

# 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 Chillar, localidad de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca.”

### I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localiza dentro del cauce del río Grande, en la población de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca, fuera de casco urbano, en una altitud media de 661.00 metros sobre el nivel del mar y una latitud norte de 17°42'46.66", con longitud oeste de 96°56'15.57". Limita al noroeste con el municipio de Santa María Ixcatlán, al norte con el municipio de Santa María Tecomavaca y el municipio de Mazatlán Villa de Flores y al noreste con el municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza. Al este los límites corresponden al municipio de Concepción Pápalo, el municipio de Santos Reyes Pápalo, el municipio de San Juan Tepeuxila y el municipio de San Juan Bautista Atatlaha; al sur limita con el municipio de Santiago Nacaltepec y el municipio de Santiago Huaucilla, al suroeste con el municipio de San Pedro Coxcaltepec Cántaros y el municipio de Santa María Apazco. Finalmente, al oeste limita con el municipio de San Pedro Jaltepetongo, el municipio de Valerio Trujano, el municipio de San Pedro Jocotipac y el municipio de San Miguel Huautla.. En la figura I.1, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.

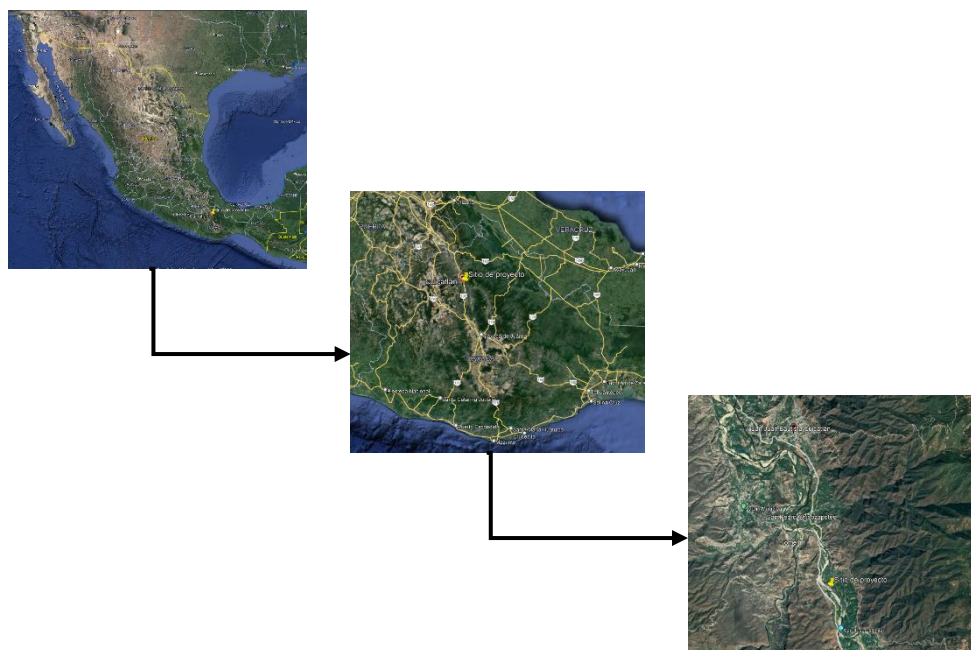


Figura I.1. Ubicación del sitio pretendido de extracción de materiales pétreos.

### **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. Isaac Neri Miranda

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes**

[REDACTED]

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.**

No aplica

### **I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones**

[REDACTED]

## **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.3.2. Registro Federal de Contribuyentes y CURP.**

[REDACTED]

### **I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.**

M.G. Edberg Daniel Martínez Jiménez

### **I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

[REDACTED]

## 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 la población de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca, fuera de casco urbano. Cabe señalar que, el banco de materiales pétreos propuesto tiene una superficie de 22,261.33 m<sup>2</sup>, perímetro de 605.27 m, de acuerdo a los estudios hidrológicos e hidráulicos efectuados el volumen proyectado de extracción de material pétreo en greña del banco será de 2,000 m<sup>3</sup> anuales (Tabla II.1), es decir; 10,000 m<sup>3</sup> 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 enero- mayo y octubre-diciembre. 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                        | 250.00                 |
| FEBRERO                      | 250.00                 |
| MARZO                        | 250.00                 |
| ABRIL                        | 250.00                 |
| MAYO                         | 250.00                 |
| JUNIO                        | 0.00                   |
| JULIO                        | 0.00                   |
| AGOSTO                       | 0.00                   |
| SEPTIEMBRE                   | 0.00                   |
| OCTUBRE                      | 250.00                 |
| NOVIEMBRE                    | 250.00                 |
| DICIEMBRE                    | 250.00                 |
| <b>Total (m<sup>3</sup>)</b> | <b>2,000.00</b>        |

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

| ESTACIÓN | ANCHO (m) | PROFUNDIDA D (m) | ÁREA (m <sup>2</sup> ) | EQUIDISTANCIA (m) | VOLUMEN (m <sup>3</sup> ) |
|----------|-----------|------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| 0+200.00 | 111       | 0.00             | 5.73                   | 0                 |                           |
| 0+220.00 | 114       | 0.06             | 11.23                  | 20                | 169.57                    |
| 0+240.00 | 113       | 0.19             | 25.97                  | 20                | 371.96                    |
| 0+260.00 | 116       | 0.33             | 43.69                  | 20                | 696.53                    |
| 0+280.00 | 120       | 0.42             | 54.08                  | 20                | 977.67                    |
| 0+300.00 | 117       | 0.50             | 60.54                  | 20                | 1146.19                   |
| 0+320.00 | 114       | 0.56             | 65.25                  | 20                | 1257.86                   |
| 0+340.00 | 114       | 0.62             | 72.97                  | 20                | 1382.17                   |
| 0+360.00 | 105       | 0.36             | 40.04                  | 20                | 1130.15                   |

|          |     |      |       |    |        |
|----------|-----|------|-------|----|--------|
| 0+380.00 | 100 | 0.11 | 13.73 | 20 | 537.76 |
| 0+400.00 | 89  | 0.00 | 1.77  | 20 | 155.06 |

El material pétreo en greña será extraído y cribado en el lugar para su posterior traslado a través de camiones de 7.0 m<sup>3</sup> de capacidad a un predio con una superficie de 1,600.00 m<sup>2</sup>, cuyas coordenadas se señalan en la Tabla II.3, donde será almacenado hasta su comercialización, en la figura II.1 y II.2. se observan las condiciones físicas del predio.



**Figura II.1. Predio donde será almacenado temporalmente el material pétreo.**



**Figura II.2. Predio donde será almacenado temporalmente el material pétreo.**

**Tabla II.3. Coordenadas para disposición temporal del material pétreo, previo a traslado a puntos de venta.**

| Punto        | X         | Y          |
|--------------|-----------|------------|
| 1            | 717787.00 | 1962602.00 |
| 2            | 717829.00 | 1962634.00 |
| 3            | 717850.00 | 1962603.00 |
| 4            | 717814.00 | 1962582.00 |
| DATUM: NAD27 | ZONA: 14  | BANDA: Q   |

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.4.

**Tabla II.4. Maquinaria a emplear en las actividades del proyecto.**

| Maquinaria y/o equipo                            | Cantidad |
|--------------------------------------------------|----------|
| Retroexcavadora                                  | 1        |
| Camión volteo de 7.0 m <sup>3</sup> de capacidad | 2        |
| Camioneta Pick up                                | 2        |

Es importante señalar que se contará con siete personas entre operador de maquinaria, conductor de camiones volteo de 7 m<sup>3</sup> y 2 ayudantes, distribuidos conforme a lo indicado en la tabla II.5.

**Tabla II.5. Personal requerido en el banco de materiales**

| Maquinaria y/o equipo          | Tipo de personal | Cantidad |
|--------------------------------|------------------|----------|
| Retroexcavadora                | Operador         | 1        |
| Camión volteo de 7 m3          | Conductor        | 2        |
| -                              | Ayudante         | 2        |
| Conductor de camioneta pick up | Conductor        | 2        |
| Total                          |                  |          |

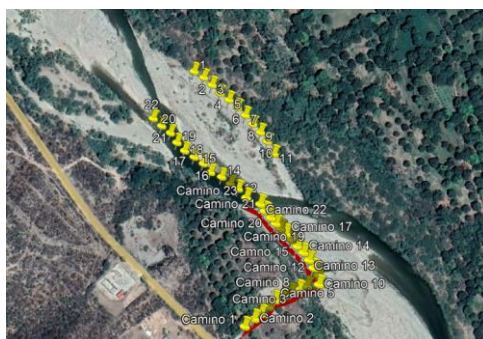
El acceso al polígono de extracción del banco de material, consiste en una brecha existente que utilizan los pobladores para acceder a sus terrenos agrícolas, cabe señalar que, no se realizará ampliaciones, ni remoción de vegetación forestal, ni se afectará la fauna silvestre existente (Figuras II.3 y II.4.), solamente se realizará mantenimiento que consiste en la poda de la vegetación existente utilizando herramientas manuales, sus coordenadas se presentan en la Tabla II.6.



**Figura II.3. Condiciones actuales de la vía de acceso existente al sitio de proyecto.**



**Figura II.4. Condiciones actuales de la vía de acceso existente al sitio de proyecto.**



**Figura II.5. Brecha existente actual al sitio de proyecto.**

**Tabla II.6. Coordenadas de la brecha existente al polígono de extracción de materiales pétreos.**

| Punto | X         | Y          |
|-------|-----------|------------|
| 1     | 717765.00 | 1962535.00 |
| 2     | 717782.00 | 1962548.00 |
| 3     | 717794.00 | 1962557.00 |
| 4     | 717808.00 | 1962569.00 |

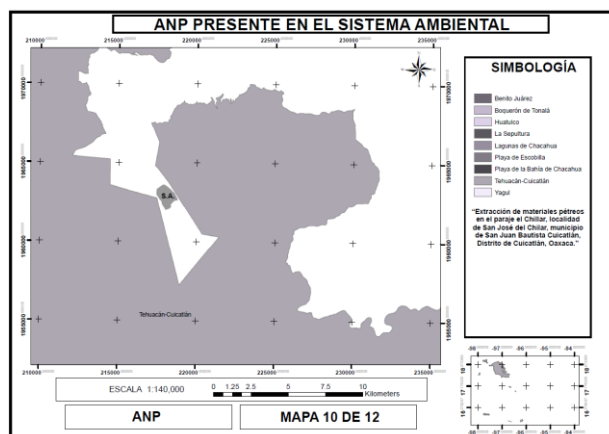
|               |           |            |
|---------------|-----------|------------|
| 5             | 717819.00 | 1962581.00 |
| 6             | 717834.00 | 1962588.00 |
| 7             | 717847.00 | 1962594.00 |
| 8             | 717861.00 | 1962600.00 |
| 9             | 717876.00 | 1962606.00 |
| 10            | 717897.00 | 1962609.00 |
| 11            | 717897.00 | 1962625.00 |
| 12            | 717887.00 | 1962638.00 |
| 13            | 717879.00 | 1962652.00 |
| 14            | 717869.00 | 1962665.00 |
| 15            | 717858.00 | 1962676.00 |
| 16            | 717847.00 | 1962688.00 |
| 17            | 717837.00 | 1962698.00 |
| 18            | 717827.00 | 1962707.00 |
| 19            | 717819.00 | 1962716.00 |
| 20            | 717810.00 | 1962726.00 |
| 21            | 717799.00 | 1962738.00 |
| 22            | 717791.00 | 1962750.00 |
| 23            | 717766.00 | 1962761.00 |
| DATUM: NAD 27 |           | ZONA: 14   |
|               |           | ZONA: 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 (SIGIEIA) 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.6. 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 fueron:

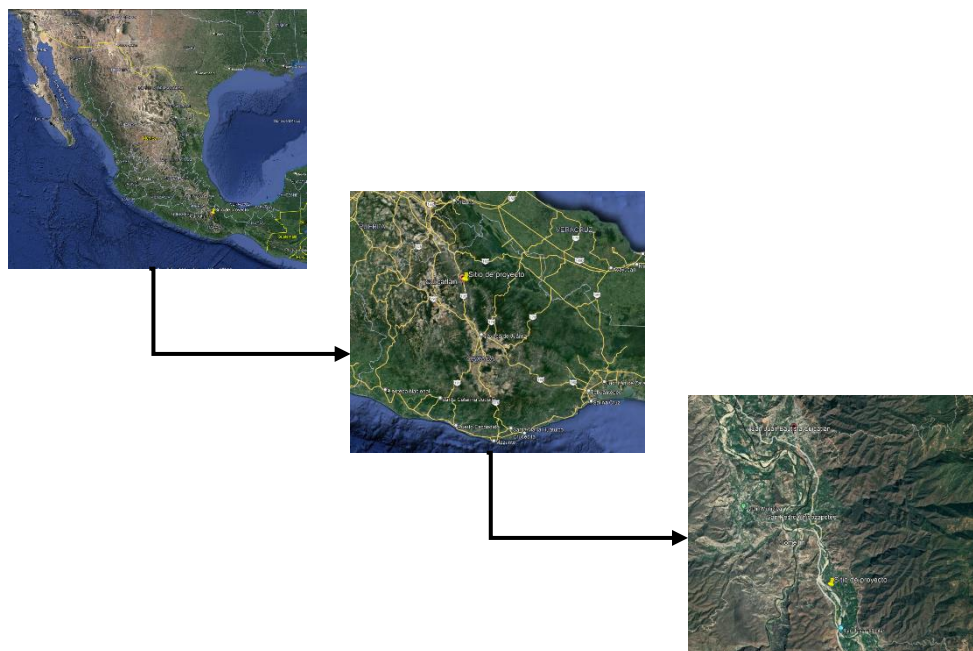
- Disponibilidad del área para realizar los trabajos de extracción del material pétreo en greña.
- Existencia de material pétreo en greña el cual es arrastrado por la corriente del río Grande y acumulado en sitios de que se resultan de interés al promovente.
- Facilidad para el acceso al sitio de proyecto.

### **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 la población de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca, fuera de casco urbano, en una altitud media de 661.00 metros sobre el nivel del mar y una latitud norte de 17°42'46.66", con longitud oeste de 96°56'15.57". Limita al noroeste con el municipio de Santa María Ixcatlán, al norte con el municipio de Santa María Tecomavaca y el municipio de Mazatlán Villa de Flores y al noreste con el municipio de Cuyamecalco Villa de Zaragoza. Al este los límites corresponden al municipio de Concepción Pápalo, el municipio de Santos Reyes Pápalo, el municipio de San Juan Tepeuxila y el municipio de San Juan Bautista Atlatlahuca; al sur limita con el municipio de Santiago Nacaltepec y el municipio de Santiago Huaucilla, al suroeste con el municipio de San Pedro Coxcaltepec Cántaros y el municipio de Santa María Apazco. Finalmente, al oeste limita con el municipio de San Pedro Jaltepetongo, el municipio de Valerio Trujano, el municipio de San Pedro Jocotipac y el municipio de San Miguel Huautla. En la figura II.7, se muestra el sitio de ubicación del proyecto.



**Figura II.7. Ubicación del sitio pretendido de extracción de materiales pétreos.**

Las coordenadas del banco de materiales se presentan en la tabla II.7.

**Tabla II.7. Coordenadas del banco de materiales pétreos propuesto.**

| Punto        | X         | Y          |
|--------------|-----------|------------|
| 1            | 717671.15 | 1962985.19 |
| 2            | 717688.26 | 1962974.41 |
| 3            | 717703.41 | 1962961.36 |
| 4            | 717717.27 | 1962946.80 |
| 5            | 717733.73 | 1962935.27 |
| 6            | 717748.89 | 1962922.22 |
| 7            | 717763.39 | 1962908.41 |
| 8            | 717776.59 | 1962893.09 |
| 9            | 717790.44 | 1962878.53 |
| 10           | 717802.99 | 1962862.45 |
| 11           | 717815.28 | 1962840.72 |
| 12           | 717752.03 | 1962778.10 |
| 13           | 717737.75 | 1962786.66 |
| 14           | 717721.94 | 1962798.95 |
| 15           | 717702.21 | 1962806.70 |
| 16           | 717689.01 | 1962822.02 |
| 17           | 717672.55 | 1962833.55 |
| 18           | 717655.44 | 1962844.33 |
| 19           | 717641.58 | 1962858.89 |
| 20           | 717629.69 | 1962875.73 |
| 21           | 717613.88 | 1962888.02 |
| 22           | 717598.74 | 1962901.07 |
| DATUM: NAD27 | ZONA: 14  | BANDA: Q   |



#### II.1.4 Inversión requerida.

La inversión requerida para la ejecución de proyecto es de \$ 1,200,000.00 (Un millón doscientos mil pesos 00/100 M. N.), divididos de la siguiente manera:

**Tabla II.8. Inversión requerida**

| Actividad                              | Monto        |
|----------------------------------------|--------------|
| <b>Inversión inicial</b>               | 770,000.00   |
| <b>Operación y mantenimiento anual</b> | 280,000.00   |
| <b>Medidas de mitigación anual</b>     | 150,000.00   |
| <b>Total</b>                           | 1,200,000.00 |

#### II.1.5 Duración del proyecto.

5 años.

#### II.1.6 Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto serán las siguientes:

| Descripción                                                                | Área (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Superficie total requerida del banco                                       | 22,261.33              |
| 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                                                                 | 22,261.33              |

#### 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 ha utilizado como uso agrícola, tal como se observa en la Figuras II.8 y II.9.



**Figura II.8. Uso de suelo en colindancias del proyecto.**



**Figura II.9. Uso de suelo en colindancias del proyecto.**

Usos de los cuerpos de agua: El uso del agua del cauce del río Grande en la zona de proyecto es principalmente de captación y 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, dicho material será transportado a un predio desprovisto de vegetación para su almacenamiento temporal con antelación a su comercialización. 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 (Retroexcavadora, camiones y camionetas) y maquinaria se efectuará en los talleres mecánicos que existen en la localidad de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca.

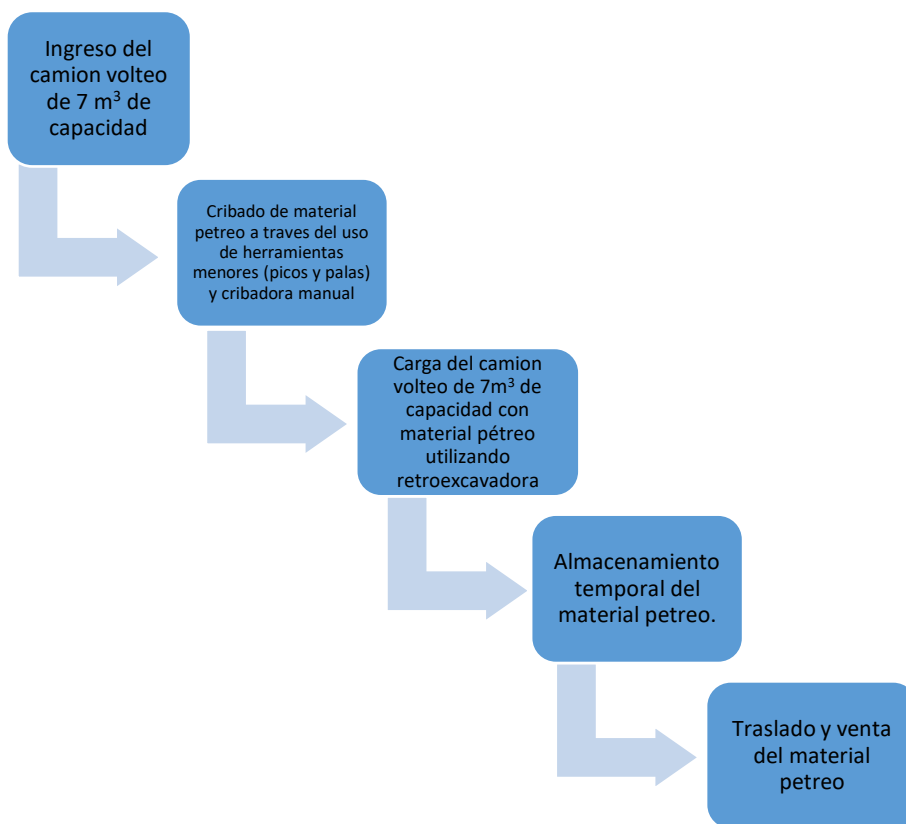
#### II.2.1 Programa General de Trabajo.

El programa general de trabajo se presenta en la Tabla II.9, en el que se observan las actividades siguientes:

**Tabla II.9. 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<br>DEL SITIO     | Selección del banco                             |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |
|                              | Trazo y limpieza del sitio                      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |
| OPERACIÓN Y<br>MANTENIMIENTO | Extracción, cribado y carga del material pétreo |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |





**Figura II.10. Diagrama de bloques del proceso de extracción de materiales pétreos.**

### **II.2.6 Etapa de abandono del sitio.**

No se contempla la etapa de abandono del sitio, debido a que, para la restitución del área donde se ubica el banco de materiales, no se tiene prevista alguna actividad, y de acuerdo a Velásquez (2021) se define que: *“...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 llevados a un sitio de disposición final autorizado por conducto de la empresa que se contrate para proporcionar este servicio.

En la Tabla II.10 se presenta el resumen de la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

**Tabla II.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

| <b>Tipo de residuo</b>          | <b>Actividad o instalación de generador</b>                                                                      | <b>Manejo</b>                                                                                                                                                                            | <b>Características</b>                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Residuos sólidos</b>         | Actividades de extracción de materiales                                                                          | Depósito en tambores o recipientes plásticos o metálicos con una capacidad de 200 L.<br><hr/> Disposición conforme a lo establecido por autoridades municipales.                         | Plásticos, vidrio y cartón.                               |
| <b>Emisiones a la atmósfera</b> | Acarreo de materiales fuera de los causes por medio de camiones volteo de 7.0 m3 de capacidad y retroexcavadora. | 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 <sub>2</sub> , CO, Partículas, SO <sub>2</sub> |

#### **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. 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.

#### **Vinculación**

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.



### **Vinculación**

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.

### **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. 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.

### **Vinculación**

Dentro de los instrumentos establecidos por la LGEEPA se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental, instrumento a mediante el cual se realizará la identificación 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 de prevención, mitigación y compensación 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.

### **Vinculación**

El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, debido a que, con la finalidad de salvaguardar los principios de la sostenibilidad, 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.**

### **Vinculación**

Debido a que el proyecto consiste en “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Chillar, localidad de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca”, se requiere de previamente de la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT, debido a que se encuentra inmerso en la fracción X. (Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales), de la LGEEPA, Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988 y última reforma publicada DOF 11-04-2022, por lo que, se realizó la elaboración y presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) ante la dependencia correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de obtener antes del inicio de cualquier actividad la autorización en materia ambiental.

### **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.

#### **Vinculación**

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.”

#### **Vinculación**

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.2.1. 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.**

#### **Vinculación**

El reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de del impacto ambiental señala en su inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, tal es el caso del proyecto denominado “Extracción de materiales pétreos en el paraje el Chillar, localidad de San José del Chillar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, Oaxaca” y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en análisis, se 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.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.

#### **Vinculación**

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.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.

#### **Vinculación**

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.5. 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”.

### **Vinculación**

Para dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 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.6. Leyes y Reglamentos Estatales.**

#### **III.6.1. 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.

### **Vinculación**

En apego a esta ley, en la presente manifestación de impacto ambiental, se presentan las medidas de mitigación necesarias para contrarrestar los posibles impactos adversos a los diferentes factores bióticos y abióticos señalados en el CAPITULO VI del presente documento.

### **III.7. 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.

### **Vinculación**

La NOM-041-SEMARNAT-2015 se cumplirá una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes y que el proyecto se encuentre en operación, se realizarán verificaciones y correcciones preventivas en talleres mecánicos a la maquinaria a utilizar (retroexcavadora) y los vehículos de transporte de material pétreo (camiones volteo de 7.0 m<sup>3</sup> de capacidad).

**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.

### **Vinculación**

Previo a iniciar las actividades propias del proyecto, se realizarán recorridos de campo con la finalidad de identificar nidos y madrigueras de fauna para reubicarlas, así mismo, se

colocarán letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna y se efectuarán talleres y pláticas con personal directo e indirecto relacionadas con la protección ambiental, específicamente de factores de flora y fauna, es importante mencionar que conforme a los recorridos de campo, no se identificaron especies que se encuentren en el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

**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.

#### **Vinculación**

La **NOM-080-SEMARNAT-1994** se cumplirá una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes y que el proyecto se encuentre en operación, se realizarán verificaciones y correcciones preventivas en talleres mecánicos a la maquinaria a utilizar (retroexcavadora) y los vehículos de transporte de material pétreo (camiones volteo de 7.0 m<sup>3</sup> de capacidad).

**NOM-045-SEMARNAT-2015**, 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.

#### **Vinculación**

La **NOM-045-SEMARNAT-2015** se cumplirá una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes y que el proyecto se encuentre en operación, se realizarán verificaciones y correcciones preventivas en talleres mecánicos a la maquinaria a utilizar (retroexcavadora) y los vehículos de transporte de material pétreo (camiones volteo de 7.0 m<sup>3</sup> de capacidad).

#### **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.8. 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 7.1. 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ESTRATEGIA 7.2 Promover la diversificación de las actividades económicas en el medio rural.<br>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. | 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                                                    |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                               | 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. |

### **III.9. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022**

#### **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

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.

### **Vinculación**

En este sentido se cumple con lo establecido en el eje V Oaxaca Sustentable del plan estatal de desarrollo del Estado de Oaxaca, 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.

## **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.

### **Vinculación**

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 CAPITULO VI del presente documento, así como las establecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) serán cumplidas para evitar algún impacto potencial negativo al medio ambiente.

### III.10. Áreas o regiones de importancia en el estado de Oaxaca.

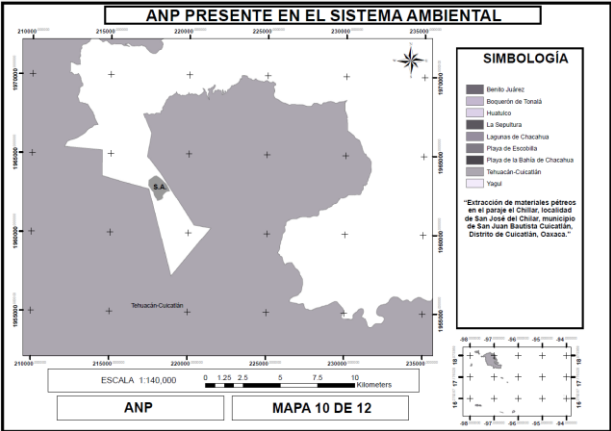
#### Áreas Naturales Protegidas (ANP's).

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 7.2.** 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 de1937 |
| Playa Escobilla                           | -                |
| Parque nacional Huatulco                  | 1986             |
| Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán | 1986             |
| Monumento natural Yagul                   | -                |

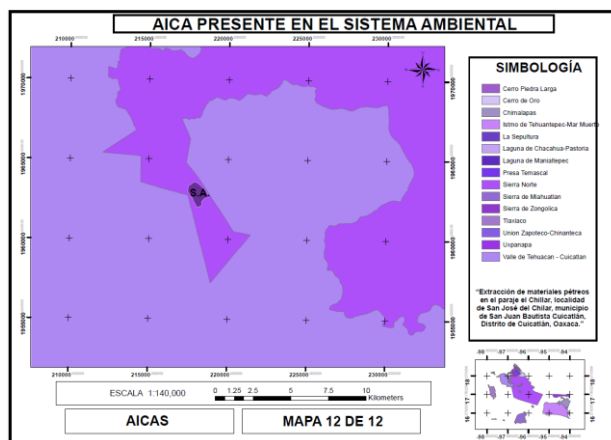
De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto ambiental (SIGEIA) el proyecto no se encuentra dentro de algún polígono que limitan las áreas naturales protegidas, tanto de jurisdicción Federal y Estatal, que se haya decretado aun en la región donde se ubica el proyecto que nos ocupa, tal como se muestra en la Figura 7.1.



**Figura 7.1.** Áreas Naturales Protegidas presentes en el SA.

### III.11. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El proyecto se encuentra dentro de la AICA con clave AICA NE-04, cuenta con una superficie de 52,860.47, tal como se muestra en la Figura xxxx.



**Figura 7.1. AICA presente en el SA.**

## Descripción

El AICA forma parte de una serranía más extensa y ocupa la porción norte de la misma. Está situada al norte del estado de Coahuila con una altitud que varía de 2200 a 2700m. Contando con una extensión aprox. de más de 200 mil ha. donde podemos localizar tanto fauna como flora endémica. El área propuesta abarca además de la Sierra Maderas del Carmen, también el Área de Protección de Flora y Fauna: Sierra del Jardín y los Cañones del Río Bravo.

## Vegetación

Bosque de Pseudotsuga, Abies y Picea, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino, y Matorral Xerófilo propio del Desierto Chihuahuense, además de Matorral Micrófilo y Pastizal. La conjunción de ecosistemas hace de este lugar otro sitio de importancia para especies migratorias y alberga además especies amenazadas, en peligro y probablemente una especie endémica. Se pretende proseguir con estudios de las aves residentes y migratorias en el área.

Ubicada en los municipios de Múzquiz, Villa Acuña y Ocampo, Coahuila, el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen (APFFMC) alberga ecosistemas representativos del desierto coahuilense, donde habitan especies en peligro de extinción tanto vegetales como animales, entre otros, el oso Negro, el halcón Peregrino, el águila Real, venado Cola blanca, y la musaraña del Carmen.

Maderas del Carmen abarca 208 hectáreas de extensión y rodea la Sierra del Carmen, un segmento de la Sierra Madre Oriental. Es parte de una ecorregión que comprende, en México, las áreas de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena y Ocampo, así como el Monumento Natural Río Bravo del Norte. En Estados Unidos incluye al Parque Nacional Big Bend, el Área para el Manejo de Vida Silvestre Black Gap y el Parque Estatal Big Bend Ranch, además de pertenecer a la ecorregión del Desierto Chihuahuense, es decir, un corredor binacional con un esquema compartido de protección, cuyo potencial y representatividad ecosistémica son únicos a nivel internacional tanto en términos de biodiversidad como de superficie.

La región es un importante corredor en las rutas migratorias, tanto de aves como de la mariposa Monarca, a la vez que es asiento de comunidades vegetales delictuales y de poblaciones de fauna endémica, derivada de sus condiciones topográficas.



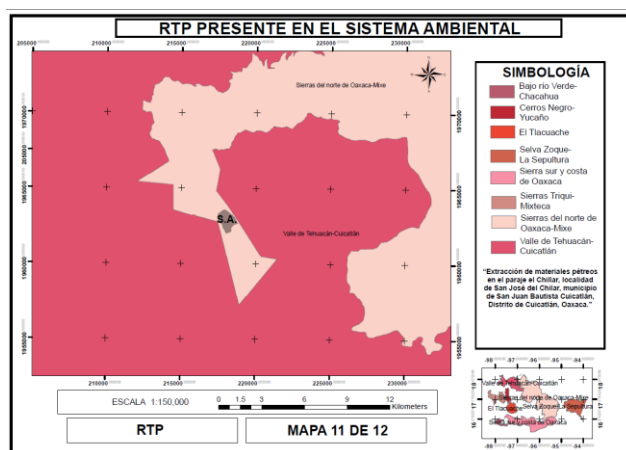
El 7 de noviembre de 1994 fue declarada de Área de Protección de Flora y Fauna, y en 1997 fue publicado su programa de manejo, instrumento que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para su administración. El 27 de octubre de 2006, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), dentro del programa El Hombre y la Biosfera, aprobó a Maderas del Carmen como Reserva de la Biosfera. Por su historia remota y reciente, Maderas del Carmen posee múltiples atractivos turísticos. Además de los magníficos paisajes, las caminatas y el excursionismo, está el rastreo de pinturas rupestres, petroglifos y entierros que llegaron las culturas precolombinas. Otras actividades ecoturísticas en el área son la caminata, el campismo y la bicicleta de montaña.

### Vinculación

Considerando lo señalado en el AICA señalada anteriormente, se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas en el CAPITULO VI del presente documento del presente documento, así como las que indique la autoridad correspondiente, por otra parte, se atenderán los criterios que establezca la CONAGUA, toda vez que se obtenga la concesión para la extracción de materiales pétreos.

### III.12. Regiones Terrestres Prioritarias para la conservación de la Biodiversidad.

El proyecto se localiza en la Región Terrestre Prioritaria No. 130 por nombre: Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe (Figura 7.2), la cual se describe a continuación:



**Figura 7.2. RTP presente en el SA.**

### Ubicación geográfica

Coordenadas extremas:

Latitud N: 16° 11' 42" a 18° 33' 22"

Longitud W: 95° 06' 44" a 97° 08' 24"

Entidades: Oaxaca, Puebla, Veracruz

Municipios: Abejones, Ajalpan, Asunción Cacalotepec, Asunción Tlacolulita, Ayotzintepec, Calpulalpam de Méndez, Chiquihuitlán de Benito Juárez, Ciudad Ixtepec, Concepción Papalo, Coxcatlán, Coyomeapan, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, El Barrio de la Soledad, Eloxochitlán, Eloxochitlán de Flores Magón, Guelatao de Juárez, Guevea de Humboldt, Huautepetec, Huautla de Jiménez, Ixtlan de Juárez, Magdalena Apasco, Magdalena

Tequisistlan, Magdalena Tlacotepec, Matías Romero, Mazatlán Villa de Flores, Mixistlán de la Reforma, Natividad, Nejapa de Madero, Nuevo Zoquiapam, Oaxaca de Juárez, San Agustín Etla, San Andrés Huayapam, San Andrés Solaga, San Andrés Teotilalpam, San Andrés Yaa, San Antonio Nanahuatipam, San Baltazar Yatzachi el Bajo, San Bartolomé Ayautla, San Bartolomé Zoogocho, San Carlos Yautepec, San Cristóbal Lachirioag, San Felipe Jalapa de Díaz, San Felipe Usila, San Francisco Chapulapa, San Francisco Lachigolo, San Francisco Telixtlahuaca, San Ildefonso Villa Alta, San Jerónimo Tlacoachahuaya, San José Chiltepec, San José Independencia, San José Tenango, San Juan Atepec, San Juan Bautista Atlatluhuca, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Guelache, San Juan Bautista Jayacatlán, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Bautista Tuxtepec, San Juan Bautista Valle Nacional, San Juan Chicomezuchil, San Juan Coatzospam, San Juan Comaltepec, San Juan Cotzocon, San Juan del Estado, San Juan del Río, San Juan Evangelista Analco, San Juan Guichicovi, San Juan Juquila Mixes, San Juan Juquila Vijanos, San Juan Lalana, San Juan Mazatlán, San Juan Petlapa, San Juan Quiotepec, San Juan Tabaa, San Juan Tepeuxila, San Juan Yaee, San Juan Yatzona, San Lucas Camotlán, San Lucas Ojitlan, San Lucas Zoquiapam, San Martín Toxpalan, San Melchor Betaza, San Miguel Aloapam, San Miguel Amatlán, San Miguel del Río, San Miguel Quetzaltepec, San Miguel Santa Flor, San Miguel Tenango, San Miguel Yotao, San Pablo Etla, San Pablo Macuiltianguis, San Pedro Cajonos, San Pedro Ixcatlán, San Pedro Ocotepec, San Pedro Quiatoni, San Pedro Sochiapam, San Pedro Teutila, San Pedro y San Pablo Ayutla, San Pedro Yaneri, San Pedro Yoloxt, San Sebastián Tlacotepec, Santa Ana Cuauhtémoc, Santa Ana del Valle, Santa Ana Tavela, Santa Ana Yareni, Santa Catarina Ixtepeji, Santa Catarina Lachatao, Santa María Alotepec, Santa María Chilchotla, Santa María del Tule, Santa María Ecatepec, Santa María Guienagati, Santa María Jacatepec, Santa María Jalapa del Marqués, Santa María Jaltianguis, Santa María la Asunción, Santa María Mixtequilla, Santa María Papalo, Santa María Petapa, Santa María Tecomavaca, Santa María Temaxcalapa, Santa María Teopoxco, Santa María Tepantlali, Santa María Tlahuitoltepec, Santa María Tlalixtac, Santa María Totolapilla, Santa María Yalina, Santa María Yavesia, Santiago Atitlán, Santiago Camotlan, Santiago Choapam, Santiago Comaltepec, Santiago Ixcuintepec, Santiago Jocotepec, Santiago Lachiguri, Santiago Lalopa, Santiago Laollaga, Santiago Laxopa, Santiago Texcalcingo, Santiago Xiacui, Santiago Yaveo, Santiago Zacatepec, Santiago Zaachila, Santo Domingo Chihuitan, Santo Domingo Petapa, Santo Domingo Roayaga, Santo Domingo Tehuantepec, Santo Domingo Tepuxtepec, Santo Domingo Tomaltepec, Santo Domingo Xagacia, Santos Reyes Papalo, Tamazulapam del Espíritu Santo, Tanetze de Zaragoza, Tehuipango, Teococuilco de Marcos Pérez, Teotitlán de Flores Magón, Teotitlán del Valle, Tezonapa, Tlalixtac de Cabrera, Totontepec Villa de Morelos, Valerio Trujano, Villa Díaz Ordaz, Villa Talea de Castro, Zongolica, Zoquitlán.

Localidades de referencia: Oaxaca de Juárez, Oax.; Santa Cruz Xoxocotlán, Oax.; Santa María Jalapa del Marqués, Oax.; San Juan Bautista Valle Nacional, Oax.

### **Superficie**

Superficie: 19,382 km<sup>2</sup>

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)

### **Características generales**

Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques

mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur

### Aspectos climáticos (y porcentaje de superficie)

#### Tipo(s) de clima:

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Am       | Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.                                                                        | 16% |
| A(f)     | Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.                                                           | 13% |
| (A)C(m)  | Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% del total anual. | 11% |
| C(w2)x'  | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.               | 11% |
| (A)Cf    | Semicálido, templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual mayor de 500 y precipitación del mes más seco mayor de 60 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual  | 9%  |
| BS1(h')w | Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.                                                                                                                                                              | 8%  |
| C(w2)    | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.                 | 8%  |
| C(m)     | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, húmedo, precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.            | 7%  |
| (A)C(w0) | Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.     | 5%  |
| (A)C(w1) | Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.     | 5%  |
| C(w1)    | Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.                | 4%  |
| (A)C(w2) | Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 3% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.  | 3%  |

## Aspectos fisiográficos

Geoformas: Sierra, lomeríos, cañadas

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

|                  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Leptosol lítico  | LPq | (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 45% |
| Alisol férrico   | ALf | (Clasificación FAO-Unesco, 1989) El alisol es un suelo con un horizonte árgico, subsuperficial, con relativamente alto contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina, así como un grado de saturación menor del 50% por lo menos dentro de los 125 cm superficiales; el alisol férrico posee un contenido relativamente modesto de carbono orgánico y presenta propiedades férricas (manchas gruesas con matices rojos o incluso nódulos con alto contenido de hierro) aunque carece de plintita (mezcla muy firme, rica en hierro y pobre en materia orgánica), de propiedades gleicas (alta saturación con agua) y estágnicas (materiales edáficos que están saturados con agua en algún período del año).                                                                | 37% |
| 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. | 18% |

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto) Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.

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

|                                  |                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bosque de pino                   | Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.                                 | 29% |
| Selva alta perennifolia          | Comunidad vegetal en donde el dosel arbóreo sobrepasa los 30 m de altura y donde más del 75 % de las especies conservan las hojas todo el año. | 22% |
| Bosque mesófilo de montaña       | Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.                               | 20% |
| Selva baja caducifolia           | Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.                     | 13% |
| Agricultura, pecuario y forestal | Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.                                             | 10% |
| Bosque de encino                 | Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.                                     | 6%  |

## Aspectos bióticos

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 3 (alto)

Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de pino-encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.

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

|                                  |                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bosque de pino                   | Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.                                 | 29% |
| Selva alta perennifolia          | Comunidad vegetal en donde el dosel arbóreo sobrepasa los 30 m de altura y donde más del 75 % de las especies conservan las hojas todo el año. | 22% |
| Bosque mesófilo de montaña       | Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.                               | 20% |
| Selva baja caducifolia           | Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.                     | 13% |
| Agricultura, pecuario y forestal | Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.                                             | 10% |
| Bosque de encino                 | Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.                                     | 6%  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Valor para la conservación: |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Integridad ecológica funcional:</b> Tanto en flora como en fauna, sin embargo, la zona seca probablemente tiene una integridad alta y en la zona húmeda la integridad es baja.                                                                                                                                      | 4 (alto)                    |
| <b>Función como corredor biológico:</b> Podría considerarse como un corredor entre la Chinantla y los Chimalapas en la parte alta.                                                                                                                                                                                     | 3 (alto)                    |
| <b>Fenómenos naturales extraordinarios:</b> Las selvas altas perennifolias son las que, en estructura, presentan la mayor área basal de entre todas las muestreadas en el país. Por otra parte, se considera un refugio pleistocénico-terciario. Los afloramientos de caliza espectaculares y el viento en La Ventosa. | 2 (importante)              |
| <b>Presencia de endemismos:</b> Tanto en flora como en fauna. Se pueden distinguir varios niveles: bajo en la zona húmeda, alto en la zona seca para plantas, mamíferos y aves y muy alto en herpetofauna y plantas en la selva de La Ventosa.                                                                         | 3 (alto)                    |
| <b>Riqueza específica:</b> Región con alta riqueza de especies de plantas, mamíferos y aves.                                                                                                                                                                                                                           | 3 (alto)                    |
| <b>Función como centro de origen y diversificación natural:</b> Principalmente para mariposas y salamandras. Centro de diversificación de <i>Lepanthes</i> sp. (Orchidaceae).                                                                                                                                          | 3 (muy importante)          |

## G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

**Problemática ambiental:** Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante. Por otra parte se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.

|                                                                                                                                                                                                                                                             | Valor para la conservación: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles:</b><br>Vainilla y algunas variedades de maíz.                                                                                                                                   | 2 (importante)              |
| <b>Pérdida de superficie original:</b> En las selvas altas con suelo laterítico la pérdida es alta, así como en los bosques mesófilos y las selvas húmedas. En los bosques de coníferas es baja; las selvas sobre sustrato kárstico están bien conservadas. | 2 (medio)                   |
| <b>Nivel de fragmentación de la región:</b> Baja en la zona seca; alta en la cálida húmeda y templada.                                                                                                                                                      | 2 (medio)                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Cambios en la densidad poblacional:</b> Es muy heterogénea, con mayor cambio en la zona seca. En las partes altas este cambio llega a ser negativo pero hacia la planicie es alto, así como en la sierra Mixe. Existen variaciones de intermedio a estable.                                    | 2 (bajo)  |
| <b>Presión sobre especies clave:</b> Sobre todo para especies clave de tipo maderable del bosque mesófilo y la selva alta.                                                                                                                                                                        | 2 (medio) |
| <b>Concentración de especies en riesgo:</b> Principalmente para plantas vasculares y vertebrados. Existen varias especies de plantas en peligro y amenazadas en la zona húmeda y especies raras en las selvas de La Ventosa.                                                                      | 3 (alto)  |
| <b>Prácticas de manejo inadecuado:</b> Desmontes con fines agrícola y ganadero en la parte baja; la parte media es estable y en la parte alta se dan principalmente para fines forestales. Ganadería extensiva en zonas húmedas, pastoreo de cabras en zona seca, tala forestal, zonas agrícolas. | 2 (medio) |

## H. CONSERVACIÓN

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Valor para la conservación:</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b> Existen esfuerzos comunitarios con resultados más o menos positivos, sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable.                                                                                   | 1 (bajo)                           |
| <b>Importancia de los servicios ambientales:</b> Abastecimiento de agua para las presas de “Cerro de Oro” Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Hidrología de las cuencas altas del Papaloapan-Coatzacoalcos-Tehuantepec.                                                                                                       | 3 (alto)                           |
| <b>Presencia de grupos organizados:</b> ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixes aislados y, en otras zonas, grupos zapotecos.                                                                                                                                                                                         | 3 (alto)                           |
| <b>Políticas de conservación:</b> Existen actividades de conservación para la parte del bosque mesófilo desarrolladas por grupos como el PAIR de la UNAM y SERBO. Otras instituciones que llevan a cabo actividades de conservación son el CIIDIR-Oax y el ITAO. No se han detectado actividades de conservación en la región. |                                    |
| <b>Conocimiento:</b> Falta mucho por estudiar, sin embargo existen algunas áreas como el caso del tramo de la carretera Oaxaca- Tuxtepec para la cual existe información sobre flora y fauna. Es una región considerada no bien conocida en plantas, ni mariposas, ni anfibios, ni reptiles.                                   |                                    |

## Vinculación

Considerando lo señalado en la RTP señalada anteriormente, se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas en el CAPITULO VI del presente documento del presente documento, así como las que indique la autoridad correspondiente, por otra parte, se atenderán los criterios que establezca la CONAGUA, toda vez que se obtenga la concesión para la extracción de materiales pétreos.

### III.13. 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 7.3. 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                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN ÁREAS DE RESTAURACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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. |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN ÁREAS DE PROTECCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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                                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>PARTICULARES PARA UGAS CON APTITUD MINERA EN UGAS DE APROVECHAMIENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <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 mineros con estricto apego a la normatividad en materia ambiental para lograr aprovechamiento sustentable. | Fideicomiso de Fomento Minero (FIFOMI) -Crédito para inversiones en activos fijos -Adquisición de bienes de capital 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                 |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                | <p>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       |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Preservación de recursos</b> | Uso responsable y eficiente del agua                                                                                                                           | <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                 | 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>-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                                                                    | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                          |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | preventivas y/o de mitigación.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          | 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) |
| <b>UGAS Aprovechamiento recomendado</b>  |                                  | 3, 5, 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>UGAS Aprovechamiento condicionado</b> |                                  | 1, 4, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>UGAS Conservación condicionado</b>    |                                  | 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>UGAS Restauración condicionado</b>    |                                  | 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>UGAS Protección condicionado</b>      |                                  | 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 Chillar, localidad de San José del Chillar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, 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 7.4. 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, <b>MINERÍA</b> | 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 las1,062,973 ha de cobertura vegetal dela 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 y en atención a lo solicitado se anexa una columna especificando la forma en que se pretende dar cumplimiento a estos criterios.

**Tabla 7.5. Criterios de regulación ecológica**

| POLÍTICA/ SECTOR | UGA's      | CRITERIO                                                                                             | LEYES Y REGLAMENTOS                                                                                                                                            |                                                                                                        | FUNDAMENTACION ECOLOGICA                                                                                                                                                                                                                                                              | VINCULACIÓN                                        | CUMPLIMI ENTO |
|------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
|                  |            |                                                                                                      | Leyes y reglamentos federales                                                                                                                                  | Legislación estatal                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |               |
| 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 párrafo primero. | 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 especies y ecosistemas de la ANP. | El presente proyecto se encuentra fuera de la ANP. | No aplica     |
| Protección       | 54, 55     | Deberá promoverse la incorporación al                                                                | LGEEPA: Art. 15 fracciones I,                                                                                                                                  | LEEEO: Art. 7 fracciones I, III, VI.                                                                   | Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio                                                                                                                                                                                                                     | No aplica                                          | No aplica     |

|            |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |        | 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.                                                                                                                     | III, V, XV, 16, 56.                                                                                                                                           |                                                                                                                      | como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Protección | 54, 55 | 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. 5o. 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 | Como bien se mencionó en la columna anterior se establece que en el sitio de proyecto no se localiza zona de manglar ni humedales, sin embargo, se aplicarán las medidas de prevención y mitigación propuestas para el cuidado de la biodiversidad, con la finalidad de minimizar el impacto adverso que podría ocasionarse al factor flora y fauna. |
| Protección | 54, 55 | 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. 5o. 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.                                                                                                                                                                                                | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Protección | 54, 55 | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | No aplica ya que el proyecto se encuentra de cualquier ANP federal, estatal, municipal o privada                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Protección | 54, 55 | En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento                                                                                                                                                                     | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, III, IV, V, X, XIII, XV, 16, 23 fracciones I, V, IX, 46 penúltimo                                                               | 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                                                                                                                                                                      | El proyecto se encuentra de cualquier ANP federal, estatal, municipal o privada, asimismo,                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                        |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                    | de la infraestructura 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. | párrafo, 76 fracción V, 88 fracciones I, II, III, 89 fracción VI, 98 fracción VI, 101 fracción V, 115.                                                                                                                         | fracción II, 76 fracción V.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | obra civil, únicamente se llevarán a cabo actividades propias de la extracción de materiales pétreos.                                                                                                                                    | para llevar a cabo el presente proyecto se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y compensación, con la finalidad de que el impacto al llevar a cabo las actividades propias de extracción de materiales pétreos sin construcción de ningún tipo de obra civil, ocasionen el menor impacto posible. |
| 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 | Queda prohibida la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento 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. | No se efectuará ninguna reforestación con especies que no sean propias de la región, cabe señalar que, como medida adicional se establece no afectar ningún tipo de flora en el sitio ni la siembra de especies adicionales                                                                                   |
| 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 | 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.                                                                                      | Únicamente se realizará una reforestación que establezca la SEMARNAT con especies propias de la región, asimismo, el sitio para llevar a cabo la reforestación elegirá en función de lo definido por las autoridades municipales, cuidando que se desarrollen las especies biológicas plantadas.              |
| 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,                    | La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por                                                                                                                                                                       | LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, VII, VIII, XI, XIII, XV, 16, 79 fracciones I, II, III, 80 fracción I y                                                                                                                  | 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                                                                                                                                                                                                          | No aplica, no se pretende efectuar en ninguna actividad la colecta o extracción de flora, fauna u hongos, sin embargo, si se                                                                                                             | No aplica, debido a que en ningún momento se efectuará ningún daño a especies de flora y fauna, asimismo,                                                                                                                                                                                                     |

|                                        |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | 51, 52, 53, 54, 55                                                                                                 | estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.                                                                                                                             | IV. LGVS: Art. 3 fracción VII, 5 fracciones I y II, 82, 83 y 85.                                                                           |                                                                                  | importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación, reproducción y reintroducción y de forma controlada.                                                                                                                                                                   | 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. | como medida de prevención adicional se establecerán pláticas de sensibilización en relación a las especies de flora y fauna para incidir en el cuidado de los mismos por parte de los participantes en el proyecto                                                                     |
| 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 | 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. | LEEEO: 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                                                                                                   | De acuerdo a las actividades propias del proyecto y a los tiempos programados para la extracción de materiales pétreos no se alterará el flujo del cauce del río grande, asimismo, se cumplirán con las condiciones establecidas por la SEMARNAT y la CONAGUA para efectuar las actividades señaladas en el presente proyecto.      | Conforme a este rubro se acatará lo que determinen la CONAGUA y SEMARNAT, asimismo, se realizaron los estudios: topográfico, hidráulico e hidrológico, donde se demuestra técnica y científicamente que con el establecimiento o del proyecto en cuestión el cauce no se verá afectado |
| Transversal                            | Todas                                                                                                              | 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.                                   | LEEEO : 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Transversal                            | Todas                                                                                                              | 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.                                         | LEEEO: 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.                                                                                                    | Conforme a este rubro se acatará lo que determinen la CONAGUA y SEMARNAT, asimismo, se realizaron los estudios: topográfico, hidráulico e hidrológico, donde se demuestra técnica y                                                                                                    |

|                                        |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | científicamente que con el establecimiento o del proyecto en cuestión el cauce no se verá afectado                                                                                                                                                                                                                                     |
| Transversal                            | Todas                                                    | Mantener y conservar la vegetación ripiara 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. | LEEEO: Art. 7 fracciones II, III, VI, IX, XIII, 59 fracción III, 60 fracción                                                   | Las áreas ripiarias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no ripiarias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.                                                                                                                                                                                                                                                                        | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Transversal varios                     | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, 54, 55 | 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.                                                                           | LEEEO: 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 geomorfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas. | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Transversal                            | Todas                                                    | 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.                                                    | LEEEO: 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 llevarán a cabo talleres participativos en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, con la finalidad de que los participantes del proyecto efectúen acciones que prevengan impactos principalmente a los factores ambientales (aire, agua, suelo, flora y fauna) | En relación al cumplimiento de esta medida establecida, se llevarán a cabo talleres participativos en el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, con la finalidad de que los participantes del proyecto efectúen acciones que prevengan impactos principalmente a los factores ambientales (aire, agua, suelo, flora y fauna) |
| Todas- AH, minería, industria, turismo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,           | Se prohíbe la disposición de materiales derivados de                                                                                                                                                                                             | CPEUM: art 27 párrafos tercero (segunda                                                                                                   | LEEEO: Art. 7 fracciones II, III, IV, XIII.                                                                                    | La construcción de presas, represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                           |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 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                                                 | 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.                                                                    | 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. |                                                                                                           | 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.                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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. | 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.                                                   | LEEEO: 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 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. | Conforme a este rubro se acatará lo que determinen la CONAGUA y SEMARNAT, asimismo, se realizaron los estudios: topográfico, hidráulico e hidrológico, donde se demuestra técnica y científicamente que con el establecimiento o del proyecto en cuestión el cauce no se verá afectado |
| 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                                                                                | 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 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 | No aplica.                                                                                                                                                                                                                       | 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                                                                                | 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.                                                                                                                                                                                                                       | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Todas- Apícola                            | 2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21,                                                                                                                                                                   | En la utilización de ahumadores estos deberán                                                                                                                                                                                                 | LGEEPA: Art. 15 fracciones                                                                                                                                                                                              | CPELSO: Art. 16, 20. LEEEO: Art. 7                                                                        | La utilización de productos químicos en el manejo de abejas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | No aplica.                                                                                                                                                                                                                       | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|                  |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55                                                                                            | 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. |                                                                                                                                                                            | fracciones II, III, XIII. LPEO: Art. 158. LAPO: Art. 2.                                  | afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 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                                                                       | 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                | LEEEEO: 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 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 | 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. | LEEEEO: 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 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 | En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.                         | LGEEPA: Art. 15 fracciones III, V, VI, XV, 16, 134 fracción I, II, V, 151, 152 BIS                                                                                         | LEEEEO: 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 de los servicios ambientales | Para evitar la contaminación que pueda ocasionar el manejo inadecuado de los residuos no peligrosos generados por los trabajadores en horas hábiles diarias 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. | No se verterá ningún tipo de residuo al suelo, asimismo, se efectuarán actividades de mantenimiento preventivo periódico mensual, en talleres mecánicos en casco urbano de la población, a la maquinaria a utilizar con la finalidad de evitar cualquier derrame accidental, cabe señalar que se instalarán contenedores con tapa y una capacidad de 200 L, con la finalidad de |

|                                                 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |                                              |                                                                                                                                                                                                                               |            |                                                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |                                              |                                                                                                                                                                                                                               |            | depositar temporalmente los residuos no peligrosos. |
| Todas-<br>Industria<br>(energía<br>alternativa) | 1, 2, 3, 4,<br>5, 9, 11,<br>14, 17, 18,<br>19, 20, 23,<br>26, 27, 28,<br>29, 30, 31,<br>32, 33, 34,<br>35, 36, 37,<br>40, 42, 44,<br>45, 48, 53,<br>54 | Se deberán<br>prevenir y en su<br>caso reparar los<br>efectos negativos<br>causados por la<br>instalación de<br>generadores<br>eólicos sobre la<br>vida silvestre y su<br>entorno | LGEEPA:<br>Art. 15<br>fracciones I,<br>II, III, IV, V,<br>VI, XV, 16, 79<br>fracciones I,<br>84. LGVS:<br>Art. 106. | LEEE: Art.<br>Fracciones I, II,<br>IX, XIII. | Los generadores eólicos<br>de aspas verticales<br>rotatorias han afectado<br>las poblaciones de<br>especies voladoras<br>nativas y migratorias,<br>principalmente en el<br>corredor natural de aves<br>en la región del Istmo | No aplica. | 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.**

#### **IV.1.1. Delimitación del área de influencia.**

El Sistema Ambiental representa el espacio cartográfico sobre el que se realizará la descripción y el análisis de forma integral de los componentes naturales y humanos, a través de la identificación de las condiciones ambientales y sus tendencias de desarrollo y deterioro presentes en el área de estudio. Mientras al área de influencia, representa el área del territorio en la que se generará la mayor parte de impactos directos e indirectos, teniendo en cuenta que los impactos indirectos aumentarían su probabilidad de manifestación debido a la ejecución del proyecto a pesar de que no tengan una relación directa con el mismo.

#### **IV.1.2 Delimitación del Sistema Ambiental.**

Para la delimitación del Sistema Ambiental se tomaron en cuenta: los ordenamientos ecológicos presentes en el área del proyecto y los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto; siendo factores determinantes, la superficie del sitio a explotar, los límites municipales, límites del ANP y UGAS's presentes en el sitio de proyecto.

Se comenzó revisando la existencia de ordenamientos ecológicos municipales, los cuales no mostraron presencia en la zona del proyecto, motivo por el cual la delimitación del área de estudio se realizó tomando en cuenta ordenamientos ecológicos de mayor escala.

Inicialmente se partió de los límites municipales que se encuentran en el sitio de proyecto, dicho proyecto se encuentra cercano en el municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, así como el municipio de Valerio Trujano, ambos municipios pertenecientes al distrito de Cuicatlán en el Estado de Oaxaca. Así mismo, se identificó la cercanía con la ANP denominada: Reserva de la Biosfera Tehuacán- Cuicatlán, considerando los límites establecidos en este ordenamiento y las distancias en donde se podría impactar de manera adversa medioambientalmente. Posteriormente se revisó y analizó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca (POERTEO), en el cual se establece el registro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs); teniendo como resultado que el polígono del sistema ambiental se encuentra únicamente en la UGA 54, así como su cercanía con la UGA 055, se consideraron los límites de ambas UGA's. Cabe señalar que para la realización de la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se realizaron recorridos de campo en los cuales se llevaron a cabo diferentes técnicas para la toma de datos ambientales, así mismo, fue necesaria la ayuda de programas de Sistema de Información Geográfica (SIG) para ingresar de manera digital las coordenadas correspondientes al SA, para la revisión y análisis de los distintos ordenamientos territoriales que pudieran tener relación con este proyecto y para determinar las áreas con unidades continuas de factores bióticos y abióticos que pudieran manifestar algún tipo de impacto.

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**

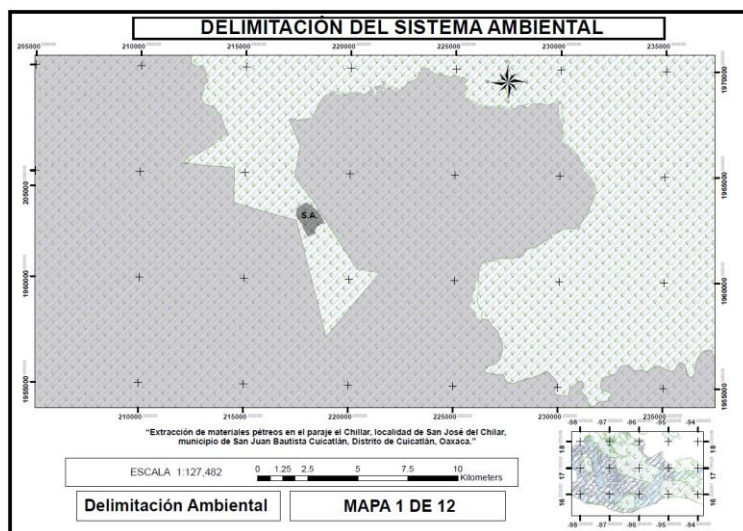
| Número de criterio      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primer Criterio</b>  | Como primer criterio se consideró la ubicación espacial geográfica del trazo topográfico del área de estudio como eje central para delimitar el Sistema Ambiental (SA), cuya área de proyecto será de 22,261.33 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Segundo criterio</b> | 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.                                                                                                                                                |
| <b>Tercer Criterio</b>  | Como tercer criterio se tomaron en consideración los límites geográficos definidos para la UGA 054 y UGA 055, así mismo se usaron los datos obtenidos de campo para realizar la delimitación del Sistema Ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Cuarto Criterio</b>  | Como cuarto criterio se consideraron los límites geográficos definidos para la ANP Reserva de Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, cabe señalar que en no se efectuará ninguna actividad dentro de este ordenamiento señalado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Quinto criterio</b>  | 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. |

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.

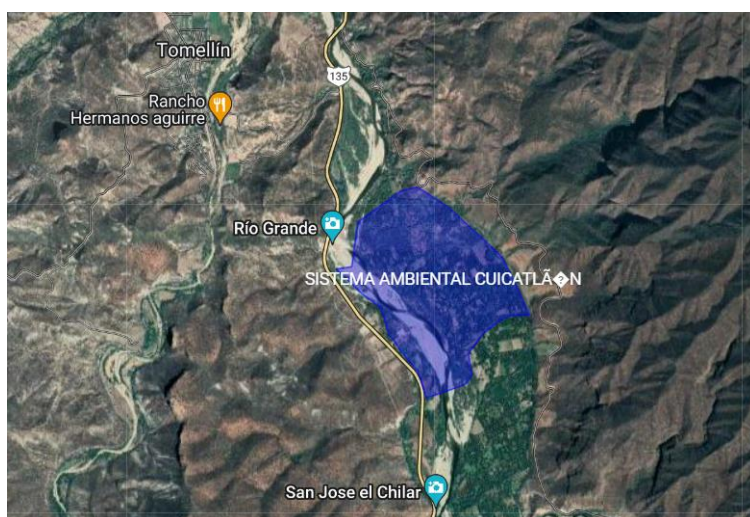
**Tabla IV.2. Coordenadas del SA**

| Punto | X         | Y          |
|-------|-----------|------------|
| 1     | 717937.83 | 1963697.32 |
| 2     | 718179.82 | 1963546.30 |
| 3     | 718416.93 | 1963333.18 |
| 4     | 718581.30 | 1963178.90 |
| 5     | 718695.69 | 1962962.98 |
| 6     | 718794.00 | 1962754.00 |
| 7     | 718628.67 | 1962737.09 |
| 8     | 718541.00 | 1962681.00 |
| 9     | 718440.00 | 1962598.00 |
| 10    | 718389.00 | 1962532.00 |

|               |           |            |
|---------------|-----------|------------|
| 11            | 718333.00 | 1962458.00 |
| 12            | 718359.00 | 1962291.00 |
| 13            | 718310.00 | 1962222.00 |
| 14            | 718017.00 | 1962118.00 |
| 15            | 717950.00 | 1962314.00 |
| 16            | 717877.00 | 1962395.00 |
| 17            | 717802.00 | 1962504.00 |
| 18            | 717731.00 | 1962594.00 |
| 19            | 717669.00 | 1962790.00 |
| 20            | 717530.00 | 1962894.00 |
| 21            | 717321.00 | 1963076.00 |
| 22            | 717448.00 | 1963098.00 |
| 23            | 717482.00 | 1963433.00 |
| 24            | 717811.88 | 1963671.15 |
| DATUM: NAD 27 |           | ZONA: 14   |
|               |           | BANDA: Q   |



**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.

El clima de una zona o región se describe en forma de letras o siglas de acuerdo con sus características más importantes. En 1964 Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm Köppen, comúnmente conocido como sistema de Köppen, dicho sistema fue modificado por Enriqueta García, convirtiéndose en el sistema oficial del país.

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).

De acuerdo con la información arrojada por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en el SA del proyecto predomina un clima B So(h')w, siglas que representan la presencia de un clima árido cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

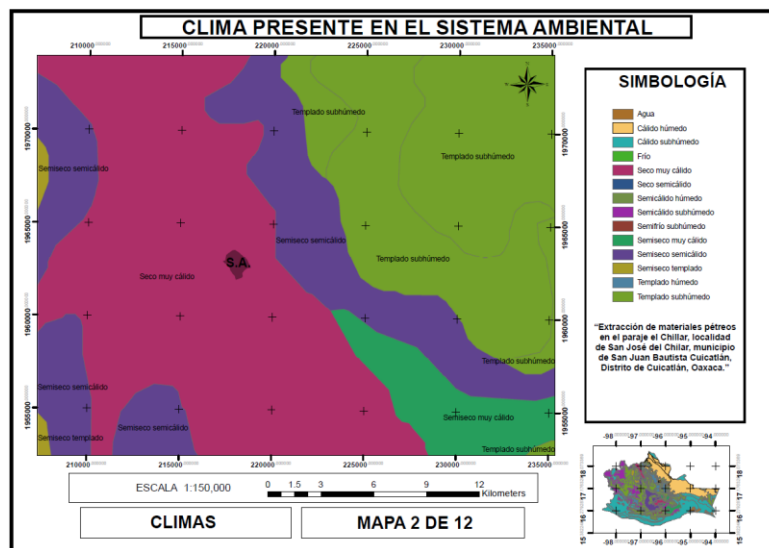


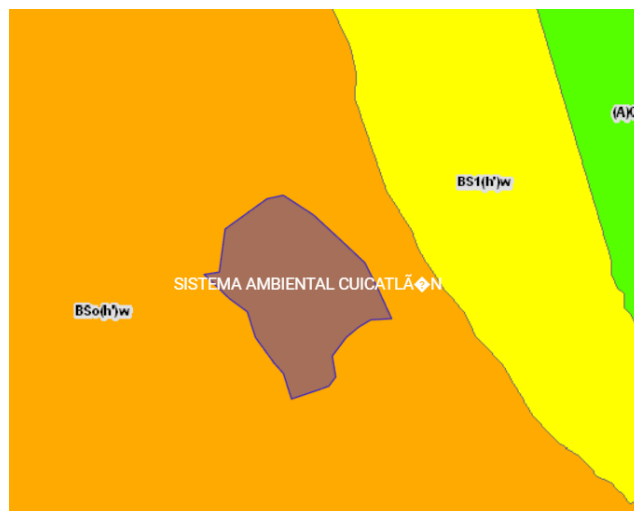
Figura IV.3 Clima presente en el área de estudio.

En la imagen anterior se observa el tipo de clima en la zona de estudio, el cual es descrito en la tabla IV.3, destacando que el tipo de clima es Árido Cálido.

Tabla IV.3. Tipo de Clima

| Clave    | Tipo de clima | Temperatura                                                                                               | Precipitación                                                                      |
|----------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| BSo(h')w | Árido         | Árido cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. |

Fuente: SIGEIA (2023).



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

### **Precipitación**

La información que se registra a diario en las estaciones climáticas representa una información puntual, que puede representarse en forma espacial, de acuerdo con sus coordenadas; pero las estaciones climatológicas no cubren todo el territorio o resulta muy costoso mantener un gran número de estaciones de registro de datos, por lo que para “estimar” información en sitios donde no se cuenta con registros climatológicos y generar mapas completos para toda una región de estudio, se utilizan procesos de interpolación espacial o geográfica. (Serrano et al., 2007).

Los datos climatológicos del Sistema Ambiental que se presentan se tomaron consultando la estación climatológica 20025 San Juan Bautista Cuicatlán, la cual presenta un estatus de operando y se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas latitud 17.8000° y longitud -96.950

En cuanto al promedio diario de precipitación y temperatura, la estación climatológica 20025 San Juan Bautista Cuicatlán reporta que la temperatura media promedio en la región oscila alrededor de los 22.8°C. Los meses que presentan los valores máximos promedio de temperatura van de mayo a agosto, presentando temperaturas que oscilan entre los 28.3°C y los 26.1°C. Para el caso contrario, las temperaturas mínimas se presentan en los meses de diciembre y enero, con temperaturas de entre 21.5°C y 21.4°C. Los niveles de precipitación en esta región reflejan un comportamiento estacional, puesto que el periodo de lluvias intensas comienza en el mes de julio y termina en el mes de septiembre, presentando el punto más crítico entre los meses de julio y agosto, donde se presenta el evento climático conocido como canícula, contrariamente, los meses con menores niveles de precipitación corresponden a los periodos de enero a junio y de octubre a diciembre.

### **Inundaciones.**

De acuerdo con la ubicación hidrográfica en la que se sitúa el Sistema Ambiental, es necesario considerar los riesgos hidrometeorológicos que puedan representar daños económicos, afectaciones en la ejecución y funcionamiento del proyecto o incluso la pérdida

de vidas humanas.

En este siendo, el riesgo más común que se presenta en la zona son las inundaciones; el Glosario Internacional de Hidrología (OMM/UNESCO, 1974) define a la inundación como “el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”, tomando en cuenta que, el “nivel normal” representa una elevación de la superficie del agua que no causa daños ni afectaciones.

Con base en información generada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el análisis topográfico que se realizó en la zona de estudio, podemos observar que el Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, tiene como límite el cauce del Río Grande, motivo por el cual se considera una zona sujeta a inundaciones.

### **Sequias.**

De acuerdo con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, 2019) “las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas”. Las sequías representan un riesgo potencial ya que por su naturaleza suelen generar impactos de progresión lenta difíciles de monitorear y cuantificar.

Con base en información generada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el análisis topográfico que se realizó en la zona de estudio, podemos observar que el indicador de sequía del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán mantiene un estatus de “vasta”, lo cual representa un potencial de riesgo medio.

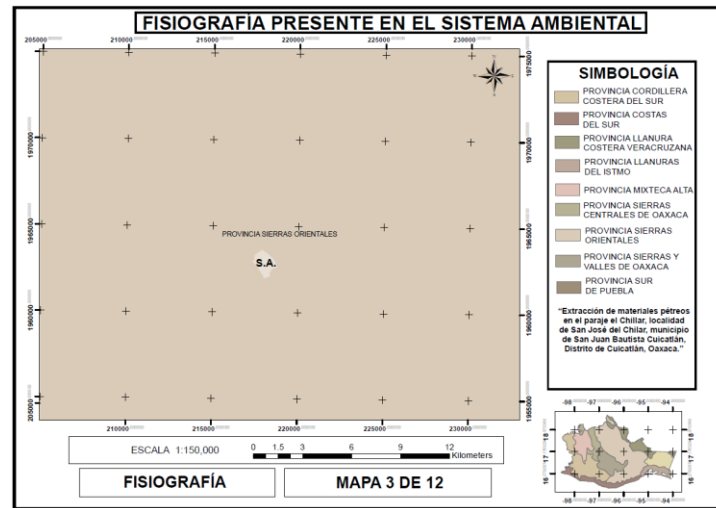
## **Geología y Geomorfología**

### **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 parteaguas 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. El posicionamiento del Sistema Ambiental hace que este quede insertado en la provincia fisiográfica “Sierras orientales.”



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

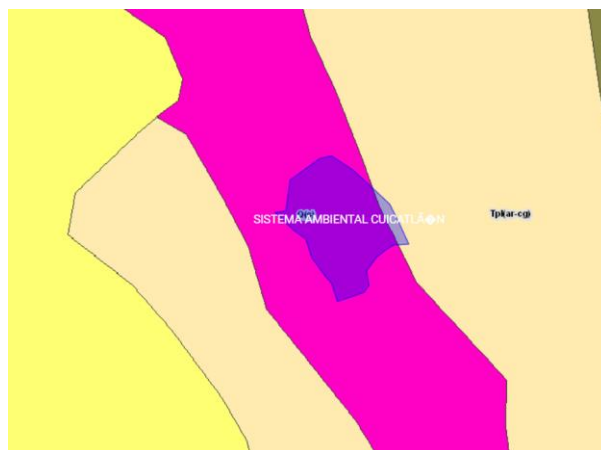
## Geología

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 vulcano- 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 con 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 | Era geológica | Clase        | Tipo de roca          | Clave geológica |
|--------------------|---------------|--------------|-----------------------|-----------------|
| <b>Arenisca</b>    | Cenozoico     | Sedimentaria | Arenisca-Conglomerado | Tpl(ar-cg)      |
| <b>No Aplica</b>   | Cenozoico     | N/A          | N/A                   | Q(s)            |

Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos, formados a partir de partículas de diversos tamaños transportadas por el agua, el hielo o el viento, que son sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), y que dan lugar a materiales consolidados. Las rocas sedimentarias pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos. Existen procesos geológicos externos que actúan sobre las rocas preexistentes, estos agentes las meteorizan, transportan y depositan en diferentes lugares dependiendo del transporte (agua, viento, hielo). De igual manera, distintos organismos animales o vegetales pueden contribuir a la formación de rocas sedimentarias (fósiles). Las rocas sedimentarias pueden existir hasta una profundidad de diez kilómetros en la corteza terrestre. Estas rocas pueden presentar sus elementos constituyentes sueltos o consolidados, es decir, que han sido unidos unos a otros por procesos posteriores a la sedimentación, conocidos en conjunto como diagénesis. Las rocas sedimentarias cubren más del 75 % de la superficie terrestre, formando una cobertura sedimentaria que se encuentra sobre rocas ígneas y, en menor medida, en metamórficas. Sin embargo su volumen total es pequeño cuando se comparan sobre todo con las rocas ígneas, que no solo forman la mayor parte de la corteza, sino la totalidad del manto.

La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico que contiene clastos de tamaño arena. Después de la lutita, es la roca más abundante ya que constituye el 20% del conjunto de rocas sedimentarias del planeta Tierra. Este tipo de roca tiene un granulado muy variable y se divide en: Areniscas de grano Grueso: 2mm; Arenisca de grano Medio: 0,63cm; Arenisca de grano Fino: 0,2mm.

La composición química de esta roca es la misma que la de la arena; así, la roca está

compuesta esencialmente de cuarzo y se podrían encontrar pequeñas cantidades de feldespato y otros minerales. El material cementador que mantiene unido a los granos de la arenisca suele estar compuesto de sílice, carbonato de calcio u óxido de hierro. Su color viene determinado por dicho material cementador; los óxidos de hierro generan: areniscas rojas o rojizas mientras que los otros producen areniscas blancas, amarillentas y grisáceas. Tarbuck y Lutgens (2005).

Mineralogía: se distinguen porcentajes de cuarzo, feldespato y otros fragmentos de minerales. Textura: detrítica. En este caso granos de tamaño medio 0,63cm; reconocimiento: granos de tipo arena. De tamaños que van de 2mm a 0,2mm; diámetro de la muestra: 6 cm.

Las rocas sedimentarias del Terciario clasificadas como arenisca-conglomerado y conglomerado, están cartografiadas como T(ar-cg), Ts(ar-cg) y T(cg). Las dos primeras son de origen continental, de color café claro y poco consolidadas, las areniscas que las constituyen son de grano fino a grueso y cambian gradualmente a conglomerados, los cuales están integrados por fragmentos angulosos a subredondeados y mal clasificados de caliza, riolita, toba y basalto. Las unidades afloran al norte de Alaquines, al noroeste de Rayón y al sur de Villa de Reyes. Sobreyacen en discordancia a las rocas mesozoicas y a las rocas ígneas extrusivas preexistentes. El conglomerado T(cg), también de origen continental, está formado sobre todo por fragmentos de caliza y en menor cantidad de arenisca y basalto; estas rocas generalmente están redondeadas, mal clasificadas, con diámetros de 1 a 30 cm; su matriz es arenoarcillosa y débilmente cementada, aunque el grado de concentración varía según la localidad. Aflora de manera extensa en las inmediaciones de la cabecera municipal de Venado, en forma aislada en la Mesa del Centro y como pie de monte en algunas sierras como la Coronado al este de Charcas. En la Llanura Costera del Golfo Norte aflora en la margen derecha del río Moctezuma, al este de Axtla de Terrazas; y en la margen izquierda del río Tamuín, al noreste de la localidad del mismo nombre. Sobreyace en forma discordante a rocas sedimentarias mesozoicas y a rocas ígneas extrusivas terciarias.

### **Susceptibilidad del área de estudio a sismicidad**

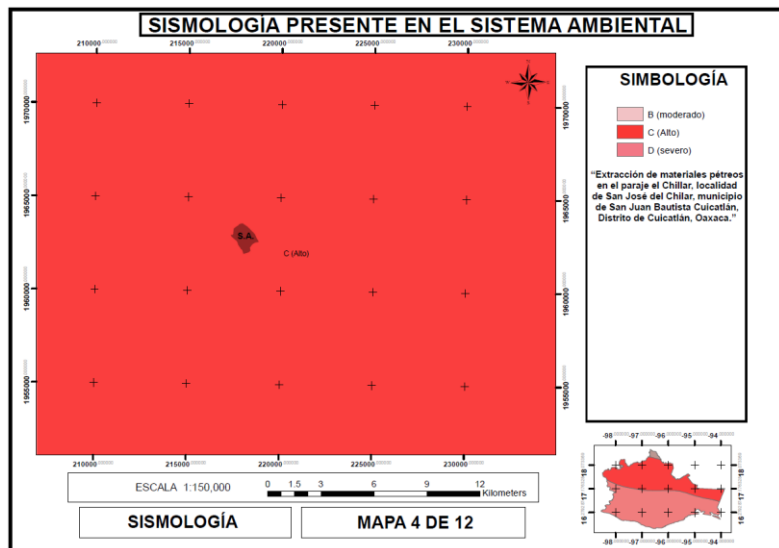
La república mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturon Circumpacífico (Anillo de fuego) donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. Motivo por el cual la república mexicana se dividiera en 4 zonas sísmicas dependiendo de la ocurrencia con la que suceden los sismos, esto se realizó con fines de diseño antisísmico, utilizando catálogos de sísmicos, grandes sismos históricos y registros de aceleración del suelo. Las zonas sísmicas en las que se divide la república mexicana se describen a continuación en la tabla IV.5

**Tabla IV.5 Geología presente en el Sistema Ambiental**

| <b>Zona</b> | <b>Nivel de sismicidad</b> | <b>Características</b>                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A           | Bajo                       | Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. |
| B           | Medio                      | Es una zona de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar                                                                                                                                                 |

|   |             |                                                                                                                                                                                                |
|---|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |             | el 70% de la aceleración del suelo.                                                                                                                                                            |
| C | Intenso     | En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque sus aceleraciones tampoco presentan aceleraciones mayores al 70%.                                                              |
| D | Muy intenso | En esta zona es donde se han originado los grandes sismos históricos, donde la ocurrencia es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración del suelo. |

Oaxaca se encuentra ubicado en su mayoría sobre la zona sísmica D, abarcando poco más del 50% de su territorio desde parte sur hacia la parte media del estado, y de la parte media hacia el norte se encuentra en la zona C (alto).

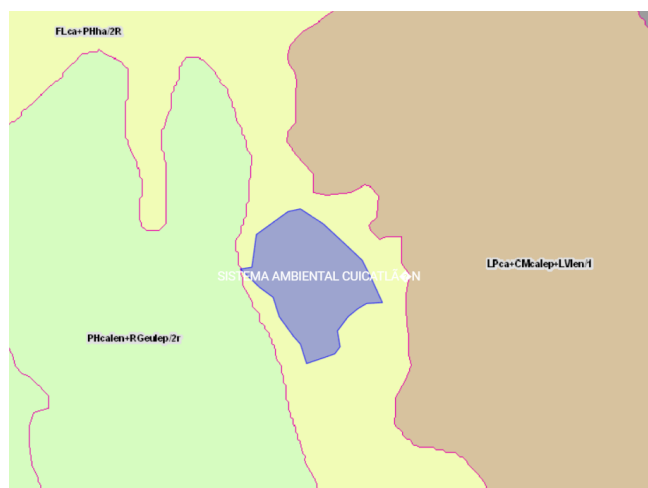


**Figura IV.7. Sismicidad presente en el área de estudio.**

### 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, obteniendo como resultado que el Sistema Ambiental abarca un solo tipo de suelo con clave edafológica FLca+PHha/2R, tal como se muestra en la siguiente figura y tabla.



**Figura IV.8. Edafología presente en el área de estudio conforme a lo establecido por SIGEIA.**

**Tabla IV.6. 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 |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| NO                    | NO                                                     | NO                                             | FLca+PHha/2R      | Fluvisol (FL)         |

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

- Fluvisol hístico. Con un horizonte hístico en los primeros 40 cm del suelo. Se establecen tres modalidades:
- Fibrihístico. Más de los dos tercios, del volumen del material orgánico del suelo, están constituidos por tejidos vegetales reconocibles.
- Saprihístico. Menos de un sexto, del volumen del material orgánico del suelo, está constituido por tejidos vegetales reconocibles después de frotar.
- Taptohístico. El horizonte hístico se encuentra enterrado a una profundidad comprendida entre 40 y 100 cm desde la superficie del suelo.
- Fluvisol tiónico. Existe un horizonte sulfúrico o material sulfídico en el primer metro de suelo. Se distinguen dos modalidades:

- Ortitiónico. Con un horizonte sulfúrico en el primer metro de suelo.
- Prototiónico. Con material sulfídico dentro del primer metro de suelo.
- Fluvisol sálico. Presenta un horizonte sálico en el primer metro de suelo. Se definen cuatro modalidades:
  - Endosálico. Cuando el horizonte se sitúa por debajo de 50 cm.
  - Episálico. El horizonte está entre 25 y 50 cm.
  - 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.
  - Hipersálico. Su conductividad eléctrica, en el extracto de saturación, es superior a 30 dS/m a 25° C, en algún subhorizonte dentro del primer metro.
- Fluvisol gleico. Presenta propiedades gleicas en el primer metro de suelo. Se distinguen dos modalidades.
  - Endogleico. Las propiedades aparecen entre 50 y 100 cm.
  - Epigleico. Las propiedades aparecen en los primeros 50 cm del suelo.
- Fluvisol móllico. El suelo presenta un horizonte móllico.
- Fluvisol úmbrico. El suelo presenta un horizonte úmbrico.
- Fluvisol arénico. Con una textura arenosa-franca fina o más gruesa en la totalidad de los primeros 50 cm.
- Fluvisol takírico. Existe un horizonte takírico.
- Fluvisol yérmico. Existe un horizonte yérmico incluyendo un pavimento desértico. Se acepta una modalidad:
  - Nudiyérmico. Cuando no existe el pavimento desértico.
- Fluvisol arídico. Presenta propiedades arídicas pero sin tener un horizonte takírico.
- Fluvisol gélico. Con permafrost en los primeros 2 metros.
- Fluvisol estágnico. Con propiedades estágnicas en los primeros 50 cm del suelo.
- Fluvisol húmico. Más de un 1 % de C orgánico a lo largo de los primeros 50 cm.
- Fluvisol yesífero. Material yesífero entre 20 y 50 cm.
- Fluvisol calcáreo. Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.
- Fluvisol sódico. Cuando tiene una saturación en sodio del 15 % o superior, o la suma de sodio más magnesio es como mínimo del 50 %, todo ello en los primeros 50 cm. Se definen dos modalidades:
  - Endosódico. Las condiciones las cumple entre 50 y 100 cm.
  - 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.
- Fluvisol téfrico. Hay material téfrico hasta una profundidad mínima de 30 cm.
- Fluvisol esquelético. Tiene entre el 40 % y el 90 % de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro. Se distinguen dos modalidades:
  - Endoesquelético. El contenido en gravas citado solo está entre 50 cm y un metro.
  - Epiesquelético. La condición anterior se cumple entre 20 y 50 cm.
- Fluvisol dístrico. Una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm. Se distinguen tres modalidades:
  - Epidístrico. La saturación citada se encuentra entre 20 y 50 cm.
  - Hiperdístrico. La saturación citada se presenta en la totalidad del suelo comprendido entre 20 y 100 cm y en alguna parte, dentro del primer metro, es inferior al 20 %.
  - Ortidístrico. La totalidad del suelo comprendido entre 20 y 100 cm presenta una

saturación inferior al 50 %.

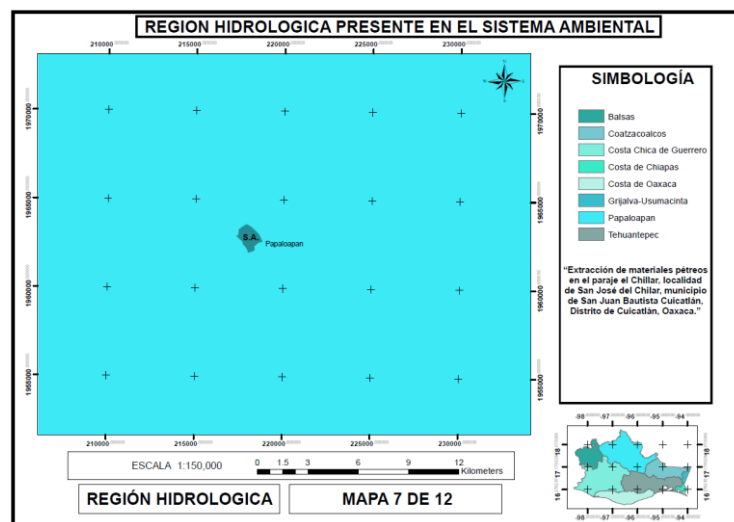
- Fluvisol éútrico. Otros Fluvisoles . Se aceptan tres modalidades:
- Endoéútrico. La saturación citada se produce en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.
- Hiperéútrico. La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior.
- Ortiéútrico. La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro.

Esta clave edafológica tiene como suelo principal el tipo Fluvisol calcárico, el cual se asocia al tipo Feozem háplico como suelo secundario. Este tipo de suelo se deriva de depósitos aluviales recientes, generado por influencia de los ríos, con enriquecimiento secundario de carbonatos (cal), menor de 15 %, al menos en alguna parte entre 50 cm de profundidad y al tener como suelo secundario el Feozem haplico, tiene una buena fertilidad, los suelos fluviales han sido atractivos históricamente para el desarrollo de actividades humanas.

## Hidrología superficial y subterránea

### Hidrología superficial

El Sistema Ambiental está ubicado dentro de la Región hidrológica 28 (RH-28), denominada como Papaloapan, la cual pertenece a la vertiente del Golfo de México y se localiza al norte del estado de Oaxaca, incluyendo solamente a la cuenca del Río Papaloapan, siendo está, la cuenca de mayor superficie del estado de Oaxaca, abarcando parte de las regiones: Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. El río principal de la zona en la que se ubica el Sistema Ambiental, es el Río Grande, el cual nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra Juárez y toma dirección hacia el noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado; su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138. A partir de la confluencia de los ríos Salado y Grande se forma el río Santo Domingo y desde este punto hasta la unión con el río Papaloapan tiene una longitud de 147.2 km y pendiente promedio de 0.0033, en su recorrido drena el cañón que lleva su nombre, antes de la fusión con el río Papaloapan desemboca en la presa Miguel de la Madrid Hurtado, para después recibir por margen derecha al río Valle Nacional y posteriormente convertirse en el cauce principal del río Papaloapan.



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

## 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 con el análisis efectuado por el SIGEIA, el Sistema Ambiental se encuentra en al acuífero de Cuicatlan tal como se puede observar en la figura IV.9.

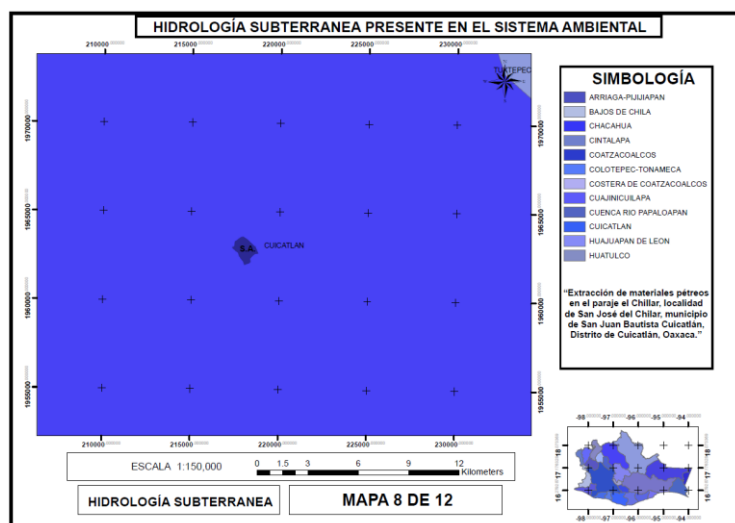


Figura IV.9. Hidrología Subterránea en el Sistema Ambiental

## Acuífero de Cuicatlán

El acuífero Cuicatlán, con clave 2012, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por un medio granular conformado por sedimentos aluviales de granulometría variada, desde gravas hasta arcillas y espesor reducido del Cuaternario, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Salado y Grande, y otros ríos y arroyos; así como conglomerados y areniscas del Terciario. En algunos sectores se comporta como un acuífero semiconfinado, debido a la heterogeneidad de los materiales en que se encuentra. El medio granular es el que actualmente se explota, principalmente mediante norias perforadas manualmente que sólo satisfacen las necesidades del uso doméstico. (DOF: 19/05/2016) .

El acuífero Cuicatlán, clave 2012, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Oaxaca, cubriendo una superficie de 7,451.25 kilómetros cuadrados. Limita al norte con el acuífero Valle de Tehuacán, perteneciente al Estado de Puebla; al este con el acuífero Tuxtepec, al sur con el acuífero Valles Centrales, al suroeste con el acuífero Nochixtlán, al oeste con el acuífero Tamazulapan y al noroeste con el acuífero Huajuapán de León, pertenecientes al Estado de Oaxaca.

El acuífero Cuicatlán, clave 2012, abarca 85 municipios; comprende totalmente los municipios de Tepelmeme Villa de Morelos, San Martín Toxpalán, Santa María Tecomavaca, San Juan Bautista Cuicatlán, Santa María Ixcatlán, San Miguel Tequixtepec, Santos Reyes Pápalo, San Mateo Tlapiltepec, Valerio Trujano, Santiago Tepetlapa, San Pedro Jocotipac, San Miguel Huautla, Santa María Texcatitlán, San Pedro Jaltepetongo,



Santiago Apoala, San Juan Bautista Atatlahuca, Santa María Apazco, San Miguel Chicahua, Santiago Nacaltepec, San Pedro Coxcaltepec Cántaros, San Cristóbal Suchixtlahuaca, San Antonio Nanahuatipam, Abejones, Santiago Huaucilla, San Jerónimo Sosola, San Juan Bautista Jayacatlán, Santa Ana Yareni, San Miguel Aloapam, San Juan Evangelista Analco, Santa María Jaltianguis, Natividad, San Miguel del Río, San Juan Chicomezuchil y San Juan de los Cués, todos ellos del Estado de Oaxaca.

El acuífero Cuicatlán, clave 2012, comprende parcialmente los municipios de Huautla de Jiménez, Santiago Texcalcingo, San Juan Bautista Coixtlahua, San Lucas Zoquiapam, Concepción Buenavista, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, San Francisco Teopan, Teotitlán de Flores Magón, Santiago Ihuitlán Plumas, Concepción Pápalo, Tlacotepec Plumas, Santa María Pápalo, Santa Magdalena Jicotlán, San Juan Tepeuxila, San Miguel Tulancingo, San Juan Quiotepec, Santiago Comaltepec, San Pedro Yolox, Ixtlán de Juárez, San Bartolo Soyaltepec, Asunción Nochixtlán, Santa María Nativitas, San Francisco Telixtlahuaca, San Juan del Estado, Teococuilco de Marcos Pérez, Santiago Tenango, San Pablo Huitzo, Magdalena Jaltepec, Santa María Yavesia, Santa Catarina Ixtepeji, Nuevo Zoquiapam, San Miguel Amatlán, Mazatlán Villa de Flores, San Juan Atepec, San Pablo Macuiltianguis, Santa Catarina Lachatao, Santiago Xiacui, Huautepec, Capulalpam de Méndez, Santo Domingo Tonaltepec, Santa María Chachoápan, Teotitlán del Valle, San Juan Coatzospam, San Felipe Usila, San Jerónimo Tecoatl, Santa María la Asunción, Santa María Teopoxco, San Andrés Nuxiño, Santa Inés de Zaragoza, Santa Catarina Zapouquila y Santiago Suchilquitongo, todos ellos del Estado de Oaxaca. Administrativamente, el acuífero corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro.

Los límites del acuífero Cuicatlán, clave 2012, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada, cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total que habitaba en el año 2010, en la superficie del acuífero Cuicatlán, era de 128,035 habitantes, de los cuales 48 por ciento son hombres y 52 por ciento mujeres.

En la superficie del acuífero en el año 2010, había 128,035 habitantes, distribuidos en 705 localidades, de las cuales 3 eran localidades urbanas, que concentraban a 14,224 habitantes y 702 localidades rurales que albergaban en conjunto a 113,811 habitantes, por lo que en la zona la población es eminentemente rural. Las localidades con mayor número de habitantes son Teotitlán de Flores Magón con 7,598 habitantes, San Juan Bautista Cuicatlán con 3,908 habitantes, e Ixtlán de Juárez con 2,718 habitantes.

Durante un periodo de 110 años, el área que comprende el acuífero, ha registrado la creación de nuevos asentamientos humanos y el crecimiento de otros. En el año 1900, la población total en la superficie del acuífero era de 75,651 habitantes, 40 años después, en 1940, la población había llegado a 97,420 habitantes. Durante el periodo 1940-1980, la población había llegado hasta los 116,288 habitantes, es decir, tuvo un crecimiento relativo de 19.37

por ciento, una tasa de crecimiento geométrica anual de 4 por cada mil habitantes.

La población económicamente activa en el acuífero es de 39,457 habitantes, éste representa el 31 por ciento del total de población. La población económicamente ocupada representa 30 por ciento de la población total. Por otro lado, la población desocupada alcanza hasta los 1,086 habitantes, éstos representan 1 por ciento del total de población. Asimismo, se tiene registro de la población no económicamente ocupada, dedicada a actividades del hogar o estudiantes principalmente, corresponde al 43 por ciento del total de población. De 1998 a 2008, ha habido un incremento sustancial en el número de unidades económicas. En 1998, el total de unidades instaladas en los municipios del área de influencia del acuífero alcanzó más de 2,866, en 2003, este valor representó más de 3,013 y en 2008 más de 4 mil. Gran parte de las unidades económicas se concentran en dos municipios, cuya concentración es de 60 por ciento del total. Este valor se relaciona directamente con la densidad de población, es decir, la concentración de población tiene una relación directa con el número de unidades. Los municipios con mayor número de unidades económicas en 2008 fueron Asunción Nochixtlán, y Huautla de Jiménez con 1,286 y 1,190, respectivamente.

El acuífero Cuicatlán, clave 2012, es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por un medio granular conformado por sedimentos aluviales de granulometría variada, desde gravas hasta arcillas y espesor reducido del Cuaternario, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Salado y Grande, y otros ríos y arroyos; así como conglomerados y areniscas del Terciario. En algunos sectores se comporta como un acuífero semiconfinado, debido a la heterogeneidad de los materiales en que se encuentra. El medio granular es el que actualmente se explota, principalmente mediante norias perforadas manualmente que sólo satisfacen las necesidades del uso doméstico. La porción inferior del acuífero está conformada por rocas sedimentarias y volcánicas (areniscas, lutitas, tobas y andesitas), que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

A mayor profundidad, las calizas y areniscas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de semiconfinamiento o de confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas. Las secuencias calcáreas representan una fuente potencial de agua subterránea que aún no ha sido explorada.

Las fronteras y barreras al flujo subterráneo, así como el basamento geohidrológico del acuífero están representadas por las mismas rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, cuando desaparece su fracturamiento a profundidad, y por las secuencias de depósitos terrígenos finos que conforman las lutitas y limolitas.

El acuífero se aloja principalmente en el fondo de la cañada, en sedimentos aluviales y rocas de las Formaciones Tehuacán y Huajuapán. Debido a la topografía accidentada y a la alternancia de secuencias impermeables y permeables, los escurrimientos fluyen de manera rápida sin permitir su infiltración en las primeras y se infiltran en las unidades permeables. Sólo en la porción baja es posible la acumulación de agua, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y de baja capacidad de almacenamiento, que presenta permeabilidad media a baja. El agua infiltrada en las regiones más altas recarga a las secuencias calcáreas y terrígenas que se localizan a mayor profundidad.

La recarga del acuífero procede de los extremos noroeste de los valles (noroeste de Teotitlán de Flores Magón) y sureste (sureste de San Juan Bautista Cuicatlán). La descarga del agua subterránea se produce hacia el Río Grande.

IV. 2. 2. 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). De acuerdo al análisis efectuado por el SIGEIA, en el Sistema Ambiental se encuentra dos grupos de vegetación: agricultura de riego y vegetación secundaria de selva caducifolia, de los cuales dentro del SA predomina la agricultura de riego tal como se muestra en la figura y la Tabla IV.7.

Tabla IV. 7. 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 |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Agricultura de riego | Agrícola                      | Agricultura de riego | No aplicable       | No aplicable                | No aplicable                  |

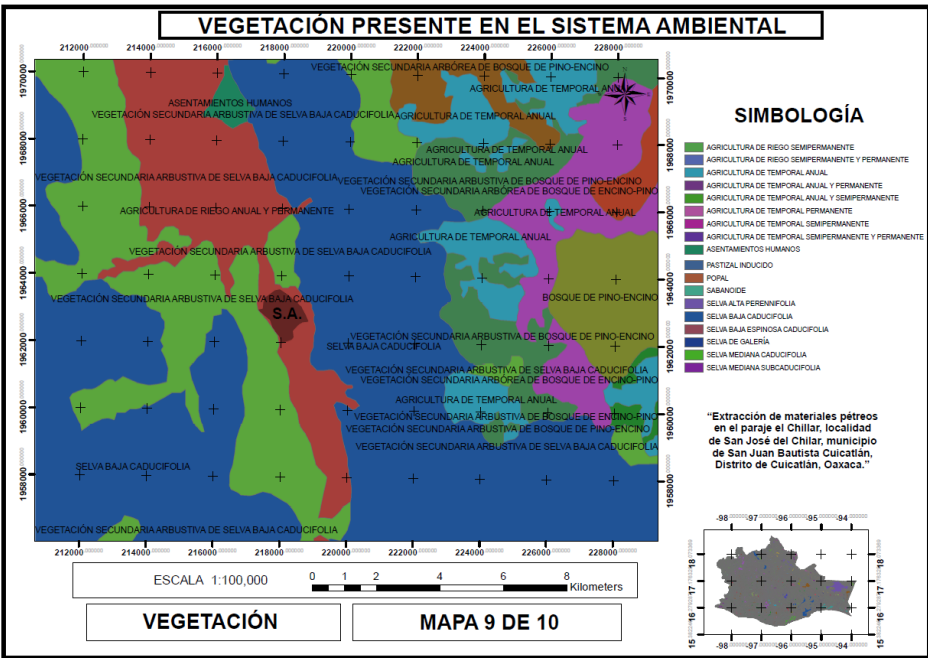


Figura IV. 10. Tipo de vegetación en el Sistema Ambiental.

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 inundan 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.

### **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 tabla IV.8, se enlistan todas las especies encontradas y reportadas para la SA.

Con el objetivo de conocer la estructura y composición de la vegetación en el área de delimitación ambiental, se realizó el registro de las especies y características de la flora, obteniendo los siguientes resultados.

**Tabla IV.8. Especies de flora reportadas y observadas en el SA**

| NOMBRE CIENTÍFICO            | NOMBRE COMÚN       | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| <i>Acacia farnesiana</i>     | Cuajote            | Sin estatus                         |
| <i>Mangifera indica</i>      | Mango              | Sin estatus                         |
| <i>Spodias purpurea</i>      | Ciruela            | Sin estatus                         |
| <i>Manilkara zapota</i>      | Chicozapote        | Sin estatus                         |
| <i>Albizia niopoides</i>     | Guanacastle blanco | Sin estatus                         |
| <i>Ipomoeae pausiflora</i>   | Cazahuate          | Sin estatus                         |
| <i>Guazima ulmifolia</i>     | Cuailote           | Sin estatus                         |
| <i>Leucaena diversiflora</i> | Guaje              | Sin estatus                         |
| <i>Pithecellobium dulce</i>  | Guamúchil          | Sin estatus                         |
| <i>Asticanthus viminalis</i> | Jarilla            | Sin estatus                         |
| <i>Ricinus communis</i>      | Higuerilla         | Sin estatus                         |
| <i>Melochia pyramidata</i>   | Escobilla          | Sin estatus                         |

|                      |                     |             |
|----------------------|---------------------|-------------|
| Zinnia peruviana     | Gallito de monte    | Sin estatus |
| Wedelia acapulcensis | Hair wedelia        | Sin estatus |
| Melochia tormentosa  | Malva de los cerros | Sin estatus |
| Ipomoea ternifolia   | Manto de la virgen  | Sin estatus |
| Bouchea prismática   | Moradilla           | Sin estatus |
| Ipomoea trifida      | Trompetilla rosa    | Sin estatus |

Cabe señalar que en el sitio de proyecto se encontraron las siguientes especies de flora (Tabla IV.9), a través de los recorridos de campo.

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

| NOMBRE CIENTÍFICO    | NOMBRE COMÚN        | ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Melochia pyramidata  | Escobilla           | Sin estatus                         |
| Wedelia acapulcensis | Hair wedelia        | Sin estatus                         |
| Melochia tormentosa  | Malva de los cerros | Sin estatus                         |
| Ipomoea ternifolia   | Manto de la virgen  | Sin estatus                         |
| Bouchea prismática   | Moradilla           | Sin estatus                         |
| Ipomoea trifida      | Trompetilla rosa    | Sin estatus                         |

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).

### **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**

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

| <b>FAMILIA</b> | <b>NOMBRE CIENTIFICO</b> | <b>NOMBRE COMÚN</b> | <b>ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010</b> |
|----------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| 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 través 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     | Aspiloscelis sackii | Sin Estatus                         |
| Reptilia | Colubridae  | Conoohis líneatus   | Sin Estatus                         |

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.**

#### **IV.3.1 Demografía**

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población en San Juan Bautista Cuicatlán para ese año era de 5403 habitantes, población femenina 2723 (50.40 %) y población masculina 2680 (49.60 %).

Después de realizar el análisis de la información anterior, se puede advertir que la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán muestra un índice de masculinidad de 0.98, lo que quiere decir que por cada 98 hombres hay 100 mujeres, lo que denota una paridad en la distribución de la población por sexos. El equilibrio entre la distribución de la población masculina y femenina de la localidad, por una parte, se debe al hecho de que se trate de una localidad urbana, las cuales por lo general muestran un índice de migración bajo.

#### **Distribución de la población por rangos de edad**

El año 2020 la distribución de la población por edades mantenía una forma casi piramidal, con un grueso poblacional ubicado en el rango de los 10 a 14 años, por debajo de este, se tiene una reducción de la población por lo que la base es más pequeña, esperándose para los próximos años una transición a una forma de bulbo o campana, ya que se empieza con la reducción de las tasas de natalidad por lo que la base que corresponde a los rangos de población infantil se va haciendo cada vez más estrecha siendo la población dominante la población joven producto altas tasas de natalidad de épocas anteriores, siendo el segundo rango con mayor población el de 25 a 29 años. Los datos anteriores muestran que la población de la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán es predominantemente joven-adulta, datos que coinciden con la tendencia nacional a tener una mayor concentración de la población en edad económicamente activa. A partir del rango de 55 a 59, se observa un estrechamiento de la pirámide conforme se avanza hacia mayores rangos de edad.

### **Población indígena.**

Para determinar este apartado se revisaron los datos del catálogo de localidades A y B de acuerdo a la clasificación del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), este listado muestra a las localidades consideradas como indígenas por la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios, el cual fue de gran apoyo para identificar si la localidad en la que se encuentra el Sistema Ambiental pertenece a una población indígena. Las categorías A y B corresponden a la siguiente descripción:

| Categoría | Descripción                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A         | Son los municipios en los que su Población Indígena es equivalente o superior al 70% de la población total. |
| B         | Son los municipios en los que su Población Indígena es entre el 40% y 69.9% de la población total.          |

Con base en esta clasificación y la consulta del listado antes mencionado, se obtuvo como resultado que la localidad de San Juan Bautista Cuicatlán no mantiene a una población indígena.

Por otro lado, la información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 sobre etnicidad, indica que la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena es de 924 habitantes, siendo la población total de este rango de edad de 5159 habitantes, estos datos muestran que únicamente el 17.91% de la población habla una lengua indígena de tal manera que no se puede considerar como una localidad indígena.

### **Grado de marginación.**

El índice de marginación se utiliza para cuantificar las carencias que tienen las localidades de algún municipio, tales carencias pueden ser la falta de acceso a la salud y educación, la residencia en viviendas inadecuadas y no equipadas, además de la percepción de ingresos monetarios insuficientes, etc. ya que es una medida-resumen que cuantifica estas carencias. De la misma manera sirve como una herramienta que contribuye en la identificación y diagnóstico de las inequidades socio-espaciales que persisten en las localidades del municipio con respecto al país, y con ello apoyar el diseño e instrumentación de programas y acciones dirigidos a fortalecer una justicia distributiva en el ámbito regional que atiendan de forma prioritaria a las comunidades con más desventaja.

Este apartado se elaboró utilizando dos fuentes de información, la primer fuente fue el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el cual se encarga de generar información sobre los indicadores que conforman el índice de marginación 2020, la segunda fuente que se utilizó fue el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (2021), cabe mencionar que este tipo de información influye en el cálculo del índice, ya que solo se pudieron calcular ocho de los nueve indicadores relacionados con la educación, vivienda y distribución de la población.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el índice de marginación de esta localidad es bajo, presentando los niveles de marginación más altos en las dimensiones: educación,



vivienda y disponibilidad de bienes.

| Indicador                                                             | Valor   |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Población de 15 años o más, analfabeta                                | 8.05 %  |
| Población de 15 años o más, sin primaria completa                     | 37.77 % |
| Viviendas particulares habitadas sin excusado                         | 0.35 %  |
| Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica                | 0.29 %  |
| Viviendas particulares sin disponibilidad del sistema de agua potable | 0.76 %  |
| Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas  | 12.6 %  |
| Viviendas particulares habitadas con el piso de tierra                | 40.28 % |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador      | 15.81 % |
| Índice de marginación                                                 | 22.53   |
| Grado de marginación                                                  | Bajo    |

### **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).

De acuerdo con el Censo Poblacional y Vivienda 2020 del INEGI (2021) el total de viviendas particulares habitadas que se registraron en el municipio de San Juan Bautista Cuicatlan fue de 1551.

Teniendo como resultado que el servicio de mayor cobertura a nivel local y municipal es el de energía eléctrica con un 99.36 % de cobertura, mientras que el servicio de menor cobertura es el de drenaje sanitario con un 98.58%.

### **Conectividad**

De acuerdo con los Censos Económicos del INEGI 2020 en San Juan Bautista Cuicatlan hay un total de 94 unidades económicas ubicadas principalmente en la cabecera municipal, ya que este es su principal punto comercial, lo cual ha generado que exista un flujo constante de personas provenientes de localidades vecinas que llegan a cubrir sus necesidades de abasto y servicios. Algunas de los servicios que podemos encontrar en esta demarcación son: restaurantes, servicios de hospedaje, reparación de aparatos electrodomésticos, una oficina de correos de alcance nacional e internacional, etc.

### **Vías de comunicación**

La accesibilidad es un concepto multidimensional y complejo que integra dos dimensiones de naturaleza distinta: la dimensión geográfica que refiere a la distancia física a la que se encuentran los objetos o los servicios a los cuales se quiere acceder, y la dimensión social, que incluye las características de las personas o de los servicios a los que se quiere acceder (Coneval, 2012).

El grado de accesibilidad a carretera pavimentada se genera a nivel de localidad, clasificándolo en cinco grupos: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Con base en este grado, se considera el porcentaje de la población con grado de accesibilidad bajo o muy bajo

nivel estatal y de manera análoga el porcentaje a nivel municipal (Coneval, 2012).

Utilizando la información presente en la página del Coneval, se determinó que la mayoría de las localidades del Sistema Ambiental muestran un grado de accesibilidad muy alto a carreteras pavimentadas, mejorando la accesibilidad hacia el área del proyecto. Para el acceso hacia el área del proyecto se planea utilizar un camino de terracería que entronca con la carretera federal número 135 Tehuacan-Cuicatlan.

### **Paisaje.**

El paisaje según Dunn (1974) y MOPT (1993) se define como “el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas”, cuya calidad ambiental puede analizarse una vez que se conocen todos los elementos que lo integran, a través del estudio de las percepciones visual, sonora y en ocasiones, olfativas.

Para realizar la evaluación del paisaje, se utilizó la metodología establecida por Muñoz (1998), cuya premisa es el análisis cualitativo de los siguientes criterios:

| <b>Criterio</b>                | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interés para su conservación   | Se tendrá en cuenta la presencia de recursos paisajísticos que merezcan una especial atención por la necesidad de su preservación.                                                                                                                    |
| Representatividad              | Uno de los objetivos de la planificación del paisaje es la preservación de la diversidad paisajística del territorio, como expresión del carácter de un lugar                                                                                         |
| Singularidad                   | Aquellos paisajes que sean únicos dentro del ámbito de estudio, o que se encuentren en peligro de desaparecer, son singularidades                                                                                                                     |
| Integridad                     | Dentro de los paisajes representativos y singulares, señalaremos aquellos lugares que guarden un alto nivel de integridad, como patrones nítidos de paisaje                                                                                           |
| Función de un paisaje integral | Se precisa en este apartado identificar aquellos paisajes que merecen una consideración especial por razones que tienen que ver más con el contexto como su ubicación, su organización interna o su evolución y no tanto por sus valores intrínsecos. |
| Calidad de la escena           | En este criterio se deben destacar aquellos paisajes que muestren una calidad visual alta, que presenten una expresión estética singular o que posean recursos visuales relevantes.                                                                   |

Con base en estos criterios, se establecieron los siguientes valores: Muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| <b>Criterio</b>                | <b>Valor</b> | <b>Argumento</b>                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interés para su conservación   | Bajo         | El proyecto se encuentra totalmente fuera del Área Natural Protegida Tehuacacán-Cuicatlan                                                                             |
| Representatividad              | Bajo         | El Sistema Ambiental no representa las condiciones de conservación y tampoco sirve como muestra de alguno de los ecosistemas naturales de la región.                  |
| Singularidad                   | Bajo         | Las condiciones ambientales del SA no muestran ningún elemento especial o único, que requiera un manejo especial de conservación.                                     |
| Integridad                     | Bajo         | En el uso de suelos de este sistema ambiental predomina el uso agrícola y urbano, lo cual lo convierte en un paisaje heterogéneo carente de integridad y conectividad |
| Función de un paisaje integral | Bajo         | No hay elementos suficientes para definir a los distintos componentes del paisaje del SA como una unidad integral                                                     |

|                      |       |                                                                                             |
|----------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calidad de la escena | Medio | La presencia de zonas agrícolas y urbanas disminuye considerablemente la calidad de escena. |
|----------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

Tal como se presenta en la tabla, la calidad del paisaje va de media a baja debido a la intervención humana en esta zona y a otros fenómenos naturales.

## Conclusiones

Después de haber realizado el análisis de los factores bióticos y abióticos que conforman al Sistema Ambiental del proyecto, se cuenta con los elementos para asegurar que la ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes, severos o críticos. La delimitación territorial se realizó de tal manera que se obtuviera una superficie con condiciones físicas y biológicas homogéneas, en la que los usos y destinos predominantes del territorio son la agricultura y los asentamientos humanos, siendo la más importante la localidad de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, en el Estado de Oaxaca.

Para una mejor percepción de las características actuales del SA, se realizó un análisis sobre las condiciones del paisaje. Durante este ejercicio se pudo observar que las formas, textura y estructura no crean una composición paisajística que tenga la capacidad de ser el tipo de paisaje característico del territorio ya que estas se encuentran representadas de mejor manera en las áreas más conservadas dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan.

En cuanto a las condiciones de la sección del territorio que interactuará directamente con el proyecto en términos de accesibilidad se observa que se tienen caminos de acceso en buenas condiciones así como un valor de accesibilidad muy alto a carreteras pavimentadas; siendo estas la principal infraestructura que será requerida para la operación del proyecto. El entorno, como también se ha dicho, se encuentra perturbado por diversas actividades humanas por lo que no se tienen sitios de importancia ambiental de interés para su conservación. Visto lo antes mencionado, se puede decir que el entorno cumple con los requisitos locacionales para el desarrollo de la actividad, por lo que de manera preliminar se puede decir que no serán necesarias actividades de intensa transformación para acondicionar el entorno a las actividades previstas en el proyecto. En cuanto a las condiciones físicas de los diversos factores ambientales del SA, puede decirse que si bien, existe una localidad urbana dentro del área de estudio, no se tienen actividades antrópicas que demanden un intenso uso de recursos o que generen emisiones importantes al suelo, agua o aire, tal como sucede en las zonas industriales

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos o críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente es el suelo. 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. 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.

### **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

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

### **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.**

| <b>Etapas</b>             | <b>Actividad</b>                  |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Preparación del sitio     | Limpieza y trazo                  |
| Operación y mantenimiento | Extracción del material pétreo    |
|                           | Cribado del material pétreo       |
|                           | Carga del material pétreo         |
|                           | Acarreo de material               |
|                           | Disposición temporal del material |
|                           | Comercialización del material     |
| 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 y subcomponentes ambientales |                      |         |                               |
|----------------------------------------------------|----------------------|---------|-------------------------------|
| FACTORES                                           | COMPONENTES          |         | SUBCOMPONENTES                |
| ABIÓTICOS                                          | AIRE                 |         | Intensidad de ruido           |
|                                                    |                      |         | Calidad de aire               |
|                                                    | SUELO                |         | Calidad del suelo             |
|                                                    |                      |         | Estabilidad y erodabilidad    |
|                                                    |                      |         | Geomorfología                 |
|                                                    | HIDROLOGÍA           |         | Calidad hídrica superficial   |
|                                                    |                      |         | Calidad hídrica subterránea   |
|                                                    |                      |         | Infiltración al subsuelo      |
| Escurrimiento superficial                          |                      |         |                               |
| BIÓTICOS                                           | BIODIVERSIDAD        | FLORA   | Cobertura                     |
|                                                    |                      |         | Diversidad                    |
|                                                    |                      | FAUNA   | Cobertura                     |
|                                                    |                      |         | Hábitat                       |
|                                                    | MEDIO PERCEPTUAL     | 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                                            |                      |         |                               |

### Lista indicativa de indicadores de impacto

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.**

| Tabla 153. Factores, componentes y subcomponentes ambientales |                      |         |                               |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------|-------------------------------|
| FACTORES                                                      | COMPONENTES          |         | SUBCOMPONENTES                |
| ABIÓTICOS                                                     | AIRE                 |         | Intensidad de ruido           |
|                                                               |                      |         | Calidad de aire               |
|                                                               | SUELO                |         | Calidad del suelo             |
|                                                               |                      |         | Estabilidad y erodabilidad    |
|                                                               |                      |         | Geomorfología                 |
|                                                               | HIDROLOGÍA           |         | Calidad hídrica superficial   |
|                                                               |                      |         | Calidad hídrica subterránea   |
|                                                               |                      |         | Infiltración al subsuelo      |
| Escurrimiento superficial                                     |                      |         |                               |
| BIÓTICOS                                                      | BIODIVERSIDAD        | FLORA   | Cobertura                     |
|                                                               |                      |         | Diversidad y calidad          |
|                                                               |                      | FAUNA   | Cobertura                     |
|                                                               |                      |         | Hábitat                       |
|                                                               | MEDIO PERCEPTUAL     | 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                                                       |                      |         |                               |

### 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 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)**

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.

**Perturbación (P)**

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como: importante, regular y escasa.

**Importancia (I)**

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como: alta, media y 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.

**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 la brecha de acceso al sitio de proyecto.

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:  $C \times (P + I + O + E + D + R)$**

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 9.5.

**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.

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

**Etapas: Preparación del sitio.**

**Actividad: Limpieza y trazo.**

Aire. Esta actividad se realizará de forma manual, siguiendo los trazos con ayuda de una estación total. Para llevar a cabo esta actividad se generará ruido, sin embargo, debido a las actividades propias 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, asimismo, debido a las actividades a efectuar en esta etapa se impactará de manera adversa a la calidad del aire, sin embargo se considera de con una perturbación escasa y de importancia baja, ya que no se realizará alguna actividad en donde se efectuó una generación excesiva de polvos.

Suelo. La calidad de suelo podría verse afectada debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en el sitio de proyecto; este 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 presentes, en el sitio para llevar a cabo la extracción de material pétreo, puede afectar la estabilidad y erodabilidad del suelo, debido a que 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; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa, de ocurrencia muy poco 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; este 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; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación escasa e importancia baja, de ocurrencia probable, extensión puntual, de duración media y parcialmente reversible.

Cobertura de 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, tal como se observa en el anexo fotográfico en el sitio de proyecto no existe vegetación forestal, este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Diversidad y calidad de flora. Debido a la Este factor se verá afectado debido a la remoción únicamente de maleza, pastos y vegetación arbustiva, por lo que se perderá un volumen de 1.02 m<sup>3</sup> de este factor, este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, de ocurrencia muy probable, de extensión puntual, de duración permanente y parcialmente reversible.

Cobertura de la fauna. Debido a la remoción de la maleza, pastos y vegetación arbustiva, 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.

Hábitat. Debido a la remoción de maleza, pastos y vegetación arbustiva, se afectará de manera adversa a este factor, sin embargo, es conveniente señalar que, en el sitio de proyecto no se encontró ningún nido, asimismo, se pretende efectuar recorridos de campo en el sitio de proyecto y realizar la reubicación de cualquier madriguera en el sitio de proyecto, cabe señalar que, 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 en las superficies únicamente se realizará la remoción de maleza, pastos y vegetación arbustiva, de modo que no existen paisajes escénicos que vayan a alterarse, por lo que la calidad visual y su concordancia se consideran 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. Este 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; este impacto se considera de carácter positivo, de perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración corta y parcialmente reversible.

#### **Etapas: Operación y mantenimiento.**

##### **Actividad: Extracción, cribado y carga**

Aire. Al realizar la extracción de material, su cribado 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 los volteos de 7.0 m<sup>3</sup> de capacidad, el material 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 (O<sub>3</sub>), 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, cribado y carga debido a derrumbes de material o por escurrimiento pluvial; este 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; este 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.

**Diversidad y calidad de flora.** Este factor se verá afectado debido a que durante la actividad de extracción, cribado y carga se generarán partículas en suspensión que posteriormente pueden quedar depositadas sobre las hojas de las comunidades vegetales naturales adyacentes, lo que producirá 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.

**Hábitat.** Las actividades del proyecto, en específico la extracción, cribado 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; este 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, cribado 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, el cribado y la carga de los materiales pétreos, 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**

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 7.0 m<sup>3</sup> y tipo góndola con capacidad de 30 m<sup>3</sup>; este 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 (O<sub>3</sub>), 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; este 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.

Diversidad y calidad de la flora. Se afectará la flora terrestre, 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; estos 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.

Hábitat. 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; este 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; este 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.

#### **Actividad: Disposición temporal y comercialización del material.**

Aire. Se generará ruido durante la disposición temporal del material pétreo en el punto de descarga así como su comercialización; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia media, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcial. 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 (O<sub>3</sub>), 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 podría verse afectada debido al derrame accidental en el sitio destinado para la disposición temporal del material pétreo, así como por 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 puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

Diversidad y calidad de la flora. Se afectará la flora terrestre en el sitio de disposición temporal de material pétreo y comercialización del material, debido a que durante los movimientos del material dentro del predio y fuera de él 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; estos impactos se consideran de perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

**Hábitat.** La disposición temporal de material pétreo en el predio propuesto, 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; este impacto se considera de carácter negativo, perturbación regular, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión local, duración permanente y parcialmente reversible.

**Paisaje.** La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones en el predio y en las calles por la presencia de los camiones; éste impacto se calificó con carácter negativo, perturbación escasa, importancia baja, ocurrencia muy probable, extensión puntual, duración permanente y parcialmente reversible.

**Salud y seguridad.** El tráfico de camiones en el lugar y fuera de él, 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 disposición temporal del material pétreo, 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               | 12 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de suelo<br>Calidad de agua superficial<br>Infiltración al subsuelo<br>Escurrimiento superficial<br>Cobertura de flora<br>Diversidad y calidad de flora<br>Cobertura de fauna<br>Hábitat<br>Calidad visual<br>Concordancia<br>Seguridad de trabajadores<br><br>Positivos:<br>Empleos |
| 2  | Extracción del material pétreo | 15 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire<br>Calidad de suelo<br>Estabilidad y erodabilidad<br>Geomorfología<br>Calidad de agua superficial<br>Calidad de agua subterránea<br>Infiltración al subsuelo<br>Escurrimiento<br>Diversidad y calidad de flora<br>Hábitat                                                    |

|   |                                          |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          |    |   | Calidad visual<br>Concordancia<br>Salud de trabajadores<br>Seguridad de trabajadores<br><br>Positivos:<br>Empleos                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | Cribado del material pétreo              | 10 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire<br>Calidad de suelo<br>Diversidad y calidad de flora<br>Hábitat<br>Calidad visual<br>Concordancia<br>Salud de trabajadores<br>Seguridad de trabajadores<br>Tráfico<br><br>Positivos:<br>Empleos                                                                                                             |
| 4 | Carga del material pétreo                | 10 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire<br>Calidad de suelo<br>Diversidad y calidad de flora<br>Hábitat<br>Calidad visual<br>Concordancia<br>Salud de trabajadores<br>Seguridad de trabajadores<br>Tráfico<br><br>Positivos:<br>Empleos                                                                                                             |
| 5 | Acarreo del material pétreo              | 13 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire<br>Calidad de suelo<br>Calidad de agua superficial<br>Calidad de agua subterránea<br>Diversidad y calidad de flora<br>Hábitat<br>Calidad visual<br>Salud de la población<br>Seguridad de la población<br>Salud de los trabajadores<br>Seguridad de los trabajadores<br>Tráfico<br><br>Positivos:<br>Empleos |
| 5 | Disposición temporal del material pétreo | 8  | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|   |                               |   |   |                                                                                                                                                                                                |
|---|-------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                               |   |   | Calidad de suelo<br>Diversidad y calidad de flora<br>Hábitat<br>Calidad visual<br>Salud de los trabajadores<br>Seguridad de los trabajadores<br><br>Positivo:<br>Empleos                       |
| 6 | Comercialización del material | 7 | 1 | Negativos:<br>Intensidad de ruido<br>Calidad de aire<br>Hábitat<br>Salud de la población<br>Salud de los trabajadores<br>Seguridad de los trabajadores<br>Tráfico<br><br>Positivos:<br>Empleos |

Nota: Se generaron 75 impactos negativos y 7 impactos positivos.

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

| FACTOR            | NÚM. | SUB COMPONENTES               | NÚM. IMPACTOS | SUMATORIA MATRIZ |           |
|-------------------|------|-------------------------------|---------------|------------------|-----------|
|                   |      |                               |               | Positivos        | Negativos |
| AIRE              | 1    | Intensidad de ruido           | 7             | 0                | 7         |
|                   | 2    | Calidad de aire               | 6             | 0                | 6         |
| SUELO             | 3    | Calidad de suelo              | 6             | 0                | 6         |
|                   | 4    | Estabilidad y erodabilidad    | 1             | 0                | 1         |
|                   | 5    | Geomorfología                 | 1             | 0                | 1         |
| AGUA              | 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         |
| FLORA             | 10   | Cobertura de flora            | 1             | 0                | 1         |
|                   | 11   | Diversidad y calidad de flora | 6             | 0                | 6         |
| FAUNA             | 12   | Cobertura de fauna            | 1             | 0                | 1         |
|                   | 13   | Hábitat                       | 7             | 0                | 7         |
| PAISAJE           | 14   | Calidad visual                | 6             | 0                | 6         |
|                   | 15   | Concordancia                  | 4             | 0                | 4         |
| SALUD Y SEGURIDAD | 16   | Salud de la población         | 2             | 0                | 2         |
|                   | 17   | Seguridad de la población     | 1             | 0                | 1         |
|                   | 18   | Salud de los trabajadores     | 6             | 0                | 6         |

|                       |    |                               |   |   |   |
|-----------------------|----|-------------------------------|---|---|---|
|                       | 19 | Seguridad de los trabajadores | 7 | 0 | 7 |
|                       | 20 | Trafico                       | 4 | 0 | 4 |
| <b>SOCIOECONÓMICO</b> | 21 | Empleos                       | 7 | 7 | 7 |

Se calculó la frecuencia de los impactos que se generarán durante el desarrollo del proyecto. 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 |
|-------------------------------|---------------|
| Intensidad de ruido           | 7             |
| Calidad de aire               | 6             |
| Calidad de suelo              | 6             |
| Estabilidad y erodabilidad    | 1             |
| Geomorfología                 | 1             |
| Calidad de agua superficial   | 3             |
| Calidad de agua subterránea   | 2             |
| Infiltración al subsuelo      | 2             |
| Escurrimiento superficial     | 2             |
| Cobertura de flora            | 1             |
| Diversidad y calidad de flora | 6             |
| Cobertura de fauna            | 1             |
| Hábitat                       | 7             |
| Calidad visual                | 6             |
| Concordancia                  | 4             |
| Salud de la población         | 2             |
| Seguridad de la población     | 1             |
| Salud de los trabajadores     | 6             |
| Seguridad de los trabajadores | 7             |
| Trafico                       | 4             |
| Empleos                       | 7             |

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.9. Frecuencia de impactos por actividad.**

| Subcomponente                        | Núm. impactos |
|--------------------------------------|---------------|
| Limpieza y trazo                     | 13            |
| Extracción del material pétreo       | 16            |
| Cribado del material pétreo          | 11            |
| Carga del material pétreo            | 11            |
| Acarreo del material pétreo          | 14            |
| Disposición temporal del material    | 9             |
| Venta del material pétreo al público | 8             |

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:

Impactabilidad = (21 subcomponentes / 7 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.

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| <b>Número de actividades:</b>              | <b>7</b> |
| Universo de interacciones potenciales:     | 147      |
| Impactabilidad general del proyecto:       | 4.0      |
| Calificación del índice de impactabilidad: | medio    |

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

**Tabla V.10. Actividades e índice de impactabilidad.**

| Núm. | Actividades                          | Núm. Impactos | Impactabilidad |
|------|--------------------------------------|---------------|----------------|
| 1    | Limpieza y trazo                     | 13            | 1.5847         |
| 2    | Extracción del material pétreo       | 16            | 1.9546         |
| 3    | Cribado del material pétreo          | 11            | 1.3409         |
| 4    | Carga del material pétreo            | 11            | 1.3409         |
| 5    | Acarreo del material pétreo          | 14            | 1.7066         |
| 6    | Disposición temporal del material    | 9             | 1.0971         |
| 7    | Venta del material pétreo al público | 8             | 0.9752         |
|      |                                      | 82            | 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:

Afectabilidad = (7 actividades / 21 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.

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| <b>Número de factores:</b>                | <b>21</b> |
| Universo de interacciones potenciales:    | 147       |
| Afectabilidad general del proyecto:       | 3.30      |
| Calificación del índice de afectabilidad: | bajo      |

Los subcomponentes e índice de afectabilidad se muestran a continuación:

**Tabla V.11. Índice de afectabilidad.**

| Núm. | Subcomponentes                | Núm. Impactos | Afectabilidad | Índice de Afectabilidad |           |
|------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------|
|      |                               |               |               | Positivos               | Negativos |
| 1    | Intensidad de ruido           | 7             | 0.48          | 0.00                    | 0.48      |
| 2    | Calidad de aire               | 6             | 0.45          | 0.00                    | 0.45      |
| 3    | Calidad de suelo              | 6             | 0.8           | 0.00                    | 0.8       |
| 4    | Estabilidad y erodabilidad    | 1             | 0.83          | 0.00                    | 0.83      |
| 5    | Geomorfología                 | 1             | 0.22          | 0.00                    | 0.22      |
| 6    | Calidad de agua superficial   | 3             | 0.4           | 0.00                    | 0.4       |
| 7    | Calidad de agua subterránea   | 2             | 0.29          | 0.00                    | 0.29      |
| 8    | Infiltración al subsuelo      | 2             | 0.32          | 0.00                    | 0.32      |
| 9    | Escurrimiento superficial     | 2             | 0.32          | 0.00                    | 0.32      |
| 10   | Cobertura de flora            | 1             | 0.21          | 0.00                    | 0.21      |
| 11   | Diversidad y calidad de flora | 6             | 0.26          | 0.00                    | 0.26      |
| 12   | Cobertura de fauna            | 1             | 0.44          | 0.00                    | 0.44      |
| 13   | Cobertura de fauna            | 7             | 0.47          | 0.00                    | 0.47      |
| 14   | Hábitat                       | 6             | 0.47          | 0.00                    | 0.47      |
| 15   | Calidad visual                | 4             | 0.52          | 0.00                    | 0.52      |
| 16   | Concordancia                  | 2             | 0.4           | 0.00                    | 0.4       |
| 17   | Salud de la población         | 1             | 0.6           | 0.00                    | 0.6       |
| 18   | Seguridad de la población     | 6             | 0.62          | 0.00                    | 0.62      |
| 19   | Salud de los trabajadores     | 7             | 0.5           | 0.00                    | 0.5       |
| 20   | Seguridad de los trabajadores | 4             | 0.6           | 0.00                    | 0.6       |
| 21   | Empleos                       | 7             | 0.8           | 0.80                    | 0.00      |
|      | TOTAL                         | 82            | 10.00         | 0.80                    | 9.2       |

### Resultados de la Evaluación.

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.12. Porcentaje y valor de los impactos una vez aplicadas las medidas de mitigación.**

| Núm. | Subcomponentes | Índice de Afectabilidad | Tiene medida | Porcentaje de | Valor | con |
|------|----------------|-------------------------|--------------|---------------|-------|-----|
|------|----------------|-------------------------|--------------|---------------|-------|-----|

|    |                               | Positivos | Negativos | de mitigación | mitigación (%) | medidas de mitigación |
|----|-------------------------------|-----------|-----------|---------------|----------------|-----------------------|
| 1  | Intensidad de ruido           | 0.00      | 0.48      | Si            | 80             | 0.096                 |
| 2  | Calidad de aire               | 0.00      | 0.45      | Si            | 80             | 0.090                 |
| 3  | Calidad de suelo              | 0.00      | 0.80      | Si            | 80             | 0.160                 |
| 4  | Estabilidad y erodabilidad    | 0.00      | 0.83      | Si            | 60             | 0.332                 |
| 5  | Geomorfología                 | 0.00      | 0.22      | Si            | 10             | 0.198                 |
| 6  | Calidad de agua superficial   | 0.00      | 0.40      | Si            | 90             | 0.040                 |
| 7  | Calidad de agua subterránea   | 0.00      | 0.29      | Si            | 90             | 0.029                 |
| 8  | Infiltración al subsuelo      | 0.00      | 0.32      | Si            | 92             | 0.025                 |
| 9  | Escurrimiento superficial     | 0.00      | 0.32      | Si            | 92             | 0.025                 |
| 10 | Cobertura de flora            | 0.00      | 0.21      | Si            | 90             | 0.021                 |
| 11 | Diversidad y calidad de flora | 0.00      | 0.26      | Si            | 90             | 0.026                 |
| 12 | Cobertura de fauna            | 0.00      | 0.44      | Si            | 85             | 0.066                 |
| 13 | Cobertura de fauna            | 0.00      | 0.47      | Si            | 90             | 0.047                 |
| 14 | Hábitat                       | 0.00      | 0.47      | Si            | 90             | 0.047                 |
| 15 | Calidad visual                | 0.00      | 0.52      | Si            | 90             | 0.052                 |
| 16 | Concordancia                  | 0.00      | 0.40      | Si            | 90             | 0.040                 |
| 17 | Salud de la población         | 0.00      | 0.60      | Si            | 95             | 0.030                 |
| 18 | Seguridad de la población     | 0.00      | 0.62      | Si            | 95             | 0.031                 |
| 19 | Salud de los trabajadores     | 0.00      | 0.50      | Si            | 95             | 0.025                 |
| 20 | Seguridad de los trabajadores | 0.00      | 0.60      | Si            | 95             | 0.030                 |
| 21 | Empleos                       | 0.80      | 0.00      | Na            | Na             | Na                    |



## **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.                                                                                                                                                                                    |
|                       | Suelo  | Calidad                                 | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa.                                                                                                                                                                                                                                |
|                       |        |                                         | 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.                                                                                                                 |
|                       |        | Estabilidad y erodabilidad <sup>1</sup> | Se evitará que las actividades propias de esta etapa sean efectuadas durante la época de lluvias, con la finalidad de evitar cualquier estabilidad que se pueda ocasionar en el cauce del río Grande.                                                                                                                                                                                    |
|                       | Agua   | Calidad del agua superficial            | 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.                                                                                                |
|                       |        |                                         | 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, evitando de este modo que residuos de aguas residuales puedan ocasionar una contaminación el sitio de proyecto. |
|                       |        |                                         | Queda estrictamente prohibido cualquier vertimiento de residuos en el cauce del Río Grande.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       |        |                                         | Se retirará de manera inmediata el material producto de la limpieza del sitio con la finalidad de evitar el arrastre de los mismo.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                       |        | Calidad de agua subterránea             | 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.                                                                                                               |
|                       |        | Infiltración al                         | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos que                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

<sup>1</sup> 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).

|  |         |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|---------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |         | subsuelo                  | 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.                                                                                                                                                                                                                   |
|  |         | Escurrimiento superficial | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa.                                                                                                                                                                                                                                |
|  |         |                           | 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.                                                                                                 |
|  |         |                           | 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 servicio, evitando de este modo que residuos de aguas residuales puedan ocasionar una contaminación el sitio de proyecto. |
|  | Flora   | Diversidad y calidad      | No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto, así como zonas aledañas.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  |         | Cobertura                 | No se abrirán caminos de acceso al polígono de extracción de materiales pétreos, debido a que se cuenta actualmente con una brecha de acceso al sitio de proyecto, lo anterior con la finalidad de evitar cualquier daño posible a vegetación en el sitio de proyecto y zonas aledañas.                                                                                                  |
|  |         |                           | Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar impactos adversos a este factor, se acordará la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.                                                                                                                                                                                             |
|  | Fauna   | Cobertura                 | No se abrirán caminos de acceso al polígono de extracción de material pétreo, debido a que se cuenta actualmente con un camino de acceso al polígono de extracción, lo anterior con la finalidad de evitar cualquier daño posible a la fauna en el sitio de proyecto y zonas aledañas.                                                                                                   |
|  |         | Hábitat                   | Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar impactos adversos a la fauna, se acordará la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso.                                                                                                                                                                                                |
|  |         |                           | Previo a iniciar las actividades propias del proyecto, se realizarán recorridos de campo con la finalidad de identificar nidos y madrigueras de fauna para reubicarlas                                                                                                                                                                                                                   |
|  |         |                           | Realizar pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, para dar a conocer la importancia de la fauna, destacando su papel dentro de los ecosistemas, con el fin de lograr una sensibilización sobre la fauna.                                                                                                                                                                 |
|  |         |                           | Se prohíbe la cacería, captura y comercialización de especies de fauna que puedan encontrarse en el sitio de proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Paisaje | Calidad visual            | Se respetarán las delimitaciones definidas en el proyecto, con la finalidad de evitar impactos adversos a este factor, se acordará 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 del polígono 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 del polígono 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.            | 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.                                                                                                      |
|  |                                       |                               | Los camiones serán llevados a algún taller mecánico para mantenimiento preventivo y en su caso correctivo para evitar el exceso de ruido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |                                       | Calidad de aire               | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |                                       |                               | Para el caso del cribado se estará agregando agua cuando el material se encuentre seco, con la finalidad de evitar la dispersión de las mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  |                                       |                               | 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, 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.                                          |
|  |       |                              | Se aplicará periódicamente agua en el sitio de trabajo con la finalidad de evitar la suspensión de partículas PM 10 y 25.                                                                                                                                                |
|  |       |                              | Los trabajos serán efectuados de manera secuencial para evitar la dispersión de partículas coloidales.                                                                                                                                                                   |
|  |       |                              | 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.                                                           |
|  | Suelo | Calidad                      | El mantenimiento preventivo de la maquinaria a emplearse (volteos con capacidad de 7 m <sup>3</sup> y retroexcavadora) será efectuado en sitios autorizados.                                                                                                             |
|  |       |                              | Se instalarán recipientes rotulados con tapa hermética para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos que se puedan generar durante esta etapa.                                                                                                                |
|  |       |                              | Se instruirá a los trabajadores que laboren en esta actividad, para que realicen la correcta separación y disposición temporal de los residuos generados.                                                                                                                |
|  |       |                              | 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 servicio. |
|  |       |                              | 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.                                       |
|  |       | Estabilidad y erodabilidad   | 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.                                                                                                                                      |
|  |       | Geomorfología                | Se prohibirá la acción de deformaciones intencionales por medio de la maquinaria al polígono de extracción, para favorecer la recarga de materiales pétreos en el río.                                                                                                   |
|  | Agua  | Calidad del agua superficial | 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.                                                                                                                                      |
|  |       |                              | 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.                                                                                                                         |
|  |         |                              | 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 sus 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   | Diversidad y calidad         | 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.                                                                                                                                         |
|  |         |                              | No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto, así como zonas aledañas.                                                                                                                                                                                                                         |
|  |         |                              | No se abrirán caminos de acceso al polígono de extracción de materiales pétreos, debido a que se cuenta actualmente con un camino de acceso al polígono de extracción, lo anterior con la finalidad de evitar cualquier daño posible a vegetación en el sitio de proyecto y zonas aledañas.                                            |
|  |         |                              | No se utilizará ningún químico sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto, así como zonas aledañas.                                                                                                                                                                                                                         |
|  | Fauna   | Hábitat                      | 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, asegurando de este modo alguna afectación indirecta a especies de fauna presentes en zonas aledañas al sitio de proyecto. |
|  |         |                              | Se prohibirá que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga.                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |         |                              | 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.                                                                                                                   |
|  | 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 de la población     | 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,                                                                                        |
|  |  |                           | 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.                                                        |
|  |  |                           | Se aplicará periódicamente agua en el sitio de trabajo con la finalidad de evitar la suspensión de partículas PM 10 y 25.                                                                                                                                                                                            |
|  |  |                           | Se cubrirán con lonas los camiones de volteo, para evitar la dispersión de partículas durante el acarreo de materiales.                                                                                                                                                                                              |
|  |  | Seguridad de la población | 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.                                                                                                                                                                                                               |
|  |  |                           | 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.                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Salud de los trabajadores | 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.                                                                                                                                                                                                                                |
|  |  |                           | 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.                                                                                                                                                               |
|  |  | Seguridad de los          | Se colocarán señalizaciones en todas aquellas áreas dentro del poligono de extracción que por sus                                                                                                                                                                                                                    |

|  |  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | trabajadores | 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 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.

#### Escenario ambiental tendencial con usencia del proyecto.

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aire</b> | 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ) 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 <sub>2</sub> 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. |
| <b>Agua</b> | El sitio en el cual se pretende llevar a cabo la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Debido a los impactos que serán ocasionados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>extracción de los materiales pétreos es un arroyo de tipo intermitente y 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>por el cambio climático en el factor agua del SA existirá una menor 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>                                                                                                      |
| <b>Suelo</b> | <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 CO<sub>2</sub>, se prevé que en un futuro exista la pérdida de la capa fértil y alteración de las características edáficas por actividades antropogénicas.</p> |
| <b>Flora</b> | <p>En el sitio de proyecto existe vegetación arbustiva, y los predios que se encuentran aledaños al polígono 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 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.</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 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 en los que aún prevalece la agricultura.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Fauna</b> | <p>Actualmente en el sitio de proyecto y debido a que los terrenos aledaños al polígono de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Debido a los cambios climáticos ocasionados por las actividades antrópicas en el SA,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | 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. | 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. |
| <b>Paisaje</b> | El paisaje se conservará de manera natural, sin embargo, existirá un incremento y acumulación de material y sedimentos en el cauce del Rio Grande.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Existe, debido al cambio climático imprescindible un mayor riesgo de fragmentación del ecosistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <b>Factor</b>  | <b>Situación actual sin proyecto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Nivel de impacto</b> |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Aire</b>    | El aire presenta una buena calidad, sin embargo, este factor se ve afectado de manera muy baja debido a las emisiones de gases y polvos por el tránsito de vehículos en sitios cercanos al sitio de proyecto.                                                                                              | Bajo                    |
| <b>Agua</b>    | La calidad del agua superficial presenta calidad aceptable, aun cuando existe presencia de actividad humana dedicada a la ganadería y a la agricultura. El cauce del rio no ha sufrido modificación perceptible. El régimen hídrico se muestra con comportamiento regular, con un tirante de agua estable. | Bajo                    |
| <b>Suelo</b>   | Se presenta una buena calidad de este factor, asimismo, no existe la presencia de alguna actividad que altere a este factor en sus características per se.                                                                                                                                                 | Bajo                    |
| <b>Flora</b>   | La cobertura y la diversidad de la vegetación es escasa en el sitio de proyecto, debido a que únicamente existen malezas, pastos y vegetación arbustiva, cabe señalar que existe no hay presencia de afectación aparente, únicamente procesos biológicos de regeneración.                                  | Baja                    |
| <b>Fauna</b>   | La cobertura y el hábitat de la fauna, es buena, sin embargo, por el tránsito vehicular en la zona si hay alteración en la fauna, ya que hay actividad antropogénica.                                                                                                                                      | Media                   |
| <b>Paisaje</b> | La calidad del paisaje se muestra con alteraciones producto del camino existente y de tránsito vehicular que circula por la zona, además de otros elementos físicos, como un puente vehicular                                                                                                              | Media                   |

### **Escenario ambiental considerando el proyecto sin medidas de mitigación**

Actualmente en el SA, se ha efectuado una modificación en sus características naturales, asimismo, 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aire</b>  | 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 <sub>x</sub> ), óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O <sub>3</sub> ), como consecuencia de una foto-oxidación. | Incremento del ruido sin cumplimiento con lo establecido en la NOM-080- SEMARNAT – 1994, la NOM-081- 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Agua</b>  | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                | 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. |
| <b>Suelo</b> | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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 los residuos sólidos urbanos que se generen por parte de los                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <p>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>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Flora</b>   | <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 m<sup>3</sup>, 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> |
| <b>Fauna</b>   | <p>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</p>                                                                                                                                                                                       | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Paisaje</b> | <p>La calidad visual será modificada debido a la presencia de los camiones de volteo requeridas para el traslado del material.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <b>Factor</b>  | <b>Situación del proyecto sin medidas de prevención y mitigación</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Nivel de impacto</b> |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Aire</b>    | La calidad del aire en el sitio sería mala, ya que por el camino de terracería que comunica a las comunidades vecinas, y con el transporte del material sin cubierta en la parte superior, habrá importante presencia de partículas suspendidas en el medio. | Alta                    |
| <b>Agua</b>    | La calidad del agua superficial se vería afectada por la extracción de material sin control, y posiblemente por la infiltración de combustible. El cauce también sería susceptible a modificarse al extraer material sin límite de profundidad.              | Alta                    |
| <b>Suelo</b>   | La calidad del suelo se podrá ver afectada por la disposición de residuos sólidos de forma descontrolada.                                                                                                                                                    | Media                   |
| <b>Flora</b>   | La cobertura y la diversidad de la vegetación se vería afectada por la circulación de camiones y de maquinaria pesada (retroexcavadora) sobre el acceso al sitio, sin previa delimitación.                                                                   | Media                   |
| <b>Fauna</b>   | La cobertura y el hábitat de la fauna, se afectaría por la presencia de máquinas, camiones y personal trabajando. Además, algunas especies serían susceptibles de ser cazadas.                                                                               | Alta                    |
| <b>Paisaje</b> | La calidad del paisaje sería mala por la extracción de material fuera de control, donde se estarían cargando varios camiones a la vez, y estarían circulando por el camino existente. Rompiendo con el paisaje actual.                                       | Alta                    |

### **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**

| <b>Elemento</b> | <b>Afectación</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Tendencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aire</b>     | 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 <sub>x</sub> ), óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC y ozono (O <sub>3</sub> ), como | 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 |



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | consecuencia de una foto-oxidación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | debido a que los vehículos cumplirán con lo establecido en la NOM's. En relación a la generación del ruido, este 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Agua  | 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.                                                                                                                       | 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 na 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Suelo | 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. | 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. 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 el polígono de extracción, sin embargo, únicamente se efectuará dentro de los límites establecidos en el polígono 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 al polígono 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.                                                       |

| Factor  | Situación del proyecto sin medidas de prevención y mitigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nivel de impacto |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Aire    | La calidad del aire en el sitio será buena ya que se realizará el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas, así como con lo establecido en el CAPITULO VI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bajo             |
| Agua    | La calidad del agua superficial será buena ya que se garantizará que la maquinaria a utilizar cuente con mantenimiento a bien de evitar fugas y filtraciones al agua, además como se propuso en la operación, la extracción será racionada y de aguas abajo, hacia aguas arriba en el frente de trabajo que corresponda. Se procurará respetar el cauce cumpliendo solamente con una profundidad de extracción definida por la CONAGUA. Lo anterior solo será durante la temporada de extracción de diciembre a mayo. | Medio            |
| Suelo   | La calidad del suelo será buena, ya que se propondrá la instalación de contenedores para la disposición de residuos sólidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bajo             |
| Flora   | La cobertura y la diversidad de la vegetación se alterarían de manera aceptable, ya que es inevitable por las actividades inherentes al proyecto. Asimismo, se realizarán capacitaciones a los trabajadores para no dañar las especies vegetales durante el periodo de extracción.                                                                                                                                                                                                                                    | Bajo             |
| Fauna   | La cobertura y el hábitat de la fauna, se alteraría de manera aceptable por la presencia de maquinaria y personal trabajando. Así mismo, se establecerán capacitaciones a los trabajadores para no dañar, cazar y comercializar especies faunísticas.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bajo             |
| Paisaje | La calidad del paisaje sería aceptable, ya que sería inevitable la presencia de máquinas y personas, sin embargo, debido a que la extracción se hará de forma racional, únicamente estarán en el sitio los camiones que correspondan. Cabe señalar que esta                                                                                                                                                                                                                                                           | Medio            |



|  |                                                                                                 |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | percepción visual y espacial solo será durante la temporada de extracción, es decir seis meses. |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **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

**Tabla VII.4. Actividades de supervisión por actividad**

| Etapas del proyecto                                     | Medida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Responsable                        |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Previo al inicio de las actividades del proyecto</b> | 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 seguimiento de condicionantes del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Supervisor ambiental               |
|                                                         | Definir un calendario de reuniones periódicas de evaluación y seguimiento las condicionantes a realizar.                                                                                                                                                                                                                                                       | Supervisor ambiental               |
| <b>Preparación del Sitio</b>                            | 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 las actividades del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                              | Supervisor ambiental               |
|                                                         | Supervisar la colocación temporal de recipientes rotulados                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Supervisor ambiental               |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                  | con tapa hermética para la disposición temporal de RSU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 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 las actividades de la preparación del sitio sean efectuadas 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 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               |
|                                  | Verificar que no se abran nuevos caminos de acceso al polígono 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. |
|                                  | Supervisar que los camiones tengan la verificación correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Supervisor ambiental y promovente. |
| <b>Operación y mantenimiento</b> | Inspeccionar que los camiones de carga circulen con el escape abierto en el área de carga y en zonas urbanas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Supervisor ambiental y promovente. |
|                                  | Vigilar que en el sitio de cribado, el material se encuentre húmedo para evitar dispersión de partículas de polvo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 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 - 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. | Supervisor ambiental y promovente. |
|                                  | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Supervisor ambiental               |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | con tapa hermética para la disposición temporal de RSU                                                                                                                                                                                      | y promoviente.                                                             |
|  | 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 parte de la empresa a contratar para tal efecto. | Supervisor ambiental                                                       |
|  | 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 río 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 promoviente                                         |
|  | Identificar que sean colocadas las señalizaciones en áreas dentro de extracción en las que exista riesgo de accidentes.                                                                                                                     | Supervisor ambiental y promoviente                                         |
|  | 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, promoviente y comisión mixta de seguridad e higiene. |
|  | Verificar que los trabajadores porten cascos para protección de la cabeza.                                                                                                                                                                  | Supervisor ambiental, promoviente y comisión mixta de seguridad e higiene. |

**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 | 6,000.00    | Para el caso del transporte antes de iniciar actividades, se | Se registrará en la bitácora el mantenimiento del | Antes de iniciar cualquier |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| correspondiente y actualizada, incluyendo tener en buenas condiciones los escapes.                                                                                                                                                                                                                       |           | 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).                                                             | vehículo a utilizar, así como de las afinaciones y mantenimiento de los vehículos a utilizar.                                                                                                        | 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 través de documentos que avalen dicha medida de prevención. | 6,500.00  | 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 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.                                                            |
| Supervisar que se aplique periódicamente agua en el sitio de trabajo, principalmente en zona de cribado y disposición de material pétreo.                                                                                                                                                                | 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 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.                                                                      |

|                                                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         |             | Se verificará diariamente que el transporte y maquinaria a usar no tengan fugas de combustible, aceite o grasa.<br>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.        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
| Recorridos de campo con la finalidad de identificar nidos y madrigueras de fauna para reubicarlas                                                                       | 0           | Previo a iniciar las actividades propias del proyecto, se realizarán recorridos de campo con la finalidad de identificar nidos y madrigueras de fauna para reubicarlas                                                                                                            | Se llevará bitácora de las actividades de recorridos de campo y de los nidos y madrigueras reubicados                                                                                                                                                                                                                         | Previo a iniciar las actividades propias del 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 les indicará a los trabajadores que una vez efectuada la jornada laboral deberá de verificar que se encuentre correctamente cerrado. | Diario, durante todas las actividades del proyecto.   |
| 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.                                                                                  | \$15,000.00 | 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                                                                                                       | 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.                   |

|                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                             |          | 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. |                                                                                                                                                                                           |                                            |
| 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 efecto. | 2,000.00 | 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 de infiltración del aceite al suelo y a aguas subterráneas.                                                        | Se llevará una inspección diaria del                                                                                                                                                      | Durante la operación del proyecto.         |
| 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      | 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                                                                                                                                                      | 2,000.00 | 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                                                                                                                                                                                               | 2,000.00 | Se deberá de vigilar que no se utilice ninguna                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Reporte fotográfico de la actividad de                                                                                                                                                    | Inspección diaria durante                  |

|                                                                                                                                                       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| sobre cualquier especie vegetal en sitio del proyecto, así como zonas aledañas.                                                                       |           | agente químico sobre ninguna especie para removerla.                                                                                                                                                                                                                                  | preparación del sitio.                                                                                                                                                                    | 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         | 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 señalamientos informativos, preventivos y restrictivos en el sitio de proyecto                                      | 12,000.00 | Se inspeccionará que exista la instalación de los señalamientos correspondientes                                                                                                                                                                                                      | Reporte fotográfico de los señalamientos correspondientes y registro en bitácora de la ubicación de los mismos.                                                                           | Previo a cualquier 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. | 11,000.00 | 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.                                                                             | 0         | 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                                                                                | 2,000.00  | Se efectuará la compra de chalecos y se verificará que el personal en el sitio de proyecto porte 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 porte los cascos atendiendo a la normatividad correspondiente                                                                                                                                | Reporte fotográfico.                                                                                                                                                                      | Durante todo el proyecto.                             |
| Supervisar la                                                                                                                                         | 10,000.00 | Se verificará la                                                                                                                                                                                                                                                                      | Registro del curso-                                                                                                                                                                       | Al inicio de                                          |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| implementación y cumplimiento de los programas de seguridad.                                                                                                                                                                                                                                                         |           | implementación del programa de capacitación de normatividad respecto a la seguridad e higiene en el trabajo                                                              | 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.         | cualquier actividad propia del proyecto.              |
| Verificar y dar seguimiento a la ejecución del Programa de Recuperación de Suelos                                                                                                                                                                                                                                    | 12,000.00 | 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 fotográfico del mismo y un registro diario de asistencia a este curso-taller. | Al inicio de cualquier actividad propia del proyecto. |
| 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 porte 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 porte 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         | 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                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | Etapas 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.<br>Programas de seguridad e higiene<br>Programa de recuperación de suelos                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                 |                            |           |          |           |
| Actividades e indicadores a supervisar y/o verificar                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                                                                                 |                            |           |          |           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>La colocación de baños portátiles</li><li>La colocación de botes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos.</li><li>Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tránsito</li></ul>                                                  |                              |                                                                                 |                            |           |          |           |
| Observaciones y conclusiones                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                                                                                 |                            |           |          |           |

**Tabla VII.7. Formato de indicadores**

| <b>Hoja de Indicador</b> |                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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       | No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programadas) x 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**

Los programas efectivos de seguridad y salud para proteger a sus empleados: permiten:

- \* 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

Implementación:

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:
  - Facilidades
  - Procesos
  - Materiales
  - Equipo
8. Conducir análisis de riesgos de trabajo ("job hazard analysis")
  - 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:
  - 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.**

Se impartirá un curso de los siguientes temas:

Técnicas más habituales para el tratamiento de suelos contaminados son:

- 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.

## 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 Chillar, localidad de San José del Chilar, municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, Distrito de Cuicatlán, 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 así como ganaderas. 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](http://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://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-0104/05/23.

## 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 2.

## 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.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.



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

ACTA\_14\_2023\_SIPOT\_2T\_2023\_ART69 en la sesión concertada el 14 de julio del 2023.

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_14\\_2023\\_SIPOT\\_2T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf)