuos de vegetación arbustiva, producto de la limpieza del sitio con la finalidad de evitar acumulación en el cauce del río Grande lo cual puede impactar de forma adversa la calidad del agua superficial en el cauce multimencionado. | | | |
| | | | Si instalarán baños portátiles para que los trabajadores del sitio puedan realizar sus necesidades fisiológicas, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final adecuado por parte de la empresa que se contrate para proporcionar este |

¹ Erodabilidad. La erodabilidad se refiere a la susceptibilidad del suelo a la erosión por el agua o el viento, y este se identifica como un controlador secundario en la intensidad de los factores ambientales (USDA-ARS, 1997; Shabani *et al.*, 2014).

| | | |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>servicio, evitando de este modo que residuos de aguas residuales puedan ocasionar una contaminación el sitio de proyecto.</p> <p>Queda estrictamente prohibido cualquier vertimiento de residuos en el cauce del Rio Grande.</p> <p>Se retirará de manera inmediata el material producto de la limpieza del sitio con la finalidad de evitar el arrastre de los mismo.</p> |
| | Calidad de agua subterránea | <p>Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos que se puedan generar durante esta etapa, evitando que algún tipo de residuo principalmente en estado líquido y por sus propiedades puedan infiltrarse a mantos freáticos.</p> |
| | Infiltración al subsuelo | <p>Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos que se puedan generar durante esta etapa, evitando que algún tipo de residuo principalmente en estado líquido y por sus propiedades puedan ser infiltrados en el subsuelo.</p> |
| | Escurrimiento superficial | <p>Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa.</p> <p>Se efectuará un procedimiento de compostaje de residuos de vegetación arbustiva, producto de la limpieza del sitio con la finalidad de evitar acumulación en el cauce del rio Grande lo cual puede impactar de forma adversa la calidad del agua superficial en el cauce del rio Grande.</p> <p>Si instalarán baños portátiles para que los trabajadores del sitio puedan realizar sus necesidad fisiológicas, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final adecuado por parte de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio, evitando de este modo que residuos de aguas residuales puedan ocasionar una contaminación el sitio de proyecto.</p> |
| Flora | Calidad | <p>Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar impactos adversos a este factor, se acordonará la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.</p> <p>No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto asi como zonas aledañas.</p> <p>No se abrirán caminos de acceso a los polígonos de extracción de materiales pétreos, debido a que se cuenta actualmente con un camino de acceso a estos polígonos de extracción, lo anterior con la finalidad de evitar cualquier daño posible a vegetación en el sitio de proyecto y zonas aledañas.</p> |

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Paisaje | Calidad visual | Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar impactos adversos a este factor, se acordonará la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso con la finalidad de no ocasionar una disminución en la calidad visual principalmente en el cauce del Rio Grande. |
| | | Concordancia | Para no afectar los factores ambientales (aire, suelo, agua, flora y fauna) se respetarán las delimitaciones de los polígonos de extracción de materiales pétreos en el cauce del Rio Grande, durante la limpieza del sitio con la finalidad de no ocasionar impactos adversos en cualquiera de estos factores ambientales, fuera de los límites establecidos. |
| | Salud y seguridad en los trabajadores | Seguridad en los trabajadores | Se colocarán señalizaciones en todas aquellas áreas dentro de los polígonos de extracción que por sus características físicas puedan generar un riesgo de cualquier tipo de accidente. |
| | | | Se conformará una comisión mixta de seguridad e higiene, con la finalidad de que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo las actividades propias de esta etapa, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto. Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de las actividades, a fin de que acaten la normatividad respecto a seguridad e higiene aplicable en el trabajo durante la etapa de preparación del sitio. |
| Operación y mantenimiento. | Aire | Intensidad de ruido | Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión, NOM-081- SEMARNAT - 1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición. y NOM-011-STPS-1994, Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. |
| | | Calidad de aire | Los camiones serán llevados a algún taller mecánico para mantenimiento preventivo y en su caso correctivo para evitar el exceso de ruido. |
| | | | Se asegurará que los camiones tengan la verificación correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes. Prohibir que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga y en zonas urbanas. Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, con el |

| | | |
|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>objetivo de que no se rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-044- SEMARNAT - 2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos y la NOM-045-SEMARNAT - 2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible y la NOM-041-SEMARNAT-2015, 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>Se aplicará periódicamente agua en el sitio de trabajo con la finalidad de evitar la suspensión de partículas PM 10 y 25.</p> <p>Los trabajos serán efectuados de manera secuencial para evitar la dispersión de partículas coloidales.</p> <p>El material pétreo producto de las actividades propias de las actividades serán retiradas conforme el avance del trabajo con la finalidad de evitar acumulación de material pétreo en el cauce del Rio Grande.</p> |
| | | <p>El mantenimiento preventivo de la maquinaria a emplearse (volteo con capacidad de 7 m³ y retroexcavadora) será efectuado en sitios autorizados.</p> <p>Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa.</p> <p>Se instruirá a los trabajadores que laboren en esta actividad, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.</p> |
| Suelo | Calidad | <p>Si instalarán baños portátiles para que los trabajadores del sitio puedan realizar sus necesidad fisiológicas, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final adecuado por parte de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio.</p> <p>En caso de que llegase a presentarse un derrame de aceites o combustibles en la zona de proyecto, se colocará inmediatamente una bandeja y debajo de ella una lona impermeable con la finalidad de evitar infiltraciones al suelo.</p> |
| | Estabilidad y erodabilidad | <p>Se conservará el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material para evitar derrumbes con la finalidad de mantener la estabilidad</p> |

| | | |
|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | del suelo en el sitio de proyecto. |
| | | Se protegerá la zona de taludes con tabla-estacado, para evitar derrumbes en los casos de que pueda presentar cierta inestabilidad. |
| | Geomorfología | Se prohibirá la acción de deformaciones intencionales por medio de la maquinaria los polígono de extracción, para favorecer la recarga de materiales pétreos en el río. |
| | | Se construirán zanjas de infiltración con la finalidad de impedir el arrastre de materiales hacia el cauce del río Grande. |
| | | Se conservará el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material para evitar derrumbes con la finalidad de mantener la estabilidad del suelo en el sitio de proyecto. |
| | | Se protegerá la zona de taludes con tabla-estacado, para evitar derrumbes en los casos de que pueda presentar cierta inestabilidad. |
| | Calidad del agua superficial | Queda prohibido el vertimiento de materiales de cualquier tipo en el cauce del río Grande. |
| | | El material pétreo producto de las actividades propias de las actividades serán retiradas conforme el avance del trabajo con la finalidad de evitar acumulación de material pétreo en el cauce del Rio Grande. |
| Agua | | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos que se puedan generar durante esta etapa, evitando que algún tipo de residuo principalmente en estado líquido y por sus propiedades puedan infiltrarse a mantos freáticos. |
| | | El material pétreo producto de las actividades propias de las actividades serán retiradas conforme el avance del trabajo con la finalidad de evitar acumulación de material pétreo en el cauce del Rio Grande. |
| | Calidad del agua subterránea | No se efectuará mantenimiento preventivo en el sitio de proyecto, dicho mantenimiento se realizará en sitios autorizados para tal efecto. |
| | | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos que se puedan generar durante esta etapa, evitando que algún tipo de residuo principalmente en estado líquido y por su propiedades puedan infiltrarse a mantos freáticos. |
| | | En caso de que llegase a presentarse un derrame de aceites o combustibles en la zona de proyecto, se colocará inmediatamente una bandeja y debajo de ella una lona impermeable con la finalidad de evitar infiltraciones a corrientes subterráneas. |
| Flora | Flora | Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar |

| | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>impactos adversos a este factor, se acordonará la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.</p> <p>No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto así como zonas aledañas.</p> <p>No se abrirán caminos de acceso a los polígonos de extracción de materiales pétreos, debido a que se cuenta actualmente con un camino de acceso a estos polígonos de extracción, lo anterior con la finalidad de evitar cualquier daño posible a vegetación en el sitio de proyecto y zonas aledañas.</p> |
| | Terrenos agrícolas | No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto así como zonas aledañas. |
| Fauna | Fauna | <p>Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT – 1994 y la NOM-081- SEMARNAT – 1994.</p> <p>Se prohibirá que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga.</p> <p>Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, con el objetivo de que no se rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-044- SEMARNAT – 2006 y la NOM-045- SEMARNAT – 2006.</p> |
| Paisaje | Calidad visual | El material pétreo producto de las actividades propias de las actividades serán retiradas conforme el avance del trabajo con la finalidad de evitar acumulación de material pétreo en el cauce del Rio Grande. |
| | Concordancia | El material pétreo producto de las actividades propias de las actividades serán retiradas conforme el avance del trabajo con la finalidad de evitar acumulación de material pétreo en el cauce del Rio Grande. |
| Salud y seguridad | Salud de la población | <p>Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las normas NOM-080-SEMARNAT - 1994, NOM-081- SEMARNAT - 1994, y NOM-011-STPS-1994,</p> <p>Se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, con el objetivo de que los vehículos usados no rebasen los valores máximos permisibles que establece la NOM-044- SEMARNAT - 2006, la NOM-045- SEMARNAT – 2006 y NOM-041-SEMARNAT-2015.</p> <p>Se aplicará periódicamente agua en el sitio de trabajo con la finalidad de evitar la suspensión de partículas PM 10 y 25.</p> <p>Se cubrirán con lonas los camiones de volteo, para evitar la dispersión de partículas</p> |

| | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | durante el acarreo de materiales. |
| | Se colocarán los señalamientos informativos, preventivos y restrictivos y así evitar accidentes de cualquier índole. |
| | Se colocarán señalizaciones en aquellas áreas dentro del banco en las que exista riesgo de accidentes. |
| Seguridad de la población | Se conformará una comisión mixta de seguridad e higiene, con la finalidad de que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo las actividades propias de esta etapa, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto. |
| | Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que apliquen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo. |
| | Se limitará la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes de cualquier índole. |
| | Se proporcionarán a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido. |
| | Se proporcionará a los trabajadores cubre bocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos. |
| | Se proporcionará a los trabajadores agua de garrafón para prevenir la deshidratación. |
| Salud de los trabajadores | Se conformará una comisión mixta de seguridad e higiene, con la finalidad de que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo las actividades propias de esta etapa, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto. |
| | Se impartirá capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo. |
| | Se colocarán señalizaciones en todas aquellas áreas dentro de los polígonos de extracción que por sus características físicas puedan generar un riesgo de cualquier tipo de accidente. |
| | Se conformará una comisión mixta de seguridad e higiene, con la finalidad de que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo las actividades propias de esta etapa, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto. |
| Seguridad de los trabajadores | Se deberá dar capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene aplicable en el trabajo durante la operación de extracción de los materiales pétreos. |

Se proporcionarán chalecos de colores vivos a los trabajadores con el objeto de que sean localizados con facilidad.

Se proporcionarán cascos a los trabajadores para protección de la cabeza.

Se limitará la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana, para reducir el riesgo de accidentes de cualquier índole.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Un escenario se define como “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. El método de los escenarios aplicado en los estudios de impactos ambiental resulta de mucha utilidad, tomando en cuenta la necesidad de prever las modificaciones que sufrirá el ambiente como consecuencia del desarrollo de una actividad determinada; como parte indispensable de esta evaluación es necesario conocer tanto las características medioambientales del sitio (factores físicos, bióticos, socioeconómicos, uso del suelo en la zona, etc.); como las del proyecto a desarrollar.

Escenario ambiental tendencial sin considerar el proyecto.

Los escenarios ambientales en el Sistema Ambiental identificado para el proyecto pueden ser diversos, y dependerá de la dinámica y tendencias, así como del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales ocasionado por llevar a cabo el presente proyecto. Cabe señalar que en el proyecto no se efectuará remoción de vegetación de tipo forestal en ninguna de sus actividades. En este contexto, el escenario para la región de estudio, se pueden considerar que los principales factores de amenaza es la pérdida de hábitat (principalmente por actividades antrópicas), otro elemento que afecta a estos ecosistemas, son los problemas que puede ser resultado de cambio climático. En la tabla VII.1 se presenta el escenario ambiental sin proyecto considerando las repercusiones a largo plazo debido al cambio climático que se origina debido a las actividades antropológicas.

Tabla VII.1. Escenario ambiental sin proyecto y efectos del cambio climático

| Elemento | Escenario Actual en el SA | Escenario con cambio climático en el SA |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aire | La calidad por emisiones de gases actualmente es mínima al ser una comunidad rural con poco tránsito vehicular, en el SA existen emisiones de CO ₂ por quema de vegetación debido a las actividades antrópicas llevadas a cabo por los pobladores, así mismo, existe la presencia de partículas finas o contaminantes tales como Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) y el Monóxido de Carbono (CO) los cuales se encuentran relacionados con emisiones de vehículos de motor quienes son los que más aportan este tipo de contaminantes, destacando en su ciclo una combustión incompleta. | Debido al uso de combustibles fósiles existe la posibilidad de aumento de CO ₂ dado el incremento de actividades antrópicas, así como una mayor concentración de vehículos automotores, se prevé que en los sitios rurales, las emisiones a la atmósfera relacionadas con el cambio climático pueden agravar los efectos de la contaminación del aire sobre la salud de los ciudadanos, no solo indirectamente por el impacto en los fenómenos meteorológicos, sino, de manera inmediata, por los efectos directos de los contaminantes para la salud. |
| Agua | El sitio en el cual se pretende llevar a cabo la extracción de los materiales pétreos es un arroyo de tipo intermitente y | Debido a los impactos que serán ocasionados por el cambio climático en el factor agua del SA existirá una menor |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>únicamente en época de lluvia presenta corriente de agua, de acuerdo a los estudios realizados en este arroyo, en condiciones naturales, ha manifestado cambios continuos debido a los procesos de erosión, transporte y depósito de sedimentos, los cuales modifican y crean los paisajes actualmente existentes en el sitio de proyecto. En este sentido, la forma del río seguirá modificándose de manera natural debido al ciclo natural del agua, el movimiento de los sedimentos en las avenidas. Cabe señalar que el Río Grande ajustará su forma y dimensiones, buscando un balance entre la aportación de sedimento y su capacidad de transporte, tienden a alcanzar un equilibrio dinámico en todos sus tramos; en dicho equilibrio intervienen las propiedades de los materiales del fondo y orillas, incluyendo la vegetación, los controles geológicos, la topografía y el gasto de sedimentos transportado. Para mantener el equilibrio, los ríos efectúan ajustes estacionales de su sección transversal, así como corrimientos laterales en las curvas y sedimentación en el lado interior de las mismas.</p> | <p>precipitación, menos días con neblina y un aumento en la duración e intensidad de los periodos de sequía, debido a que tanto el calentamiento global como el efecto invernadero influyen indirectamente sobre el microclima existente en el SA. Así mismo, existe la probabilidad de que la cantidad, frecuencia y distribución de la lluvia, la nieve y el escurrimiento ocasionar un cambio en los recursos hídricos tanto en calidad como en cantidad, se ha determinado que existen cambios en los patrones tanto de escurrimientos, lluvias y la calidad del agua.</p> |
| Suelo | <p>La erosión se presenta principalmente por la práctica de roza, tumba y quema para usos agrícola, cabe señalar que conforme a las características socioeconómicas, en la localidad río Grande en el Estado de Oaxaca, prevalece como actividad económica primaria la agricultura, es por lo anterior que la roza, tumba y quema aun es una práctica prevaleciente en el SA, también hay presentes procesos de erosión debido a los cambio de uso de suelo que ha originado la deforestación así como el derribo de vegetación forestal para la construcción de viviendas principalmente</p> | <p>En el escenario del SA con el cambio climático existirá deforestación de sitios de vegetación natural para su uso agrícola, se prevé que exista un aumento en la temperatura de los microclimas, lo cual propiciará el aumento de la descomposición de la materia orgánica que se sitúa en las capas superficiales del suelo, sufriendo ésta una mayor tasa de mineralización. Como consecuencia, disminuirá la disponibilidad de carbono orgánico, que serviría como nutriente para la vegetación. Además, un producto de desecho de la descomposición de esa materia orgánica es el CO₂, se prevé que en un futuro exista la pérdida de la capa fértil y alteración de las características edáficas por actividades antropogénicas.</p> |
| Flora | <p>En el sitio de proyecto existe vegetación arbustiva, y los predios que se encuentran aledaños a los polígonos de extracción son de carácter agrícola, en los cuales existe y se ha originado cambios de uso para poder llevar a cabo la siembra de maíz</p> | <p>El microclima presente en el SA sufrirá cambios debido a causas naturales y a causas de origen antropogénico, principalmente por el aumento gradual de la temperatura global, por lo que se prevé una mayor pérdida de la cobertura</p> |

| | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | principalmente, dicha actividad seguirá llevándose a cabo con la rotación de cultivo para mantener mineralizado el suelo y con ello garantizar una siembra cada ciclo. | vegetal, alteración en los patrones de floración y fructificación, así como una destrucción de la flora por cambios de uso de suelo que serán efectuados en la construcción de viviendas en los que aún prevalece la agricultura. |
| Fauna | Actualmente en el sitio de proyecto y debido a que los terrenos aledaños a los polígonos de extracción se dedican principalmente a la agricultura, el sistema natural ya ha sido modificado, y con lo anterior se ha cambiado las condiciones naturales tanto del sitio de proyecto como el del SA por el crecimiento poblacional, dicho proceso ha impactado de forma adversa a la fauna, disminuyendo la diversidad de especies y debido a las actividades que se llevan a cabo seguirá prevaleciendo el ganado con presencia de animales rumiantes y especies de ovejas. | Debido a los cambios climáticos ocasionados por las actividades antrópicas en el SA, existirán daños potenciales a la fauna en función de los cambios de los microclimas proyectados, en base a los estudios realizados se esperan altos niveles de incertidumbre en la productividad de cultivos y pasturas, ampliación en períodos de sequía que generarán problemas de disponibilidad de agua para riego y consumo animal; aumento en la incidencia de enfermedades y plagas tanto en la producción animal como en la vegetal como consecuencia del incremento de temperatura y humedad; mayores riesgos de no disponer de agua para el ganado; más eventos de estrés calórico estival, disminución del pastoreo, de la producción de leche y de la fertilidad; menores pérdidas medias de peso invernal por menos trabajo de regulación térmica. |
| Paisaje | El paisaje se conservará de manera natural, sin embargo, existirá un incremento y acumulación de material y sedimentos en el cauce del Río Grande. | Existe, debido al cambio climático imprescindible un mayor riesgo de fragmentación del ecosistema. |

Escenario ambiental considerando el proyecto sin medidas de mitigación

Actualmente en el SA, se ha efectuado una modificación en sus características naturales, así mismo, se ha llevado a cabo el cambio de uso de suelo debido a la agricultura, siembra de pastizales y árboles frutales (a través del sistema de tumba, roza y quema), cambiando la estructura original a vegetación agrícola, principalmente la siembra de maíz y frijol es importante señalar que en el sitio de proyecto no existe la presencia de especies vegetales consideradas en ningún estatus marcado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla VII.2. Escenario ambiental considerado el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación

| Elemento | Afectación | Tendencia |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aire | Se afectará a este factor debido a la generación de ruido, su calidad se verá afectada dado las actividades propias de | Incremento del ruido sin cumplimiento con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT – 1994, la NOM-081- |

| | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>la limpieza de manera manual, con una perturbación escasa y de importancia baja. Se prevé que durante la extracción del material pétreo se generará ruido por el uso de maquinaria, así mismo, esta misma actividad originará una dispersión de partículas afectando al aire; los camiones generarán emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O₃), como consecuencia de una foto-oxidación.</p> | <p>SEMARNAT – 1994. Así mismo, existirá un exceso de emisión de contaminantes sin cumplimiento de lo establecido en la NOM-044- SEMARNAT – 2006, la NOM-045- SEMARNAT – 2006 y la NOM-041- SEMARNAT-2015. La concentración de gases será mayor si es que no se cumple con los límites máximos permisibles de contaminantes y con el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos que se pretenden utilizar para poder efectuar la operación del proyecto. Existirá una excesiva cantidad de ruido debido al uso de la maquinaria aunque a nivel de SA se disipará el exceso de ruido, sin embargo este impacto incide de forma negativa sobre otros factores tales como la fauna y la salud de los trabajadores.</p> |
| <p>Agua</p> | <p>La calidad de agua superficial se afectará dado a la posibilidad de partículas de polvos depositadas en el cauce del río o bien por derrumbes accidentales que alcancen el cauce, así mismo la calidad del agua superficial se encuentra en una latente contaminación debido a la generación de los Residuos Sólidos y su mala disposición. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría afectarse al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo.</p> | <p>Debido a la presencia de los trabajadores en el proyecto, tanto en la limpieza del sitio de proyecto así como en la operación del mismo, se originará un volumen aproximado de los siguientes residuos: cartón 0.0832 Kg/persona/día, Plásticos 0.0715 Kg/persona/día, residuos orgánicos, 0.2358 Kg/persona/día (Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Oaxaca (PMPGIRSU) (2013), por lo que si no se cuenta con una disposición correcta la calidad del agua será afectada de forma adversa, ya que este volumen diario se acumulará en los sitios sin pendientes del cauce del río, y en época de estiaje se reflejará esta acumulación de RSU en el cauce del Río Grande. Otro factor que será afectado es la calidad de agua subterránea debido a la disposición inadecuada de líquidos tales como el aceite en alguna acción correctiva de la maquinaria en el sitio de proyecto y de acuerdo a Manzanares e Ibarra (2012) el 40% de la contaminación de los ríos y lagos procede del aceite usado del motor, así mismo un litro de aceite puede contaminar un millón de litros de agua potable.</p> |
| <p>Suelo</p> | <p>La calidad de suelo puede ser afectada debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el sitio de proyecto. El</p> | <p>La afectación al factor suelo se presentará durante todas las etapas del proyecto, una de las acciones que causará un impacto adversos será la disposición inadecuada de</p> |

| | | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>retiro de la vegetación arbustiva, puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que sin estas capas queda expuesto a la erosión hídrica y eólica; la calidad de suelo se afectará directamente ya que se extraerá el material del sitio, de igual forma podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite y estopas, utilizados acciones correctivas en maquinaria utilizada.</p> | <p>los residuos sólidos urbanos que se generen por parte de los trabajadores, durante la preparación del sitio así como en la operación del proyecto, si no se cuenta con una disposición correcta los residuos generados por los trabajadores en el proyecto se acumularan en el suelo, así mismo los residuos líquidos se infiltrarán en el suelo ocasionando una disminución en la calidad del mismo. El mantenimiento correctivo de la maquinaria, sin medidas de mitigación puede ocasionar una infiltración de contaminantes en el suelo, afectando no únicamente al sitio de proyecto sino a otros factores en el SA. Si no se efectúa la extracción con una profundidad máxima se afectará la estabilidad y erodabilidad del suelo, pudiendo originar derrumbes menores.</p> |
| <p>Flora</p> | <p>Se afectará la flora debido a que durante la actividad de extracción y carga se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales adyacentes, lo que produce un efecto adverso sobre la función clorofílica</p> | <p>No se llevarán a cabo actividades de cambio de uso de suelo en el sitio de proyecto y la remoción de vegetación arbustiva se estima en un volumen de 1.0 m³, por lo que el impacto más notorio será la acumulación Material Particulado (MP), de acuerdo a Egas et al., 2017 establece que el MP es una mezcla compleja de partículas sólidas y líquidas de diferente origen, tamaño, forma y composición química (Grantz et al., 2003; Préndez, 1993) con impacto sobre la salud humana, los ecosistemas, la visibilidad y la infraestructura, y con consecuencias económicas y sociales. La fracción menor a 10 µm de diámetro, MP10, contiene las llamadas fracción fina, MP2,5 y fracción gruesa, MP2,5-10 (partículas de 2,5 µm y entre 2,5 y 10 µm de diámetro aerodinámico, respectivamente), en este sentido la capacidad de retención de las plantas de este MP depende principalmente de las características en la superficie de las hojas, tales como tricomas, rugosidad superficial, capa de cera epicuticular (Dzierzanowski et al., 2011), dichas particuladas generadas en el proyecto afectaran las funciones clorofílicas ocasionando la disminución de vegetación en el sitio de proyecto de forma puntual. En el SA no se espera un impacto significativo ya que las PM serán eliminadas por acción del viento.</p> |

| | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fauna | El acarreo de material puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, así como el ruido producido y los gases contaminantes generados, particularmente en las zonas próximas al proyecto | El Sistema Ambiental ya presenta una fragmentación de hábitats derivada de las actividades antropogénicas y con la implementación del proyecto los sitios aledaños al trazo de la obra se fragmentarán ocasionando un efecto barrera afectando a la fauna. |
| Paisaje | La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones de volteo requeridas para el traslado del material. | A nivel de Sistema Ambiental se ocasionará un cambio gradual debido al cambio en la morfología en el cauce del río Grande, considerando que no existan medidas de mitigación ni límites del proyecto de extracción de materiales pétreos. |

Análisis del escenario ambiental tendencial con proyecto y con medidas de mitigación

Como se ha señalado anteriormente, aunque el SA ya presenta alteración en sus ecosistema por el cambio de uso del suelo ocasionado principalmente por las actividades agrícolas que existen en el área de proyecto, el proyecto en particular generará modificaciones en los elementos bióticos y abióticos puntuales en el lugar de realización de los trabajos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas, estas afectaciones reducirán sus efectos sobre dichos elementos, pudiendo llegar a generar procesos de restauración a largo plazo. A continuación, se expone el escenario ambiental tendencial del sistema, en donde se considera el proyecto y las medidas de mitigación planteadas, en la tabla VII.3 se establece el escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación.

Tabla VII.3. Escenario ambiental tendencial con proyecto y medidas de mitigación

| Elemento | Afectación | Tendencia |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aire | Se afectará a este factor debido a la generación de ruido, su calidad se verá afectada dado las actividades propias de la limpieza de manera manual, con una perturbación escasa y de importancia baja. Se prevé que durante la extracción del material pétreo se generará ruido por el uso de maquinaria, así mismo, esta misma actividad originará una dispersión de partículas afectando al aire; los camiones generarán emisión de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO _x), óxidos de nitrógeno (NO _x) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O ₃), como consecuencia de una foto-oxidación. | Existirá un incremento temporal del ruido con el cumplimiento en lo establecido en la NOM-080- SEMARNAT-1994, la NOM-081- SEMARNAT-1994, NOM-011-STPS-1994, la NOM-044-SEMARNAT-2006, la NOM-045-SEMARNAT-2006, y la NOM-041-SEMARNAT-2015. El deterioro de la calidad de aire se verá afectado con el movimiento de la maquinaria durante las diferentes actividades de operación del proyecto de extracción de materiales pétreos, sin embargo, con el cumplimiento de las medidas de mitigación la concentración de estas partículas será mínima y habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación que también serán esparcidas por los vientos, aunque en concentración baja debido a que los vehículos cumplirán con lo establecido en la NOM's. En relación a la generación del ruido, este |

| | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>impacto tendrá un carácter bajo debido a que se cumplirá con los límites máximos establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, se prevé que a nivel de SA el impacto adverso sea muy bajo debido a que los mantenimientos preventivos de los vehículos permitirán que no se sobrepase lo establecido en estas normas.</p> |
| <p>Agua</p> | <p>La calidad de agua superficial se afectará dado a la posibilidad de partículas de polvos depositadas en el cauce del río o bien por derrumbes accidentales que alcancen el cauce, así mismo la calidad del agua superficial se encuentra en una latente contaminación debido a la generación de los Residuos Sólidos y su mala disposición. Por otra parte la calidad de agua subterránea podría verse afectada al existir derrames accidentales de combustibles y lubricantes, los cuales podrían infiltrarse al subsuelo.</p> | <p>Con las medidas de prevención y mitigación se logrará que el impacto sea mínimo debido a que el mantenimiento preventivo de los vehículos no se realizarán en el sitio de proyecto, evitando de este modo que exista un riesgo latente de infiltración de residuos tales como aceites, así mismo, se instalarán en el sitio de proyecto contenedores temporales con cierre hermético para la disposición temporal de los residuos que generen los trabajadores en el área del proyecto, por lo que los residuos no ocasionarán impactos adversos en el SA.</p> |
| <p>Suelo</p> | <p>La calidad de suelo puede ser afectada debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el sitio de proyecto. El retiro de la vegetación arbustiva, puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que sin estas capas queda expuesto a la erosión hídrica y eólica; la calidad de suelo se afectará directamente ya que se extraerá el material del sitio, de igual forma podría verse afectada debido al derrame accidental, así como la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como el diesel, aceite y estopas, utilizados acciones correctivas en maquinaria utilizada.</p> | <p>En relación al factor suelo al llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación se evitará que exista un riesgo latente de infiltración de aceite en el subsuelo debido a que el mantenimiento preventivo será efectuado en sitios autorizados para tal efecto, así mismo, en caso de efectuar un mantenimiento correctivo se deberá de instalar una lona impermeable para evitar la infiltración del mismo al subsuelo lo cual puede provocar impactos adversos tanto en el sitio de proyecto como en el Sistema Ambiental. Al instruir a los trabajadores para que efectúen la correcta separación y disposición temporal de los residuos que generen se evitará con esta medida cualquier infiltración de algún contaminante líquido. Los baños portátiles también permitirán que las aguas residuales generadas no sean dispuestas en el suelo fundamentalmente evitando de este modo propagación de bacterias relacionadas con enfermedades entéricas y gastrointestinales, los residuos generados serán llevadas a un sitio de disposición final adecuado por parte de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio.</p> |

| | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | En base a lo anterior, su afectación a nivel de SA será mínima debido a que no existirá un riesgo latente de la afectación por contaminación, sin embargo, su morfología se verá afectada por el proceso de extracción de materiales pétreos en los polígonos de extracción, sin embargo, únicamente se efectuará dentro de los límites establecidos por los polígonos de la presente información complementaria. |
| Flora | Se afectará la flora debido a que durante la actividad de extracción y carga se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales adyacentes, lo que produce un efecto adverso sobre la función clorofílica | La afectación a la flora tanto del sitio de proyecto como en el SA será mínima debido a que no se efectuará remoción de vegetación forestal en ninguna de las etapas del proyecto, así mismo no se afectará en ningún momento la vegetación aledaña a los polígonos de extracción establecidos en el proyecto, cabe señalar que de acuerdo a las visitas realizadas los predios aledaños tienen un uso actual agrícola, los impactos en este factor son mitigables y no residuales. |
| Fauna | El acarreo de material puede afectar el equilibrio de la fauna terrestre, debido a la diseminación de partículas de material, así como el ruido producido y los gases contaminantes generados, particularmente en las zonas próximas al proyecto | A nivel de Sistema Ambiental ya existe una marcada fragmentación del hábitat por las actividades antropogénicas, sin embargo, al llevar a cabo las medidas de mitigación correspondientes el impacto ocasionado por el proyecto será mínimo, una de las acciones más importantes en este factor es evitar la caza y/o el daño a cualquier especie de fauna, destacando que en sitio de proyecto no se encuentran fauna que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| Paisaje | La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones de volteo requeridas para el traslado del material. | A nivel SA se afectará la calidad visual del paisaje debido al ingreso de vehículos de tipo volteo y retroexcavadora para llevar a cabo la extracción de los materiales pétreos, lo cual impactará de manera adversa y puntual en el sitio de proyecto, cabe señalar que una vez realizado llevado a cabo el proyecto, se permitirá que se lleva a cabo el restablecimiento del SA después de un corto periodo de tiempo. |

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), considera el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas de prevención, mitigación y compensación

contenidas. De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

Las acciones de vigilancia se dividen en tres tipos:

Vigilancia previa. Medición de variables, durante un periodo representativo en la etapa previa al proyecto para determinar las condiciones existentes, intervalos de variación y procesos de cambio.

Vigilancia de efectos. Implica la medida de variables durante la ejecución y operación del proyecto para determinar los cambios ocurridos a consecuencia del mismo.

Control de verificación. muestreo periódico y mediciones continuas de los aspectos ambientales, como los vertidos de residuos, ruidos o emisiones a la atmosfera, su finalidad es verificar que no se rebasen los niveles permitidos de acuerdo a los estándares.

Los objetivos establecidos en el Programa de Vigilancia Ambiental a seguir en el proyecto son los siguientes:

- Identificar las afectaciones ambientales que se efectuarán por el proyecto de extracción de materiales pétreos, determinando el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctivas propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Identificar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para compensarlos, reducirlos o eliminarlos.
- Corroborar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, estén vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención y mitigación, para garantizar la protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Realizar un seguimiento para conocer la evolución y eficacia de las medidas
- El Supervisor Ambiental deberá informar al promovente sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo posible, a fin de realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.

Se requiere definir la planeación de las actividades que conlleva la ejecución de este programa de vigilancia ambiental:

- Durante la etapa de preparación del sitio.
- Durante la etapa de operación del proyecto
- Durante el abandono del sitio.

Para la realización de las actividades descritas se requiere llevar a cabo una supervisión en campo durante las diferentes etapas de la construcción, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas. Es recomendable contar con un supervisor con un perfil profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales o con estudios y/ o especialización en ecosistemas o manejo de recursos naturales. Es importante que estos profesionales realicen sus actividades en coordinación con el promovente para alcanzar un mayor porcentaje de éxito.

Las responsabilidades del supervisor ambiental serán las siguientes:

- Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos especificados en el programa de vigilancia, las condicionantes del resolutivo en materia de impacto ambiental, el listado de medidas preventivas y mitigación, así como de los programas propuestos y las medidas generales que se seguirán en la obra.
- La toma de decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas que presente el personal encargado del proyecto.
- Vigilar que previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas establecidas en el resolutivo en materia de impacto ambiental.
- Dar apertura a la bitácora ambiental, la cual quedara bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el promovente.
- Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo.

Supervisión por Etapas del Proyecto

Tabla VII.4. Actividades de supervisión por actividad

| Etapa del proyecto | Medida | Responsable |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Previo al inicio de las actividades del proyecto | Revisión de estudios y permisos definidos legislación en materia ambiental aplicable, así como los procesos del proyecto ejecutivo | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Entregar al promovente una copia del Plan de Vigilancia y el resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental | Supervisor ambiental |
| | Entregar al promovente una copia de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para identificar y llevar a cabo cada uno de las medidas de prevención y mitigación propuestas que deberán de ser ejecutadas, así mismo, deberá de atender de manera puntual y obligatoria cada medida de prevención y mitigación establecida por la secretaria | Supervisor ambiental |
| | Establecer una bitácora de | Supervisor ambiental |

| | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| | seguimiento de condicionantes del proyecto | |
| | Definir un calendario de reuniones periódicas de evaluación y seguimiento las condicionantes a realizar. | Supervisor ambiental |
| Preparación del Sitio | Verificar la implementación de programas definidos en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular. | Supervisor ambiental |
| | Verificar que los trabajos de la preparación del sitio se efectúen conforme al tiempo especificado en el cronograma general de trabajo. | Supervisor ambiental |
| | Verificar del cumplimiento de horarios de trabajo en la actividades del proyecto | Supervisor ambiental |
| | Supervisar la colocación temporal de recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de RSU | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Supervisar la implementación del programa de manejo de residuos sólidos a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo y el agua | Supervisor ambiental |
| | Verificar la contratación y la colocación de baños portátiles en el sitio de proyecto. | Supervisor ambiental |
| | Evitar que la actividades de la preparación del sitio sean efectuados durante la época de lluvias. | Promovente |
| | Llevar a cabo el programa de compostaje de residuos de vegetación arbustiva, producto de la limpieza del sitio de proyecto. | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Supervisar que no exista ningún vertimiento de | Supervisor ambiental |

| | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| | residuos en el cauce del Rio Grande. | |
| | Inspeccionar que no se utilice ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto así como zonas aledañas. | Supervisor ambiental |
| | Verificar que no se abran nuevos caminos de acceso a los polígonos de extracción de materiales pétreos. | Supervisor ambiental |
| | Impartir la capacitación al personal antes del inicio del proyecto respecto a seguridad e higiene durante la etapa de preparación del sitio. | Supervisor ambiental |
| | Verificar la conformación de la comisión mixta de seguridad e higiene. | Supervisor ambiental y promovente. |
| Operación y mantenimiento | Supervisar que los camiones tengan la verificación correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes. | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Inspeccionar que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga y en zonas urbanas. | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Verificar el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, con el objetivo de que no se rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-044-SEMARNAT - 2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos y la NOM-045- SEMARNAT - | Supervisor ambiental y promovente. |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| | 2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, a través de documentos que avalen dicha medida de prevención. | |
| | Supervisar que se aplique periódicamente agua en el sitio de trabajo | Supervisor ambiental |
| | Vigilar que los trabajos serán efectuados de manera secuencial | Supervisor ambiental |
| | Supervisar que el material pétreo producto de la extracción de materiales pétreos sean retiradas conforme el avance del trabajo | Supervisor ambiental |
| | Inspeccionar que el mantenimiento preventivo de la maquinaria a emplearse sea efectuado en sitios autorizados. | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Supervisar la colocación temporal de recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de RSU | Supervisor ambiental y promovente. |
| | Supervisar la implementación del programa de manejo de residuos sólidos a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo y el agua | Supervisor ambiental |
| | Verificar la contratación y la colocación de baños portátiles en el sitio de proyecto. | Supervisor ambiental |
| | Inspeccionar que en caso de que llegase a presentarse un derrame de aceites o combustibles en la zona de proyecto se retire la capa de suelo contaminada para su posterior tratamiento por | Supervisor ambiental |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| | parte de la empresa a contratar para tal efecto. | |
| | Supervisar que se conserve el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material. | Supervisor ambiental |
| | Inspeccionar que se proteja la zona de taludes con tabla-estacado. | Supervisor ambiental |
| | Supervisar que no se realice ningún vertimiento de residuos en el cauce del rio Grande | Supervisor ambiental |
| | Inspeccionar que no se utilice ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto así como zonas aledañas. | Supervisor ambiental |
| | Vigilar que los trabajadores y cualquier persona que labore en el proyecto no deberá de cazar y/o dañar a ninguna especie de fauna | Supervisor Ambiental |
| | Supervisar que se cubran con lonas los camiones de volteo durante el transporte de materiales. | Supervisor Ambiental |
| | Inspeccionar la colocación de los señalamientos informativos, preventivos y restrictivos en el sitio de proyecto | Supervisor ambiental y promovente |
| | Identificar que sean colocadas la señalizaciones en áreas dentro de los polígono de extracción en las que exista riesgo de accidentes. | Supervisor ambiental y promovente |
| | Impartir la capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo. | Comisión mixta de seguridad e higiene. |
| | Vigilar que la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana. | Comisión mixta de seguridad e higiene. |
| | Vigilar que se porten los chalecos de colores vivos a los trabajadores | Supervisor ambiental, promovente y comisión mixta de seguridad e |

| | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| | | higiene. |
| | Verificar que los trabajadores porten cascos para protección de la cabeza. | Supervisor ambiental, promovente y comisión mixta de seguridad e higiene. |
| Abandono del sitio | Supervisar la implementación y cumplimiento de los programas de seguridad. | Supervisor ambiental |
| | Verificar y dar seguimiento a la ejecución del Programa de Recuperación de Suelos | Supervisor ambiental y promovente |
| | Reevaluación de todas y cada uno de las medidas de mitigación para determinar el éxito final obtenido o dar seguimiento para su cumplimiento al 100% | Supervisor ambiental y promovente |

Tabla VII.5. Acciones y medidas a implementar en las acciones de supervisión del proyecto.

| Medidas | Costos (\$) | Acciones de supervisión | Seguimiento | Tiempo de ejecución |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supervisar que los camiones tengan la verificación correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes. | \$5,000.00 | Para el caso del transporte antes de iniciar actividades, se monitorearán que las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, así como los límites máximos permisibles de ruidos, no sobrepasen lo dictado por las normas correspondientes (NOM-044- SEMARNAT - 2006, NOM-045- SEMARNAT - 2006, y NOM-080- SEMARNAT-1994). | Se registrará en la bitácora el mantenimiento del vehículo a utilizar, así como de las afinaciones y mantenimiento de los vehículos a utilizar. | Antes de iniciar cualquier actividad en donde se requiera del uso de algún vehículo y durante el desarrollo del proyecto. |
| Verificar el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, con el objetivo de que no se rebase los valores máximos permisibles que establece la NOM-044- SEMARNAT – 2006, la NOM-045- SEMARNAT – 2006 y la NOM-080- SEMARNAT-1994 a | 5,000.00 | Para el caso del transporte antes de iniciar actividades, se monitorearán que las emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, así como los límites máximos permisibles de ruidos, no sobrepasen lo dictado por las normas correspondientes (NOM-044- SEMARNAT - | - Se llevará la bitácora de mantenimiento del vehículo a utilizar, así como de las afinaciones y mantenimiento del parque vehicular a utilizar. | Durante el desarrollo del proyecto. |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| traves de documentos que avalen dicha medida de prevención. | | 2006, NOM-045-SEMARNAT – 2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994). | | |
| Supervisar que se aplique periódicamente agua en el sitio de trabajo | 50,000.00 | Se inspeccionará que se cuente con una pipa de 10,000 litros de agua potable para riego en el sitio de proyecto. | Se llevará el registro de pipas con capacidad de 10,000 litros durante el proyecto. | Durante el desarrollo del proyecto |
| Vigilar que los trabajos sean efectuados de manera secuencial | 1,000.00 | Se deberá de ejecutar la orden de que los trabajos sean realizados de manera secuencial conforme al cronograma de trabajo establecido. | Se llevará una bitácora de la cantidad de material extraído, así mismo se delimitarán áreas de extracción para que el trabajo de extracción de materiales pétreos sea efectuado de manera secuencial | Durante la operación del proyecto. |
| Inspeccionar que el mantenimiento preventivo de la maquinaria a emplearse sea efectuado en sitios autorizados. | \$2,000.00 | El promovente verificará que se hagan los cambios de aceite y engrasados en el taller correspondiente, para evitar el contacto de estos aceites y grasas con el suelo en el área del proyecto. Se verificará diariamente que el transporte y maquinaria a usar no tengan fugas de combustible, aceite o grasa. Se verificará diariamente que el transporte y maquinaria tenga combustible antes de subir al área de trabajo, para evitar tener que cargar en la misma. | Se llevará bitácora del mantenimiento del transporte para determinar el momento oportuno de generar otra acción de cambio de aceite y engrasado. | Durante todo el proyecto. |
| Supervisar la colocación temporal de recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de RSU | 2,000.00 | Se realizará la compra de tambos de 200 litros y se colocarán rótulos para una separación primaria de los residuos sólidos originados en el proyecto, una vez alcance su máxima capacidad deberá de disponerse a las autoridades municipales | Se contará con un registro de los tambos comprados, así mismo diariamente se realizará una inspección de los mismos para evitar que ya hayan alcanzado su máxima capacidad, así mismo se le indicará a los | Diario, durante todas las actividades del proyecto. |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | | | trabajadores que una vez efectuada la jornada laboral deberá de verificar que se encuentre correctamente cerrado. | |
| Supervisar la implementación del programa de manejo de residuos sólidos a fin de evitar la proliferación de fauna nociva, así como la contaminación del suelo y el agua | 10,000.00 | Se verificará que se estén depositando adecuadamente los residuos generados por los trabajadores en los botes destinados a ello, así mismo durante el inicio del proyecto los trabajadores llevarán una capacitación en la separación primaria de los Residuos Sólidos generados. | Registro del curso-taller del programa de manejo de los residuos sólidos, así mismo se realizará un reporte fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | Al inicio de cualquier actividad propia del proyecto. |
| Verificar la contratación y la colocación de baños portátiles en el sitio de proyecto. | \$10,000.00 | El promovente evaluará constantemente que se utilice adecuadamente el baño portátil, como el que todos los trabajadores hagan buen uso de él. En sus recorridos supervisará que no haya defecaciones y papeles al aire libre. Supervisará que el baño no presente escurrimientos que pudieran contaminar el suelo. Mantendrá además comunicación constante con la empresa contratada para extraer el contenido fecal del baño portátil y verificará que no se tire en algún cauce o barranca, en el sistema ambiental. | Se llevará bitácora de las veces que se hará necesario vaciar el baño portátil, para contactar anticipadamente al proveedor de servicio. | Diario en la duración del proyecto. |
| Inspeccionar que en caso de que llegase a presentarse un derrame de aceites o combustibles en la zona de proyecto se retire la capa de suelo contaminada para su posterior tratamiento por parte de la empresa a contratar para tal | 1,000.00 | Se deberá de vigilar que no exista ningún derrame de combustible en el sitio de proyecto, de ser el caso deberá de colocarse una bandeja de plástico y debajo de ella una lona para evitar que exista un posible riesgo | Se llevara una inspección diaria del | Durante la operación del proyecto. |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| efecto. | | de infiltración del aceite al suelo y a aguas subterráneas. | | |
| Supervisar que se conserve el ángulo de inclinación máximo de los taludes, igual al ángulo de reposo del material. | 1,000.00 | El encargado de la supervisión de la extracción de los materiales pétreos deberá de verificar que el ángulo máximo de los taludes sea conservado | Bitácora de avance y de sitios de talud así como pendientes de los mismos registrados en bitácora. | Diario durante la operación del proyecto. |
| Inspeccionar que se proteja la zona de taludes con tabla-estacado. | 500.00 | Se verificará que en cada talud se proteja con tabla estacado | Bitácora del número de tablas compradas así como un reporte fotográfico de las mismas, colocadas para protección de tabla-estacado. | Al inicio del proyecto. |
| Supervisar que no se realice ningún vertimiento de residuos en el cauce del río Grande | 1,000.00 | Se verificará que se estén depositando adecuadamente los residuos generados por los trabajadores en los botes destinados a ello, así mismo durante el inicio del proyecto los trabajadores llevarán una capacitación en la separación primaria de los Residuos Sólidos generados. | Registro del curso-taller del programa de manejo de los residuos sólidos, así mismo se realizará un reporte fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | Durante todas las actividades del proyecto |
| Inspeccionar que no se utilice ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto así como zonas aledañas. | 1,000.00 | Se deberá de vigilar que no se utilice ningún agente químico sobre ninguna especie para removerla. | Reporte fotográfico de la actividad de preparación del sitio. | Inspección diaria durante la etapa de preparación del sitio. |
| Vigilar que los trabajadores y cualquier persona que labore en el proyecto no deberá de cazar y/o dañar a ninguna especie de fauna | 0.00 | Vigilar que se efectúe, previo al inicio de proyecto un recorrido en el sitio de proyecto con la finalidad de que reubicar madrigueras de cualquier especie de fauna, así mismo, se vigilará que durante las etapas del proyecto no se dañe o se cace ningún tipo de especie de fauna | Bitácoras de recorridos efectuados y reporte fotográfico de los mismos, así como las especies de fauna localizadas en su caso. | Durante todas las etapas del proyecto. |
| Inspeccionar la colocación de los | 10,000.00 | Se inspeccionará que exista la instalación de | Reporte fotográfico de los señalamientos | Previo a cualquier |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| señalamientos informativos, preventivos y restrictivos en el sitio de proyecto | | los señalamientos correspondientes | correspondientes y registro en bitácora de la ubicación de los mismos. | actividad del proyecto. |
| Impartir la capacitación al personal antes del inicio de la obra, a fin de que observen la normatividad respecto a seguridad e higiene en el trabajo. | 10,000.00 | Se verificará la implementación del programa de capacitación de normatividad respecto a la seguridad e higiene en el trabajo | Registro del curso-taller del programa de manejo de los residuos sólidos, así mismo se realizará un reporte fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | Al inicio de cualquier actividad propia del proyecto. |
| Vigilar que la velocidad máxima de los camiones a 40 km/h en zona urbana. | \$500.00 | Todos los días se supervisará que el vehículo y maquinaria circule por el área de trabajo a velocidad máxima de 40 km/h para disminuir el levantamiento de polvo. | Evaluación diaria con pláticas constante a los operadores para recalcarles la importancia de manejar con precaución. | Durante el desarrollo del proyecto. |
| Vigilar que se porten los chalecos de colores vivos a los trabajadores | 1,000.00 | Se efectuará la compra de chalecos y se verificará que el personal en el sitio de proyecto porten los chalecos atendiendo a la normatividad correspondiente | Reporte fotográfico. | Durante todo el proyecto. |
| Verificar que los trabajadores porten cascos para protección de la cabeza. | 1,000.00 | Se efectuará la compra de cascos y se verificará que el personal en el sitio de proyecto porten los cascos atendiendo a la normatividad correspondiente | Reporte fotográfico. | Durante todo el proyecto. |
| Supervisar la implementación y cumplimiento de los programas de seguridad. | 10,000.00 | Se verificará la implementación del programa de capacitación de normatividad respecto a la seguridad e higiene en el trabajo | Registro del curso-taller del programa de manejo de los residuos sólidos, así mismo se realizará un reporte fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | Al inicio de cualquier actividad propia del proyecto. |
| Verificar y dar seguimiento a la ejecución del Programa de Recuperación de | 10,000.00 | Se verificará la implementación del programa de recuperación de los suelos | Registro del curso-taller del programa recuperación de suelos, así mismo se realizará un reporte | Al inicio de cualquier actividad propia del proyecto. |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Suelos | | | fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | |
| Se proporcionarán a los trabajadores tapones auditivos, para evitar daños por la exposición al ruido. | 1,000.00 | Se efectuará la compra de tapones auditivos y se verificará que el personal en el sitio de proyecto porten tapones auditivos atendiendo a la normatividad correspondiente | Reporte fotográfico. | Durante todo el proyecto. |
| Se proporcionará a los trabajadores cubre bocas para su protección, disminuyendo así la exposición a gases y polvos. | 1,000.00 | Se efectuará la compra de cobre bocas y se verificará que el personal en el sitio de proyecto porten el cubre bocas atendiendo a la normatividad correspondiente | Reporte fotográfico. | Durante todo el proyecto. |
| Se conformará una comisión mixta de seguridad e higiene, con la finalidad de que se establezcan las medidas preventivas para evitar accidentes en el desarrollo las actividades propias de esta etapa, además de verificar la instalación de los dispositivos y señalamientos de seguridad establecidos el proyecto. | 0.00 | Se conformará una comisión mixta para la identificación de cualquier contingencia en materia de seguridad e higiene. | Bitácora de registro de asistencia y reporte fotográfico | Previo a cualquier actividad del proyecto. |

El supervisor llevará a cabo los trabajos de supervisión y vigilancia de la implementación de todas y cada una de las medidas prevención y mitigación de acuerdo al calendario de obra La eficacia de las medidas que se proponen será valorada a través de un indicador de eficacia el cual considera el grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados y se representa con el siguiente algoritmo:

$$IF = (RA/RE)*100$$

Dónde:

IF = Indicador de eficacia

RA = Resultado <alcanzado

RE = Resultado esperado (el cual está indicado en las siguientes tablas).

Para el seguimiento de medidas se utilizarán las fichas técnicas y la hoja de indicadores que se muestra en el siguiente ejemplo:

Tabla VII.6. Ficha técnica de supervisión.

| Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No. 1 | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|----------|-----------|
| Tipo de obra y/o actividad | | | Etapa del Proyecto | | | | |
| Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra. | | | Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos. | | | | |
| Factor ambiental por proteger | | Incidencia del impacto | Nivel de Avance | | | | |
| Aire, agua y suelo, vegetación y fauna. | | Toda el área de construcción | Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo |
| Descripción de la medida establecida | | | Cumplimiento ambiental | | | | |
| Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, se convocará a todo el personal a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra | | | Indicador de eficacia IF = RA/RE | | | | |
| Programas de referencia | | | Evidencia fotográfica | | | | |
| Programa de manejo de residuos sólidos. Programas de seguridad e higiene Programa de recuperación de suelos | | | | | | | |
| Actividades e indicadores a supervisar y/o verificar | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • La colocación de baños portátiles • La colocación de botes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos. • Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tránsito | | | | | | | |
| Observaciones y conclusiones | | | | | | | |

Tabla VII.7. Formato de indicadores

| Hoja de Indicador | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del indicador | Capacitación a los empleados materia ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra |
| Descripción | Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados |
| Objetivo del indicador | Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas |
| Fórmula de cálculo | $\text{No. Capacitaciones ejecutadas} / \text{No. Capacitaciones programadas} \times 100.$ |
| Unidad de medición | Porcentaje |
| Categoría del indicador | Cumplimiento |
| Resultado Esperado (RE) | 100% |
| Fuentes de información | Programa de capacitación y plan de vigilancia ambiental, visita técnica |
| Limitaciones | Problemas de visita técnica |
| Herramientas estadísticas de apoyo | (Está en función del indicador) |

| | |
|-------------|-------------------------------------------|
| Responsable | Área ambiental de la empresa constructora |
|-------------|-------------------------------------------|

Al término de los trabajos, el supervisor ambiental, realizará una evaluación de todas y cada uno de las medidas de prevención y mitigación para determinar el éxito final obtenido. El informe técnico de seguimiento y cumplimiento ambiental, es muy importante para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto, ya que en ella se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

Programa de manejo de residuos

Objetivo. Evitar contaminación por generación y acumulación de residuos sólidos (basura) durante el proyecto.

Se deberán instalar contenedores de basura (tambos de 200 l), para la disposición temporal de residuos inorgánicos y orgánicos, estos contenedores deberán tener tapa hermética y contar con una simbología que permita la separación de los residuos. Los contenedores serán dispuestos para la disposición final donde la autoridad municipal lo disponga

Los residuos que se generarán por la maquinaria en su mantenimiento, se dispondrán temporalmente en un almacén, con su registro respectivo mediante una bitácora, finalmente se embalará y pondrá a disposición de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para la disposición definitiva. En cualquier caso, se estima que la generación de sustancias catalogadas como peligrosas no alcanzan esta calificación debido a las cantidades, las cuales son mínimas, adicionalmente estos materiales serán residuos de operación o mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo que con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Durante la operación del proyecto: La recolección de residuos sólidos domésticos la realizarán en general cuadrillas de hombres con equipos de recolección principalmente herramientas además de camiones para transportar dichos residuos al sitio de disposición final, el cual será el basurero municipal

Programa de manejo de compostaje de residuos de vegetación arbustiva

Objetivo. Evitar contaminación por residuos orgánicos (vegetación)

El compost de vegetación arbustiva se convierte así en una opción de abono orgánico que contribuyen a la conservación del medio ambiente el cual hoy es uno de los retos de la humanidad y cuyo compromiso en gran medida depende de cómo las personas le dan solución a cada problema ambiental. La composta es el producto de la degradación aeróbica de la materia orgánica, representa una descomposición controlada, comúnmente acelerada, donde se mantienen las condiciones óptimas para el funcionamiento de los microorganismos.

Procedimiento general

1. Se requerirá un composteador donde hacer crecer nuestro compost, un recipiente adecuado en el que ir añadiendo la materia prima que, poco a poco, se convertirá en compost.
2. Se cuidará el crecimiento de la composta, combinando el azúcar, la celulosa y el nitrógeno de los diferentes desechos orgánicos con el fin de preparar ese abono orgánico que, en esencia, es el compost.
3. Evitar lo siguiente:
 - Intercalar en capas alternas los desechos húmedos y secos.
 - Ventilar periódicamente la masa de compost.

El paso para efectuar la capacitación de la composta será en tres pasos fundamentales:

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Paso 1. Preparar el compostador |
| Paso 2. Añadir los desechos orgánicos |
| Paso 3. Regar el compost a base de la vegetación arbustiva obtenida |
| Evidencia a entregar: Reporte fotográfico, bitácora ambiental y lista de asistencia. |

Programa de manejo de seguridad

Objetivo. Mantener la seguridad y salud en el trabajo

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Los programas efectivos de seguridad y salud para proteger a sus empleados: permiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Reducción en la intensidad y severidad de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo * Mejora la moral de los empleados * Aumenta la productividad * Bajan los costos por compensación <p>Implementación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar responsabilidades a todo el personal del proyecto de extracción de materiales pétreos. 2. Regular las inspecciones para controlar riesgos. 3. Adiestrar a los trabajadores para el reconocimiento y como evitar los riesgos. 4. Complementarse uno al otro. 5. Efectuar inspecciones del área de trabajo. 6. Mostrar las normas aplicables en materia de salud y seguridad. 7. Mostrar la identificación de los riesgos: <ul style="list-style-type: none"> • Facilidades • Procesos • Materiales • Equipo 8. Conducir análisis de riesgos de trabajo (“job hazard analysis”) <ul style="list-style-type: none"> • Rompa las tareas en elementos • Identificar los riesgos en cada elemento • Identificar medidas de control y reglas de trabajo seguras para cada elemento 9. Anticipar riesgos donde los procedimientos y operaciones cambian. 10. Proveer inspecciones regulares de seguridad y salud en la facilidad 11. Métodos para reportar y corregir riesgos: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación de peligros • Método para corregir riesgos reportados • Establecer prioridades en el trabajo • Con prontitud • Sin miedo a represalias |
| Evidencia a entregar: Reporte fotográfico, bitácora ambiental y lista de asistencia. |

Programa de recuperación de suelos

Objetivo. Mejorar las condiciones productivas del suelo a partir del uso de técnicas y métodos de bajo impacto ambiental.

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se impartirá un curso de los siguientes temas:</p> <p>Técnicas más habituales para el tratamiento de suelos contaminados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de contención: Se aplican barreras físicas para aislar el contaminante del suelo sin actuar sobre él, evitando su migración a otros suelos o a aguas subterráneas. • Técnicas de confinamiento: Consiste en actuar sobre el suelo para reducir la movilidad de contaminantes. • Técnicas de descontaminación: Cuya finalidad es reducir la presencia de sustancias o elementos contaminantes en el suelo. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Técnicas de contención para el tratamiento de suelos contaminados.

Estas técnicas consisten principalmente en aplicar:

- Barreras verticales in situ para evitar el desplazamiento lateral de los contaminantes bien sea a través de lixiviados o la contaminación de aguas subterráneas. Incluyen la instalación de muros pantalla.
- Barreras horizontales. Consiste en la excavación de zanjas que se rellenan con material sellante. Entre estas técnicas se encuentran las barreras de suelo seco, *“se basa en la desecación del suelo para aumentar su capacidad de retención de sustancias contaminantes líquidas”*.

Técnicas de confinamiento para el tratamiento de suelos contaminados.

Estas técnicas se denominan también de consolidación o solidificación y su objetivo es limitar la movilidad de los contaminantes con procesos físicos y químicos, logrando que los compuestos contaminantes sean menos solubles y tóxicos, o encapsulando el material. Las técnicas que pueden aplicarse para el tratamiento de suelos contaminados.

Evidencia a entregar: Reporte fotográfico, bitácora ambiental y lista de asistencia.

VII. 3 Conclusiones

Según el análisis desarrollado de acuerdo a la situación actual del sistema Ambiental correspondiente al proyecto para el “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Encanto, localidad de Río Grande, municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Distrito de Juquila, Oaxaca” los impactos que se puedan generar según la categorización realizada serán “irrelevantes” y “moderados” dado que en la zona se ha provocado cambios al medio ambiente, por del deterioro ambiental que ya existe actualmente, con la introducción de actividades agrícolas.

Se determinó que la influencia sería de escala local y, en varios de los casos, la duración sería temporal como la generación de partículas suspendidas, emisiones de gases, ruido.

Las afectaciones de mayor consideración se relacionan a la preparación del sitio, ya que esta actividad contempla que los factores ambientales con mayor impacto serán el agua suelo y el paisaje.

Por lo tanto, aplicando los programas de mitigación en el momento y forma adecuada como se indica durante la realización de las diferentes actividades, se considera que el proyecto traerá consigo más beneficios que daños ambientales, dadas las condiciones actuales de operación del banco de materiales de forma clandestina.

Tomando en cuenta los principales beneficios que se producirán por la realización del proyecto y que la mayoría de los impactos son poco relevantes y como se ha dicho controlables, se puede decir que la realización del proyecto es factible ambientalmente.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental fue basada en la Guía Federal para el Sector Hidráulico en su Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web www.semarnat.gob.mx.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Véase anexo A

VIII.1.2 Fotografías.

Véase Anexo Fotográfico

VIII.1.3 Videos.

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Se presentaron en el capítulo IV.

VIII.2 Otros Anexos

Se presentan el Anexo Documental, el Anexo Cartográfico, el Anexo Fotográfico y el Anexo de Planos así como las matrices generadas.

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA

- Agenda ecológica 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA
- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M.

- J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004.
- Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, 603p.
- Gómez Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2ª Edición. España.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.

- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. California U. S. A.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2011 – 2016
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Plan nacional de desarrollo.
- Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- Ley general de vida silvestre.
- Ley de aguas nacionales.
- Ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
- Reglamento de la ley de desarrollo forestal sustentable.
- Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Oaxaca.
- Ley número 41 que establece el derecho de vía de carreteras o caminos locales.

Páginas de Internet:

- http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx

- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>

Cartografía consultada

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Koppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas Hidrológicas". Escala 1:250000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1,000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- SEMARNAT, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Carta topográfica y Datos Vectoriales Esc. 1:50, 000 (E14D36 Y E14D26)
- Cartas temáticas esc: 1: 250, 000 E14-09

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcView 3.2

- Autocad Map 3D 2011
- Arc Gis V.10.1
- Google Earth 2008

Colecciones consultadas

FLORA

- Árboles de la Península de Yucatán, Flora del Distrito de Tehuantepec, Oaxaca y la Familia Asteraceae en México (IBUNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Árboles y Arbustos Nativos para la Restauración Ecológica y Reforestación de México (IE-DF, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Cactáceas Columnares de México (IE-MORELIA, UNAM. 20052. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Monocotiledóneas Mexicanas (UAM-I).2005. Base de datos de REMIBCONABIO.
- Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBIO). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Herbario Sessé y Mociño: Plantas de la Real Expedición Botánica a Nueva España (1787 - 1803) (MA). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Herbario de la Universidad de Sonora. 2005. Base de datos de REMIB- CONABIO.
- Herbario de la Universidad de Texas - Austin, EUA (LL, TEX). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Jardín Botánico de Missouri (MO). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Pinos del Noreste de México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

FAUNA

- Anfibios y Reptiles del Estado de Tamaulipas, México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Anfibios y Reptiles de Calakmul, Campeche, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Aves y Mamíferos del Valle de Cuatrociénegas, Coah., México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

- Colección Herpetológica de la Academia de Ciencias de California, EUA (CAS). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ictiológica del Río Bravo en México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Ictiofauna Arrecifal del Sur de Quintana Roo, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica del Sureste de México (ECOSUR-SC). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO
- Colección Ornitológica del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, México (MZFC, UNAM).2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Ornitológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Mastozoológica, Museo de Zoología, México (ECOSUR-CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Nacional de Peces del IBUNAM. 2005. Base de datos de REMIBCONABIO.
- Colección de Referencia de Mamíferos de Sian Ka'an, Q. Roo, México (ECOSUR- CH). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0133/11/22.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, domicilio, teléfono y CURP en la página 3.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf