



- I. Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2021MD026**
- III. Partes clasificadas:** Página 1 de 106 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

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

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

Acta 05-2022-SIPOT-4T-2021-ART69, en la sesión celebrada el 14 de enero del 2022.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_05\\_2022\\_SIPOT\\_4T\\_2021\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
SECTOR MINERÍA  
MODALIDAD PARTICULAR**  
Del proyecto denominado

# “BAZÁN 2021”

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

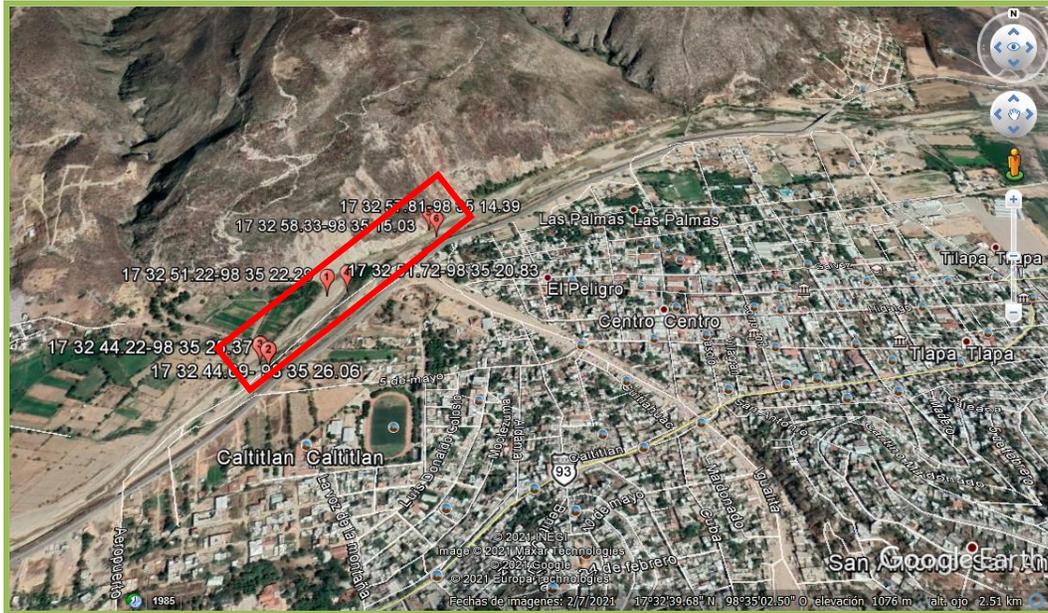
### *I.1.1 Nombre del proyecto.*

“Bazán 2021”

### *I.1.2 Ubicación del proyecto.*

El proyecto se localiza sobre el cauce del Rio Tlapaneco, al noroeste de la Población de Tlapa de Comonfort, del Municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero. El banco de material pétreo para la extracción, se encuentra entre las coordenadas siguientes, a 1048 metros sobre el nivel del mar.

| COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL PÉTREO |                               |                |
|--|-------------------------------|----------------|
| LADO<br>EST – PV                         | COORDENADAS GEOGRÁFICAS       |                |
|  | LATITUD NORTE                 | LONGITUD OESTE |
| 1  | 17° 32' 51.22”                | 98° 35' 22.29” |
| 2  | 17° 32' 44.22”                | 98° 35' 25.37” |
| 3  | 17° 32' 44.69”                | 98° 35' 26.06” |
| 4  | 17° 32' 51.72”                | 98° 35' 20.83” |
| 5  | 17° 32' 58.33”                | 98° 35' 15.03” |
| 6  | 17° 32' 57.81”                | 98° 35' 14.39” |
| 1  | 17° 32' 51.22”                | 98° 35' 22.29” |
| <b>Superficie</b>                        | <b>13,250.00m<sup>2</sup></b> |                |



Ubicación del proyecto

### ***1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.***

La estimación de la vida útil del proyecto se calcula para un período de cinco años, señalando que este período puede aumentar de acuerdo a las autorizaciones de concesión que expide la Comisión Nacional del Agua.

### ***1.1.4 Presentación de la documentación legal.***

- Identificación del promovente
- RFC
- Planos

**1.2 Promovente.**

**1.2.1 Nombre o razón social.**

Antonia Sánchez González

**1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.**

RFC:

CURP:

**1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

Antonia Sánchez González  
Promovente

**1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

En Tlapa:

Calle Av. Aeropuerto No. 1, Col. Aviación, CP. 41304, Tlapa de Comonfort, Gro.

Tel. 757 47 6 00 57, Correo electrónico:

En Acapulco:

Cerró Azul

Hornos Insurgentes, CP. 39350, Acapulco, Gro. Tel.  
744 485 2186 y correo electrónico: bios\_terra@yahoo.com.mx.

**1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

**1.3.1. Nombre o razón social:**

Bios Terra, S.A. de C.V.

**1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

RFC. BTE020520323

**1.3.3. Nombre del coordinador técnico del estudio. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional**

M. C. Saúl Flores Valdez.

RFC: Cédula de grado: 2133729

**1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

Cerró Azul Hornos Insurgentes, C.P. 39350, Acapulco, Gro.  
Teléfono. (744) 4852186.  
Correo electrónico: bios\_terra@yahoo.com.mx

**1.3.5. Responsable técnico del estudio.**

LCA. Sandra Luz Gaspar Busto Cédula profesional: 8306687

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto se encuentra inscrito en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción X; y en el Reglamento de la misma Ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el artículo 5°, 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; fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario, en la modalidad particular, del proyecto de operación de aprovechamiento sustentable de material pétreo: **El banco de material pétreo para su extracción**, se ubicara sobre el cauce del Rio Tlapaneco, al noroeste de la Población de Tlapa de Comonfort, del Municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero; en las siguientes coordenadas geográficas 17° 32' 44.22" Latitud Norte y 98° 35' 25.37" Longitud Oeste 17° 32' 58.33" Latitud Norte y 98° 35' 15.03" Longitud Oeste.

De acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos 1999 (CMAP), forma parte del sector 2: Industria de la Minería, subsector 29 Minería no metálica, rama económica 2910 Minería de rocas, arenas y arcillas.

Este proyecto contribuye a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico 2016-2021, relacionadas con el fomento y generación de empleo de calidad y con igualdad de género para atender las necesidades de los guerrerenses y desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social. La zona donde se ubica el proyecto tiene actividad relacionada con la industria de la construcción, destacando que los materiales más utilizados para la construcción son; cemento mezclado con arena, grava y gravilla, siendo estos elementos más comunes, para la construcción de carreteras, brechas, terracerías, casas-habitación, restaurantes, hoteles, servicios varios, entre otras; actividades que permiten dar empleo a personas con un menor nivel de instrucción académica.

El proyecto tiene como fin extraer material en greña del río, ofreciendo el servicio de insumos que sean utilizados para la construcción. En este sentido la extracción de material pétreo tiene contemplado ofertar este insumo al sector industrial, lo que vendría a favorecer económicamente a las constructoras, casas materialistas para la construcción y los particulares en la zona, tomando como base la oferta-demanda.

Sus objetivos principales son:

- Obtener arena, mediante la extracción de material y la realización de la comercialización de este producto en la región y en sus alrededores.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción, a través del material pétreo extraído del río.
- Contribuir al beneficio de desazolve del río para prevenir inundaciones que se puedan presentar en la temporada de lluvias.
- Generar empleo para las familias del poblado con las actividades de extracción de material en greña del río.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 13,250.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 9,923.00 m<sup>3</sup> en un año; y de 29,769.00 m<sup>3</sup> por tres años.

Por otra parte, es importante mencionar que el río ha presentado hasta la actualidad problemas de azolvamiento, debido a la deforestación de la vegetación que se encuentran en las partes altas del municipio provocando arrastre de una gran cantidad de materiales biógenos y terrígenos hacia las zonas bajas, lo que ocasiona el deslave de nutrientes del suelo y da lugar a la sedimentación en el río, es decir, a su azolvamiento, esto hace que la profundidad del río se reduzca y provoca inundaciones y desbordamiento en casos más graves, con la actividad de extracción del material será una alternativa para disminuir estos inconvenientes.

Para llevar a cabo la actividad de extracción de material pétreo el promovente deberá hacer una serie de trámites, por ejemplo, solicitar la concesión ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), y uno de los requisitos es presentar el resolutive ambiental para la obtención del título de concesión de extracción de material pétreo.

### **II.1.2 Selección del Sitio.**

El sitio fue seleccionado debido a la gran cantidad de material que es posible extraer así como a la facilidad de acceso hasta el lugar de la extracción ya que cuenta con caminos que conectan al río, lo que permite la contratación de mano de obra a poca distancia. Generando empleos en el mismo sitio del proyecto.

Otro de los factores que influyeron es el fácil traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes; además de que las actividades del proyecto producirán impactos menores, evitando molestias a los pobladores por las actividades cotidianas que se realizarán por la extracción.

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

#### a) Coordenadas

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al Norte 18°53', al Sur 16°19' de latitud norte; al Este 98°00', al Oeste 102°11' de longitud oeste.

Donde se desarrollará el proyecto es en el Municipio de Tlapa de Comonfort, el cual se sitúa dentro los siguientes paralelos de las coordenadas geográficas: 17° 20' y 17° 43' de latitud norte y los meridianos 98° 26' y 98° 49' de longitud oeste, y a una altitud de 900 y 2300 msnm.

La ciudad de Tlapa, donde se realizará el proyecto, se localiza entre las coordenadas geográficas 17° 32' 36'' latitud norte y 98° 34' 43'' longitud oeste, a una altitud de 1080 metros sobre el nivel del mar.

**El banco de material pétreo para su extracción**, se ubicara sobre el cauce del Rio Tlapaneco, al noroeste de la Población de Tlapa de Comonfort, del Municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero; en las siguientes coordenadas geográficas 17° 32' 44.22" Latitud Norte y Longitud Oeste; 98° 35' 25.37" y 17° 32' 58.33" Latitud Norte y Longitud Oeste; 98° 35' 15.03".

Las colindancias del banco se presentan a continuación:

| MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL BANCO  |
|---|
| AL NORTE (NE):<br>EN UN SOLO TRAMO MIDE 25.00 M. Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO.                     |
| AL SUR (SW):<br>EN UN SOLO TRAMO MIDE 25.00 M. Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO.                       |
| AL ORIENTE (NE):<br>EN LINEA QUEBRADA EN DOS TRAMOS MIDE 531.0032 M Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO.  |
| AL PONIENTE (SE):<br>EN LINEA QUEBRADA EN DOS TRAMOS MIDE 528.9988 M Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO. |



Foto 1. Vista del oeste al este del banco de extracción

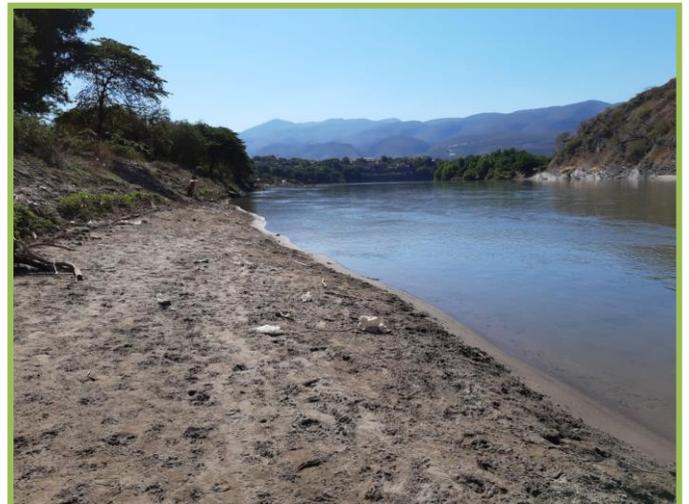


Foto 2. Colindancia este con cauce del río



Foto 3. Colindancia Norte con cauce del río



Foto 4. Colindancia Sur con Libramiento de Tlapa, construido sobre cauce del Río

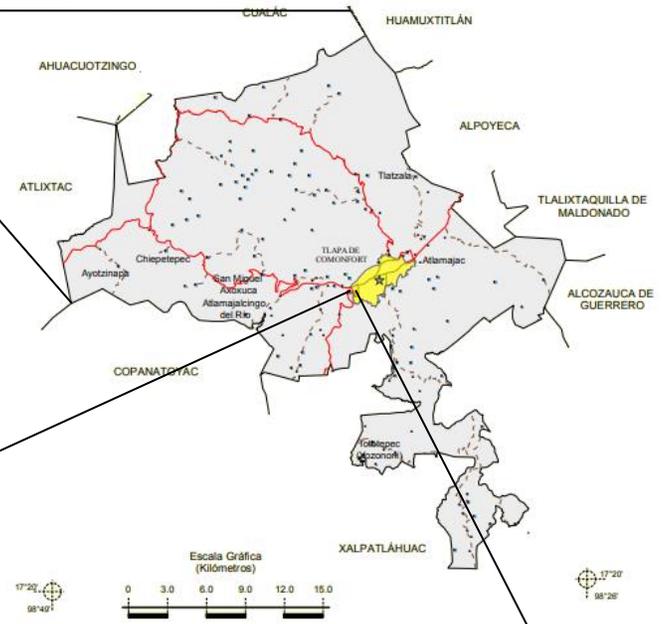


Foto 5. Colindancia este del banco de extracción



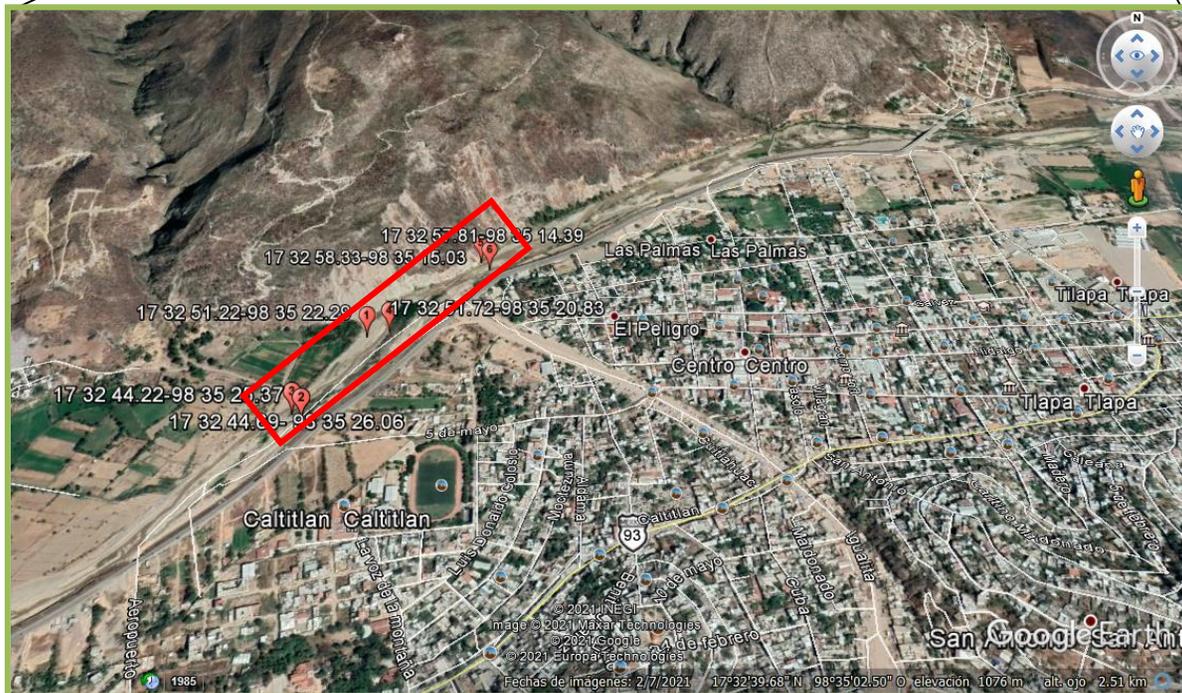
Foto 6. Colindancia del río con sauce

Plano de localización del proyecto nivel Estado, Municipio y Población.



Plano de localización del proyecto municipio de Tlapa de Comonfort, Estado de Guerrero.

 Banco de extracción



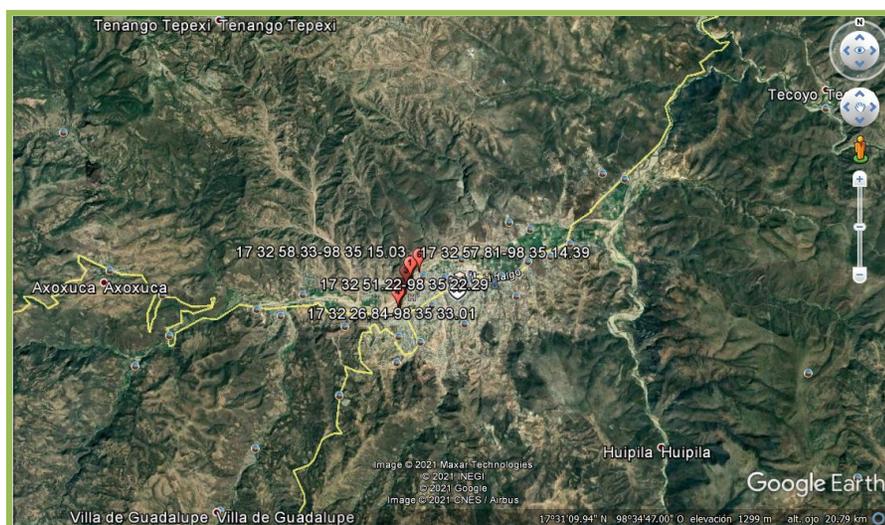
**b) Vías de acceso.**

Las vías de acceso hacia el proyecto es la Carretera Federal 93 Chilpancingo-Tlapa. Carretera que pasa por la Ciudad de Tlapa, donde se encuentra el banco de extracción de material.



**c) Comunidades principales.**

Las comunidades más cercana al lugar donde se encuentra el proyecto son: la cabecera municipal Tlapa, Tlatzala, Tenango Tepexi, Villa de Guadalupe, Axoxuca y Huipila.



Vista del área de extracción con comunidades colindantes

#### **II.1.4 Inversión requerida:**

##### **a.- Importe total de la inversión del proyecto.**

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$600 000.00 (seiscientos mil pesos 00/100 M/N), donde se incluyen los costos de las medidas de prevención y mitigación.

##### **b.- Período de recuperación de la inversión.**

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de cinco años aproximadamente, esto de acuerdo al periodo que se solicita la concesión ante la CONAGUA misma que esta Dependencia autoriza. Y esto será mediante la venta de los materiales sobre todo de los demandantes del mismo, como son las casas materialistas, constructoras y público en general.

##### **c.- Costo necesario para medida de prevención y mitigación.**

De la cantidad señalada en el importe total de la inversión del proyecto, esta contemplado el presente concepto para las medidas de prevención y mitigación.

#### **II.1.5 Dimensiones del proyecto:**

##### **a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)**

Dentro del cauce del Río Tlapaneco donde se extraerá material pétreo, la superficie a aprovecharse es de 13, 250.00 m<sup>2</sup>.

##### **b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto**

El área del banco de extracción no presentara afectación a la vegetación tomando en cuenta que durante los recorridos realizados la vegetación observada es colindante a la zona donde se pretenden desarrollar los trabajos, esto motivo a las diferentes actividades de antropogenicas que el ser humano ha desarrollado. Dichos recorridos lo viene a fundamentar el Mapa de Conectividad de la vegetación primaria y secundaria escala 1:8, 000,000, elaborado por María Luisa F., Arturo Garrido P., José Luis Pérez D., Daniel Lura González T. Edición cartográfica: María Luisa Cuevas F. y Noemí Luna G, en el año 2009.

El banco de extracción de material pétreo se localiza en el cauce del río Tlapaneco, esta área fue seleccionada por su excelente viabilidad de ser aprovechado bajo impactos relativamente nulos sobre el factor biótico ya que como se puede apreciar en la siguiente imagen este cuenta con una cobertura vegetal primaria muy baja, esto debido a que los playones a aprovechar se forman en las temporadas de secas del río, de esta forma no se desarrollan especies maderables por su constante ciclo de lluvias prolongadas y torrenciales, lo cual en cada ciclo inunda y arrastra deteriorando la vegetación que pueda presentarse.

Imagen en la que se puede apreciar el Municipio de Tlapa de Comonfort, se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria como 1 Muy baja.



Fuente: INEGI, 2009. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso de suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie IV (Conjunto nacional preliminar).

Ubicación del área de extracción de material

El Municipio de Tlapa de Comonfort, se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria como 1 Muy baja.

Así mismo se resalta que ya se cuenta con camino de terracería por lo que no habrá necesidad de remover coberturas vegetales en dicha vialidad; lo que da como resultado cero impactos o afectaciones sobre vegetación de galería, secundaria y/o de cultivo, con la actividad de extracción. Es de resaltar que en todas las áreas colindantes al proyecto existen zonas alteradas por las actividades antropogénicas tales como, cultivo de maíz, calabaza, entre otros cultivos.

### c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes.

No se construirán obras permanentes, ya que las labores de extracción no requieren de ningún tipo de construcción. El material extraído del río será llevado inmediatamente al sitio donde hayan solicitado el material.

### ***1.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.***

• **Usos de suelo:** En la zona donde se ubicara el proyecto, el uso de suelo es rustico tipo rural, por lo que el presente proyecto no se contrapone con las actividades que se realizan en áreas colindantes con la ribera del Río. Cabe mencionar que en la zona se realiza la cría de ganado y se practica la agricultura estacional.

• **Usos de los cuerpos de agua:** El uso del cauce del Río, es principalmente de captación de agua para el riego, pesca artesanal, además se efectúan actividades de extracción de material pétreo, que es materia prima aprovechada para las obras de construcción que se realizan en la zona.

### ***1.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.***

La localidad más cercana al proyecto corresponde a la ciudad de Tlapa, que de acuerdo al censo de población y vivienda 2020, presenta el siguiente desglose de los servicios con los que cuenta la localidad.

| Concepto  | Tlapa de Comonfort | Tlapa  |
|---|--------------------|--------|
| Total de viviendas  | 96 125             | 59 580 |
| Total de viviendas particulares habitadas   | 32 293             | 19 565 |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica                                | 17 626             | 12 544 |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica                             | 139                | 17     |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda    | 19 478             | 12 852 |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda | 2015               | 435    |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje                                      | 18 989             | 12 952 |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje                                   | 2 504              | 335    |

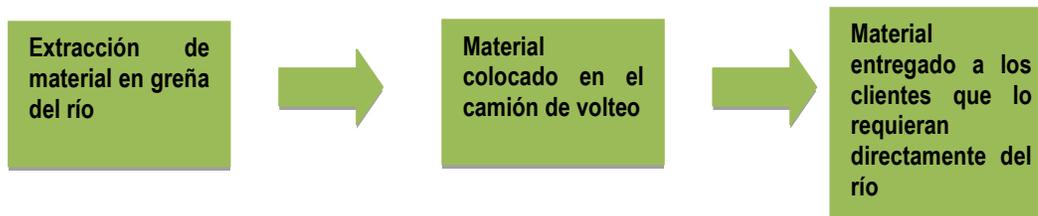
La Ciudad de Tlapa cuenta con los servicios básicos de agua potable, drenaje, electrificación, telefonía residencial, comercial y celular, caseta telefónica, urbanización de calles y cuenta con Carretera Federal 93 Chilpancingo-Tlapa, que de este se toma el camino que llega al sitio de extracción de material.

En lo que respecta a los servicios que se requerirán para el desarrollo del proyecto, estos básicamente son nulos, ya que la maquinaria utilizada para los trabajos de extracción, solo requerirán del consumo de combustible, y estos se abastecerán en los sitios más cercanos al proyecto.

## II.2 Características particulares del proyecto

La actividad que se llevará a cabo en el proyecto, es la extracción de materia prima (material en greña), en un banco de material, dicho producto extraído será colocado en camiones de volteo para posteriormente trasladarlo a los clientes.

### Diagrama de Proceso



El proceso que comprende la extracción de la materia prima (material en greña) consta en extraer el material en greña del río mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal marca Caterpillar modelo, 416-C, después colocarlo en camiones de volteo para posteriormente trasladarlo a donde los clientes lo requieran.

El área de extracción del material pétreo, tiene una superficie de 13, 250.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 9,923.00 m<sup>3</sup>, en un año; y de 29 769.00 m<sup>3</sup> por tres años.

| Año                    | 1        | 2        | 3        | Total     |
|------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| Volumen m <sup>3</sup> | 9,923.00 | 9,923.00 | 9,923.00 | 29,769.00 |

### II.2.1 Programa General de Trabajo.

Es una actividad que no requerirá de una gran infraestructura para su operación, y de acuerdo a los objetivos planteados, se considera la instalación de la maquinaria en promedio en un día para la extracción del material en greña. La maquinaria empleada son unidades móviles, no se necesita llevar a cabo ninguna instalación; con respecto a las vías de acceso ya que se cuenta con brechas de terracería por tal motivo no será necesario remover la vegetación y los vehículos podrán tener acceso hasta el lugar del proyecto.

El área de extracción del material pétreo para el proyecto, tiene una superficie de 13,250.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 9,923.00 m<sup>3</sup>, en un año; y de 29,769.00 m<sup>3</sup> por tres años. El proyecto realizara la extracción del material pétreo en greña, en un banco de material dicho material se llevará directamente a las casas materialistas y al público en general

El programa se fundamenta solo a la operación anual, ya que refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

| PROGRAMACION ANUAL (m <sup>3</sup> ) |             |                 |               |                          |                           |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| Mes                                  | No. de días | No. de camiones | Viajes/camión | Capacidad m <sup>3</sup> | Vol. Total m <sup>3</sup> |
| Enero                                | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
| Febrero                              | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
| Marzo                                | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
| Abril                                | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
| Mayo                                 |             |                 |               |                          |                           |
| Junio                                |             |                 |               |                          |                           |
| Julio                                |             |                 |               |                          |                           |
| Agosto                               |             |                 |               |                          |                           |
| Septiembre                           |             |                 |               |                          |                           |
| Octubre                              |             |                 |               |                          |                           |
| Noviembre                            | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
| Diciembre                            | 23          | 3               | 4.00          | 5.99215                  | 1653.83                   |
|                                      |             |                 |               |                          | <b>9,923.00</b>           |

El siguiente programa se basa solo a la operación para un periodo de tres años, ya que se refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

| PROGRAMA POR PERIODO DE 3 AÑOS (M3) |              |              |              |                  |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| MES/AÑO                             | 1            | 2            | 3            | SUMA             |
| <b>Enero</b>                        | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>Febrero</b>                      | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>Marzo</b>                        | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>Abril</b>                        | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>Mayo</b>                         |              |              |              |                  |
| <b>Junio</b>                        |              |              |              |                  |
| <b>Julio</b>                        |              |              |              |                  |
| <b>Agosto</b>                       |              |              |              |                  |
| <b>Septiembre</b>                   |              |              |              |                  |
| <b>Octubre</b>                      |              |              |              |                  |
| <b>Noviembre</b>                    | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>Diciembre</b>                    | 1653.833     | 1653.833     | 1653.833     | 4961.50          |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>9,923</b> | <b>9,923</b> | <b>9,923</b> | <b>29,769.00</b> |

Los trabajos de extracción de material pétreo se tienen contemplado realizar durante un período de 3 años, para lo cual se estará realizando la renovación de la concesión de la CONAGUA, en caso de que sea menor a la estimada. La

extracción del material se realizará de los meses de noviembre a abril, ya que se contempla las crecidas del río por la temporada de lluvias, por lo tanto no es posible extraer material. La extracción del material será en temporada de secas, no se tendrá remoción del lecho acuático, porque será en los playones que quedan al bajar la crecida del río y no habrá remoción de sedimentos fluvial húmedo.

### **II.2.2 Preparación del sitio.**

En el presente proyecto no se realizarán actividades de preparación, limpieza del lugar o remoción de cubierta vegetal, ya que la extracción del material se hará directamente en los playones del río con maquinaria o mano de obra humana.

### **II.2.3 Construcción de obras mineras.**

#### **a) Exploración.**

El presente proyecto no tiene contemplado realizar exploración, por lo tanto, no aplica este concepto.

#### **b) Explotación.**

El presente proyecto se establece como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales adherentes a los cuerpos de agua dulce, como son arena y grava; buscando en todo momento la viabilidad ambiental, en donde el objetivo principal del proyecto será la extracción del material pétreo extraído del cauce del Río Tlapaneco para su correspondiente aprovechamiento, dicha actividad se realizará con una retroexcavadora, será transportado por camiones de 6 m<sup>3</sup> para ser ofertado al público en general.

#### **c) Beneficio.**

El río es el encargado de proporcionar el producto natural para la extracción de material en greña, que será extraído para posteriormente llevarlo a donde el cliente lo solicite. La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar, para que pueda ser nuevamente aprovechado el material en greña. Por lo que el beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 13,250.00 m<sup>2</sup>, dando un volumen para explotar de 9,923.00 m<sup>3</sup>, en un año; y de 29,769.00 m<sup>3</sup> por tres años. Es de resaltar que el río es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

#### **II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales:**

El promovente no tiene contemplado ni proyectada la construcción de obras permanentes, esto debido a que el material será extraído de los playones que se forman en temporada de secas en el río Tlapaneco y el cual será trasladado a donde el cliente lo requiera.

#### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

##### **a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:**

La actividad del proyecto se divide en: a) operación, donde se incluye el aprovechamiento sostenible del producto; y b) mantenimiento, comprende el cuidado de las unidades móviles y fijas.

**Operación, actividad de extracción de material pétreo:** La primera se realizara a cielo abierto sobre una superficie seca de 13,250.00 m<sup>2</sup>, es decir, no será necesario extraer el material del interior del cauce del río (cuando tiene agua fluvial) para el aprovechamiento de materiales pétreos, toda vez, que el cauce del río tiene las características que en la época de lluvias aglomera una capa suficientemente de arena y grava, misma que queda expuesta en la épocas de secas formando los playones de bancos de materiales pétreos, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizara en los cuatro primeros meses tomando una proyección de 3 años, mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal marca Caterpillar modelo, 416-C, dicho material será transportado por camiones de 6 m<sup>3</sup> para ser ofertado al público en general.

**Mantenimiento de las unidades que laboren en el proyecto (retroexcavadora, camión):** El mantenimiento de las unidades que laboren en el proyecto (área de banco de material pétreo) se hará fuera del área de extracción, realizando dicha actividad en talleres mecánicos autorizados, cercanos a la localidad, las cuales se revisaran tres veces al mes para asegurarse que estén en óptimas condiciones. Evitando y previniendo así cualquier tipo de accidente en la zona.

##### **a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:**

El servicio que se brindara en esta etapa de operación y mantenimiento será la extracción del material pétreo, la venta de material para las empresas o particulares que lo requieran, en las zonas y poblados aledaños al proyecto.

La maquinaria a emplear será un camión, una retroexcavadora frontal; las principales revisiones a estos equipos será el mantenimiento y cambio de aceite,

estas actividades se realizarán en talleres autorizados por el promovente fuera del banco de extracción de material pétreo.

### b) Tecnologías que se utilizarán:

La maquinaria que se utilizará para el desarrollo del proyecto, es la utilización de maquinaria pesada, la cual constará de las siguientes unidades:

| EQUIPO                                  | CANTIDAD |
|---|----------|
| Retroexcavadora modelo, 416-C           | 1        |
| Camión de capacidad de 6 m <sup>3</sup> | 3        |

Descripción del equipo que se empleará en el proyecto:

**Retroexcavadora:** es una de las maquinarias más versátiles en las áreas de construcción, obras viales y extractivas, en lo que se refiere a movimientos de tierra y traslado de materiales. Diseñada para cumplir con las más altas exigencias en cuanto a seguridad y por sobre todo de la vida útil de la maquina. Se caracteriza por un robusto diseño de sección de pluma y balancín, que es además estrecho, de forma que la visibilidad es excelente a todo lo largo de la pluma hasta la cuchara sea cual sea la profundidad a la que se excave. La retroexcavadora está fabricado de manera muy resistente, de esta manera se consigue un mejor índice de productividad resistencia y durabilidad gracias a su diseño como cargador y excavador versátil. En cuanto a la capacidad de excavación es excepcional gracias a la geometría y al potente sistema hidráulico de flujo compensado y sensible a la carga, que proporcionan además una mayor capacidad de elevación y ciclos de carga más rápidos.

El mantenimiento a la maquinaria que se utilizara en el proyecto se realizará de acuerdo al siguiente cuadro de actividades.

| Actividades                                  | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Engrasado, cambio de aceite y arreglo camión | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Revisión del motor excavadora                | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

**Camión de volteo de 6 m<sup>3</sup>:** El camión de volteo se utiliza a menudo para fines de construcción para mover grava, tierra, arena u otros materiales sueltos. Los volteos son convenientes debido a que operan con una cama hidráulica de caja abierta la cual se eleva desde la parte delantera del camión para vaciar su carga en el suelo.

**c) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:**

A la maquinaria y vehículos que se emplearán en el proyecto, se les proporcionará mantenimiento preventivo y reparaciones mayores en talleres autorizados ubicados fuera de la zona del proyecto.

**d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control:**

Por la naturaleza del proyecto y por las características del banco de material pétreo no se realizará actividades de control de maleza o fauna nociva, pues la vegetación se localiza en las áreas colindantes al proyecto.

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

Para la restitución del área donde se ubica el banco de material, no se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias.

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

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayuda a desazolvar el río, generando impactos positivos sobre el cauce del mismo.

***II.2.7. Utilización de explosivos:***

Por la naturaleza del proyecto y la actividad que se tiene contemplado realizar, no es necesario utilizar explosivos.

### **II.2.8 Generación, manejo y disposición de sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera:**

Durante los trabajos de extracción de material se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y de los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, ya que utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes y en buenas condiciones mecánicas, esto ayuda a disminuir la generación de emisiones a la atmósfera.

La maquinaria que se utilizara en el proyecto se les proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres que se encuentran en la población de Mezcala por tal acción se evitara la generación de residuos peligrosos en el proyecto originados por esa actividad; se pueden presentar accidentes no previstos que podrían dar pie a la generación de dichos residuos.

Los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto, por las actividades de los trabajadores, serán principalmente botes de plástico y restos de comida; los botes con un valor económico serán llevados a centros de acopio de reciclaje en el municipio y el resto al basurero municipal o donde la autoridad lo designe.

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como el camión de volteo, excavadora al momento de realizar los trabajos, esto será de manera temporal, solo al momento que se realice la extracción y su traslado al almacén o al lugar donde el cliente lo solicite. Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994 y mitigar con las revisiones y mantenimiento de la maquinaria.

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

Para la disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto, se contará con botes para su almacenamiento de cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados e identificados; los residuos sólidos con valor económico serán llevados a un centro de acopio en el municipio para su reciclaje y el resto al basurero municipal o donde la autoridad lo designe.

En lo que respecta a los residuos peligrosos que se logren generar por algún tipo de accidente que ocurra durante el desarrollo de los trabajos, estos serán colocados en contenedores y tapados para enviarlos a un almacén temporal de residuos peligrosos, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

### ***II.2.10 Otras fuentes de daños***

Una fuente de daño que se puede considerar, es la presencia de algún fenómeno natural como tormenta tropical, huracán, inundación, desbordamiento del río o un fuerte sismo, pudiéndose generar una contingencia.

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

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del centro de Población Municipales.**

El Municipio de Tlapa de Comonfort y la zona del proyecto no cuentan con Plan Director Urbano Municipal. Sin embargo se encuentra inserto en el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021; dentro del objetivo de fomentar y generar empleo de calidad, dentro del desarrollo de infraestructura.

De la misma manera el proyecto se encuentra inserto dentro del **Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021;**

**Objetivo 2.1.** Fomentar y generar empleo de calidad.

**Estrategia 2.1.1** Asegurar la promoción y la generación de empleo de calidad y con igualdad de género como estrategia central para atender las necesidades más urgentes de los guerrerenses.

Líneas de acción: Impulsar el emprendimiento y apoyar el autoempleo

#### **2.7.1.3** Desarrollo de infraestructura

Líneas de acción:

- Apoyar las actividades de exploración y evaluación de proyectos
- Impulsar la minería bajo principios de sustentabilidad
- Desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social

Como se puede apreciar en los objetivos resaltados, el proyecto es compatible y congruente con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, puesto que este pretende aprovechar de manera sostenible, esto con la finalidad de proveer de insumos a la región y con ello dar una reactivación a la economía de la zona.

- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local).**

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

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el Municipio de Tlapa de Comonfort, Estado de Guerrero, perteneciendo a la Unidad Biofísica Ambiental: 132 Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla, en donde el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Crítico a muy crítico; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es de Crítico a muy crítico; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es de Muy crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es de Muy crítico. En la Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio la acción de trabajo es que se tiene una política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable; con un rector de desarrollo de Forestal; y una prioridad de atención de Muy alta.

Unidades Biofísicas Ambientales en la República Mexicana



Unidades Biofísicas Ambientales en el Estado de Guerrero



 Ubicación del proyecto

| UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO |                                       |  |  |  |
|--|---------------------------------------|--|--|--|
| Unidad Biofísica Ambiental                               | Estado actual del medio ambiente 2008 | Escenario tendencial. Corto plazo 2012 | Escenario tendencial. Mediano plazo 2023 | Escenario tendencial. Largo plazo 2033 |
| 61. Sierras del Sur de Puebla                            | Crítico                               | Crítico a muy crítico                  | Muy crítico                              | Muy crítico                            |
| 67. Depresión del balsas                                 | Inestable crítico                     | Crítico                                | Crítico a muy crítico                    | Muy crítico                            |
| 69. Sierras y Valles Guerrerenses                        | Inestable                             | Inestable                              | Inestable a crítico                      | Inestable a crítico                    |
| 73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero               | Inestable crítico                     | Inestable crítico                      | Inestable a crítico                      | Inestable a crítico                    |
| 97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero      | Crítico a muy crítico                 | Crítico a muy crítico                  | Muy crítico                              | Muy crítico                            |
| 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero       | Inestable                             | Inestable                              | Inestable a crítico                      | Crítico                                |
| 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero           | Inestable crítico                     | Inestable a crítico                    | Crítico                                  | Crítico                                |

|  |                       |                       |                       |             |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| 100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca     | Inestable a crítico   | Inestable a crítico   | Inestable a crítico   | Crítico     |
| 130. Cordillera Costera Michoacana Sureste       | Inestable a crítico   | Inestable a crítico   | Crítico               | Crítico     |
| 131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero | Crítico               | Crítico               | Crítico               | Muy crítico |
| 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla        | Crítico a muy crítico | Crítico a muy crítico | Muy crítico           | Muy crítico |
| 133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero   | Crítico               | Crítico               | Crítico a muy crítico | Muy crítico |
| 139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero      | Inestable crítico     | Inestable a crítico   | Crítico               | Crítico     |
| 142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca          | Crítico               | Crítico               | Crítico               | Muy crítico |

| <b>PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b> |  |                              |                              |
|--|--|------------------------------|------------------------------|
| <b>UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO</b>                |  |                              |                              |
| <b>Unidad Biofísica Ambiental</b>  | <b>Política ambiental</b>                  | <b>Rector del desarrollo</b> | <b>Prioridad de atención</b> |
| 61. Sierras del Sur de Puebla  | Restauración y aprovechamiento sustentable | Desarrollo social            | Alta                         |
| 67. Depresión del balsas   | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal-minera              | Media                        |
| 69. Sierras y Valles Guerrerenses  | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal-minera              | Media                        |
| 73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero                                     | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal                     | Alta                         |
| 97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero                            | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal                     | Muy alta                     |
| 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero                             | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal                     | Media                        |
| 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero                                 | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal                     | Alta                         |
| 100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca                                   | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal                     | Alta                         |
| 130. Cordillera  | Restauración y                             | Preservación de flora        | Alta                         |

|  |  |                   |          |
|--|--|-------------------|----------|
| Costera Michoacana Sureste                       | aprovechamiento sustentable                | y fauna           |          |
| 131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal          | Muy alta |
| 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla        | Restauración y aprovechamiento sustentable | Forestal          | Muy alta |
| 133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero   | Restauración y aprovechamiento sustentable | Industria-turismo | Muy alta |
| 139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero      | Restauración y aprovechamiento sustentable | Turismo           | Muy alta |
| 142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca          | Restauración y aprovechamiento sustentable | Ganadería-turismo | Muy alta |

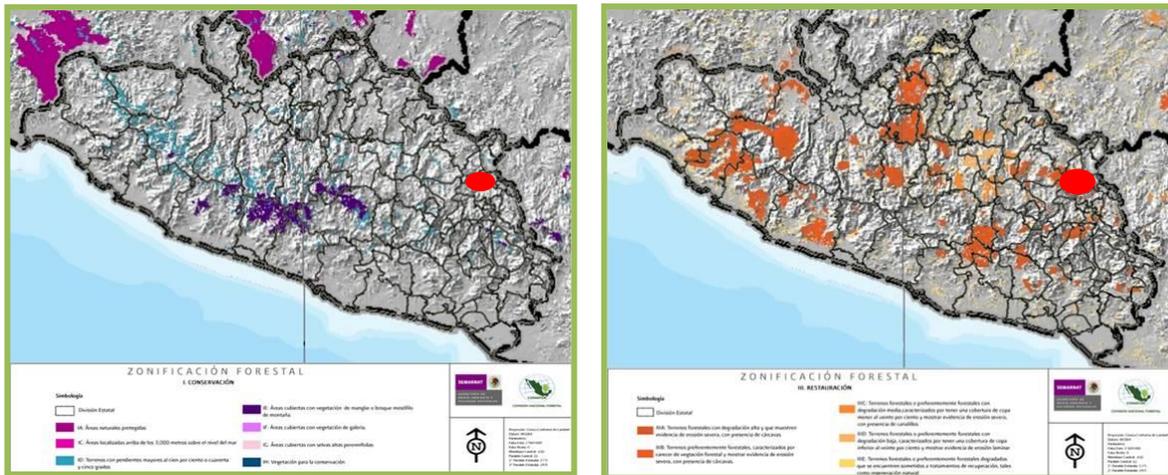
De acuerdo a lo anterior, el proyecto acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar los materiales pétreos del río, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

Con base en el Acuerdo del Diario Oficial de la Federación del 30/11/2011 por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal; el cual tiene como principal objetivo (Art. 1), presentar la delimitación de la Zonificación Forestal, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

Por lo anterior, las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero, se muestran en los siguientes mapas.

Imágenes ampliadas de la Zonificación Forestal  
 I. Conservación III Restauración



Fuente: DOF 30-11-2011 Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

● Ubicación del área del proyecto

Como se puede apreciar en las imágenes ampliadas, en el Municipio de Tlapa de Comonfort no se encuentran zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido. En lo que respecta a las zonas de restauración el Municipio, este cuenta con terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación, tales como regeneración natural. Con base a lo anterior y tomando en cuenta que la principal actividad del proyecto, es aprovechar los bancos de materiales que se forman en las temporadas de secas en el río, este no afectara la zonas prioritarias de restauración.

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.**

Cuadro de normas oficiales que aplican al proyecto y la vinculación que tienen con la actividad de extracción del material pétreo.

| NORMA                 | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO   |
|-----------------------|--|---|
| NOM-044-SEMARNAT-2017 | <p>NORMA Oficial Mexicana Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p> | <p>Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO<sub>2</sub>, en la utilización de la maquinaria para la extracción y el transporte del material pétreo, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones maquinaria y vehículos esto para disminuir dichas emisiones.</p>   |
| NOM-045-SEMARNAT-2006 | <p>Norma Oficial Mexicana, que establece 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.</p>  | <p>Se realizara una estricta supervisión ambiental, se contara con una lista de maquinaria y vehículos que se utilizaran en el proyecto, esto para llevar un control sobre qué equipo ya recibió el mantenimiento correspondiente y verificar que los sistemas de combustión funcionen adecuadamente y cumplan con los límites establecidos dentro de la norma.</p> |
| NOM-052-SEMARNAT-2005 | <p>Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>   | <p>Con respecto al área de extracción, el mantenimiento y reparación de maquinaria, equipos y vehículos, se realizara fuera del banco de material y en talleres autorizados que se encuentran cerca al sitio de extracción del material pétreo, por lo que, no habrá generación de residuos peligrosos.</p>   |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | <p>Norma Oficial Mexicana de 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 de riesgo.</p>  | <p>Dentro de la zona del proyecto no se registraron especies de flora y fauna registradas dentro de esta norma. Pero se tomaran medidas necesarias para el cuidado de la flora y fauna que se encuentra colindante al proyecto.</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| NOM-080-SEMARNAT-1994  | Norma Oficial Mexicana, 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. | En su etapa de operación del proyecto, se les dará mantenimiento a los vehículos automotores, para que estén en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por la norma.   |
| NOM-081-SEMARNAT-1994  | Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.   | En su etapa de operación del proyecto, se producirá ruido, pero se tomarán las medidas necesarias para que la maquinaria esté en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por esta norma.  |
| NOM-004-STPS-1999  | Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.   | Parte de las medidas de seguridad de los trabajadores en el lugar que elaborarán es que se tenga conocimiento de los dispositivos de seguridad de la maquinaria que se emplearán en las actividades relacionadas con el proyecto. Por lo que el personal deberá contar con la experiencia en el manejo de la maquinaria. |
| NOM-017-STPS-2008  | Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.  | El personal deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.   |
| <b>NOTA:</b> Todas estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas. Al no rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones de estas NOM. |   |  |

- **Reglamentos específicos en la materia.**

- ✓ Reglamento de la Ley Minera.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, 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; fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- ✓ Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley de Aguas Nacionales

La vinculación que se tiene con estas leyes y reglamentos, es en cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco áreas naturales protegidas (ANP) con decreto federal, estas son: Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez y Atlixac, Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón y El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría manejo de Parque Nacional, así como la Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas bajo la categoría de manejo de Santuarios.

Es importante hacer mención que parte del municipio de Tlapa de Comonfort no se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria de México y un Área de Importancia para la Conservación de las aves.

- De acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en la Zona Centro-Sur, se encuentra El Cañón del Zopilote, bajo el número 118 del catálogo de Regiones Terrestres Prioritarias de México.
- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) clave AICA C-23, de nombre Cañón del Zopilote.

Es importante resaltar que el objetivo del proyecto es la extracción de material pétreo del cauce del Rio Tlapaneco, para lo cual en ningún momento se afectara la vegetación que se encuentra colindante al rio, ni se alterará el cauce o la composición del suelo. Además se tomaran las medidas pertinentes para el cuidado de la flora y fauna que se registren en las partes colindantes, de esa manera evitando un impacto mucho mayor en el ecosistema del lugar.

Enseguida se muestran los mapas donde con más claridad especifica la zona del proyecto, municipio y el área prioritaria que se abarca.

De acuerdo a esta clasificación de la delimitación del área de estudio ambiental por la CONABIO. El proyecto no se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria de México y un Área de Importancia para la Conservación de las aves, a continuación se presenta información detallada de esta RTP.

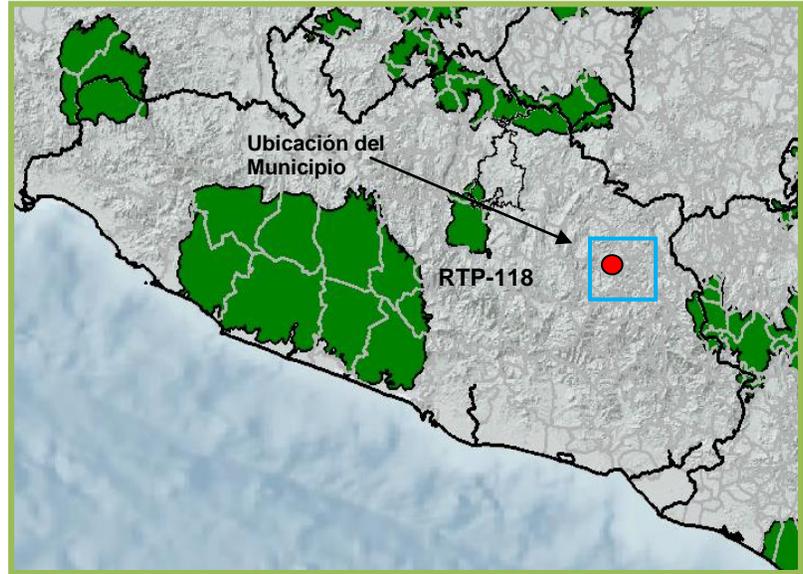
Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

### Simbología

-  RTP-118
-  Municipio Tlapa de Comonfort
-  Área del Provento
- 

Imagen donde se puede apreciar el área prioritaria del Cañón del Zopilote RTP-118.

**Fuente:** CONABIO, 2004. Regiones Terrestres prioritarias, escala 1: 1000000



Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las aves (AICA).

### Simbología

-  AICA-C18
-  Municipio de Tlapa de Comonfort
-  Área del Proyecto

Imagen: donde se puede apreciar el área del proyecto dentro de AICA.



**Fuente.** Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX (CONABIO), 1999, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Escala 1:250000. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX. México.

- **Bandos y reglamentos municipales.**

Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio Tlapa de Comonfort, Gro. La vinculación que existe con este reglamento municipal es el respeto y buen desarrollo del proyecto al ambiente.

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

### Inventario Ambiental

#### IV.1 Delimitación del área de estudio

Para el sitio del proyecto se propondrá la delimitación del área de estudio la Geográfica-política, que es la siguiente:

El Estado de Guerrero tiene una clave política-geográfica en la República Mexicana registrada con el número **12** y se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas. Al Norte 18° 53', al Sur 16° 18' de latitud norte; al Este 98° 02', al Oeste 102° 11' de longitud oeste.

El Municipio de Tlapa de Comonfort, representa el 0.96% de la superficie en el Estado, con clave de registro y localización geográfica-política en el Estado de Guerrero con el número **066**, entre los paralelos 17° 20' y 17° 43' de latitud norte; los meridianos 98° 26' y 98° 49' de longitud oeste; altitud entre 900 y 2300 m. Para datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: Tlapa de Comonfort, Guerrero, Clave geoestadística **12066**.

El municipio cuenta con 118 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero. Dentro de ellas se encuentra la ciudad de Tlapa con número **0001**; localidad donde se desarrollara el proyecto, y se localiza entre los paralelos 17° 32' 36'' latitud norte y los meridianos 98° 34' 43'' longitud oeste, a una altitud de 1080 metros sobre el nivel del mar.

Con base a los registros estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Municipio de Tlapa de Comonfort y la Ciudad de Tlapa, tienen una Clave geoestadística **120660001**.

Para este proyecto se utilizara la delimitación del área de estudio, la propuesta por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Que nos dice: *“La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental consiste en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico, para así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis”.*

El proyecto de regionalización constituye un esfuerzo para la identificación de sitios importantes que requieren acciones prioritarias de conservación de la biodiversidad. El proceso de obtención de regiones terrestres prioritarias (RTP) hizo posible la identificación y la caracterización de las regiones prioritarias, por medio de los atributos naturales, problemática ambiental y evaluación de la información existente.

Por lo que, el país se dividió en cuatro zonas: Noroeste, Noreste, Centro-sur y Sureste. Los criterios utilizados para la evaluación fueron de carácter cualitativo y jerarquizado y están relacionados con el valor biológico, las amenazas y las oportunidades para las actividades de conservación en cada región. Los criterios para la caracterización de las regiones son:

1.- Valor biológico:

- a) Extensión del área
- b) Integridad ecológica funcional de la región
- c) Importancia como corredor biológico entre regiones
- d) Diversidad de ecosistemas
- e) Fenómenos naturales “extraordinarios”
- f) Presencia de endemismos
- g) Riqueza específica
- h) Centros de origen y diversificación natural
- i) Centros de domesticación y/o mantenimiento de especies útiles

2.- Amenaza o riesgo

- j) Pérdida de la superficie original
- k) Fragmentación en la región
- l) Cambios en la densidad de la población
- m) Presión sobre especies claves
- n) Concentración de especies en riesgo
- ñ) Prácticas de manejo inadecuado

3.- Oportunidad de conservación

- o) Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo adecuado
- p) Importancia de los servicios ambientales
- q) Presencia de grupos organizados

La siguiente fase se orienta a la revisión y redefinición de los límites de la RTP, considerando aspectos cartográficos específicos.

## ***IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental***

La caracterización del medio físico, abiótico, biótico, social y económico, se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionará la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones pueden ser de manera temporal o permanente. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias a ser consideradas y ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Para lo cual, se desarrollo una investigación de campo, implicando actividades de muestreo, recorridos y análisis. Esto con la finalidad de proveer información técnica necesaria de los factores físicos, abióticos, bióticos, sociales y económicos, que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, y se tomen las decisiones basadas en la información existente.

### ***IV.2.1 Aspectos abióticos***

#### **A) CLIMA.**

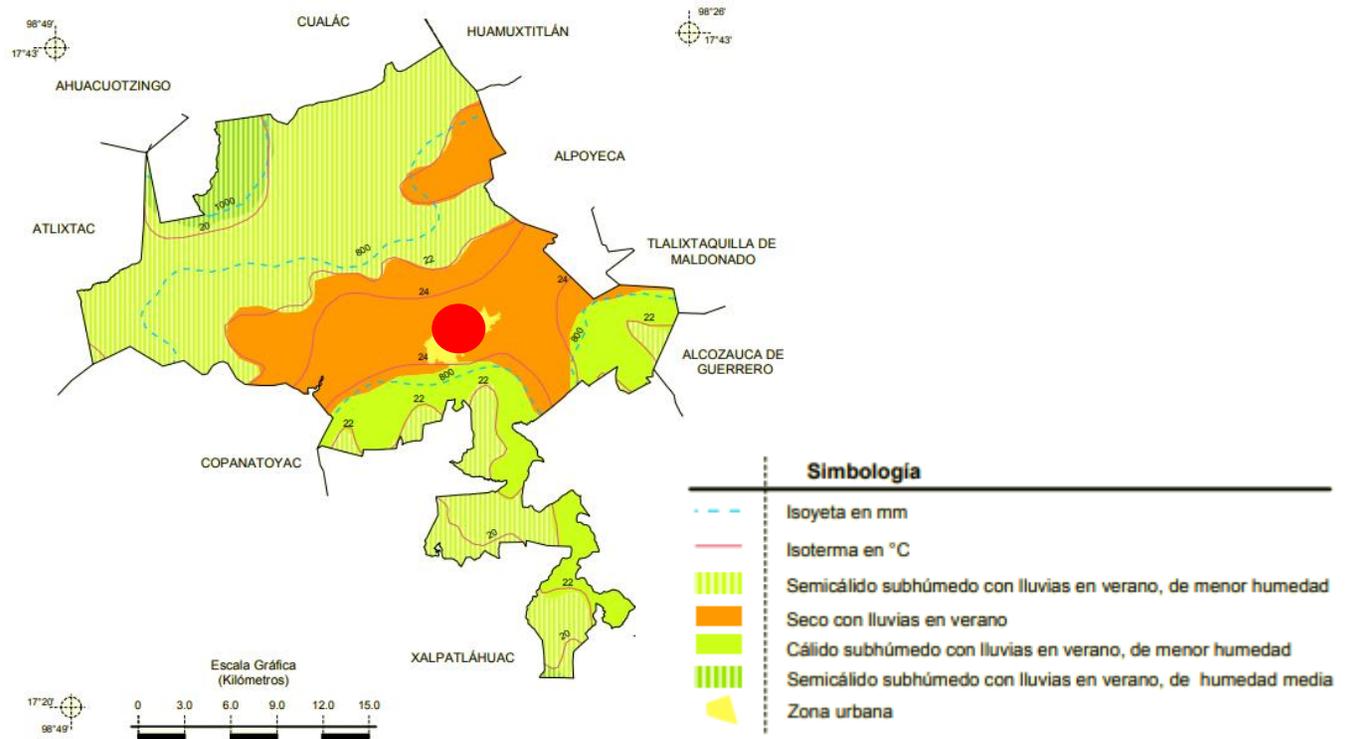
##### **- Tipo de clima. Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García.**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante periodos que se consideran suficientemente representativos, de treinta años o más. Factores como la latitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también determinan el clima de una región. México presenta una gran variedad de climas; áridos en el norte del territorio, cálidos húmedos y subhúmedos en el sur, sureste y climas fríos o templados en las regiones geográficas elevadas.

De acuerdo a la clasificación del sistema de Koppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima en una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Por lo anterior y con base en los datos del Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero, INEGI. En el Municipio de Tlapa de Comonfort, Gro., los tipos de climas son: Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (49.37%), seco con lluvias en verano (30.85%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (15.33%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (4.45%).

El clima predominante en donde se situara el proyecto es calido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, como se muestra en la siguiente carta:



 Ubicación del proyecto

El clima que predomina en el área del proyecto es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal  
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

Compendio de Información Geográfica del Municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero 2010.

**- Temperaturas.**

El rango de temperatura que se encuentra en el Municipio de Tlapa de Comonfort está entre 18-26°C. Las temperaturas normales anuales y mensuales registradas en la zona del proyecto, en la ciudad de Tlapa, son en relación a la estación meteorológica 00012091 Tlapa, por ser la más cercana a la zona del proyecto, y con las mismas características del lugar teniendo la siguiente información:

**- Temperatura normales anuales (° C).**

| Estación                       | Período   | Temperatura máxima normal | Temperatura media normal | Temperatura mínima normal |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Estación:<br>00012091<br>Tlapa | 1981-2010 | 32.3                      | 24.2                     | 16.1                      |

FUENTE: SMN-, normales climatológicas periodo 1981-2010

**- Temperatura Normales (° C).**

| TEMPERATURAS NORMALES (°C) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Elementos                  | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual |
| Temperatura Máxima Normal. | 30.8 | 32.6 | 34.4 | 35.5 | 34.9 | 32.3 | 31.1 | 31.3 | 30.9 | 31.3 | 31.4 | 30.9 | 32.3  |
| Temperatura Media Normal   | 21.3 | 23.0 | 24.7 | 26.3 | 26.9 | 25.9 | 24.9 | 24.9 | 24.6 | 23.9 | 22.7 | 21.7 | 24.2  |
| Temperatura Mínima Normal  | 11.9 | 13.3 | 14.9 | 17.2 | 18.8 | 19.4 | 18.6 | 18.6 | 18.2 | 16.4 | 14.0 | 12.4 | 16.1  |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

**- Precipitación.**

El rango de precipitación que se encuentra en el Municipio de Tlapa de Comonfort está entre 700-1100 mm. La precipitación normal total anual registrada en la Ciudad de Tlapa, son en relación a la estación meteorológica 00012091 Tlapa, por ser la más cercana a la zona del proyecto y con las mismas características del lugar, se tiene la siguiente información:

**Precipitación total anual (mm)**

| Estación: 00012091 Tlapa (CFE) |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| Precipitación                  | E    | F    | M    | A     | M     | J     | J     | A     | S     | O     | N    | D    | ANUAL |
| Normal                         | 5.3  | 5.2  | 8.2  | 25.4  | 70.2  | 168.8 | 152.1 | 139.6 | 135.6 | 67.1  | 10.5 | 8.7  | 796.7 |
| Máxima Mensual                 | 50.2 | 38.0 | 67.5 | 188.9 | 191.0 | 728.6 | 290.3 | 243.1 | 243.5 | 140.8 | 70.3 | 78.5 |       |
| Máxima Diaria                  | 37.0 | 19.9 | 55.0 | 86.0  | 58.2  | 148.0 | 55.5  | 70.5  | 90.5  | 64.0  | 37.2 | 46.8 |       |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

**- Evaporación**

Con base a la estación Tlapa (CFE) 00012091 los meses de mayor evaporación en la ciudad de Tlapa, se presentaron en marzo, abril y mayo con una evaporación anual de 1879.9 mm.

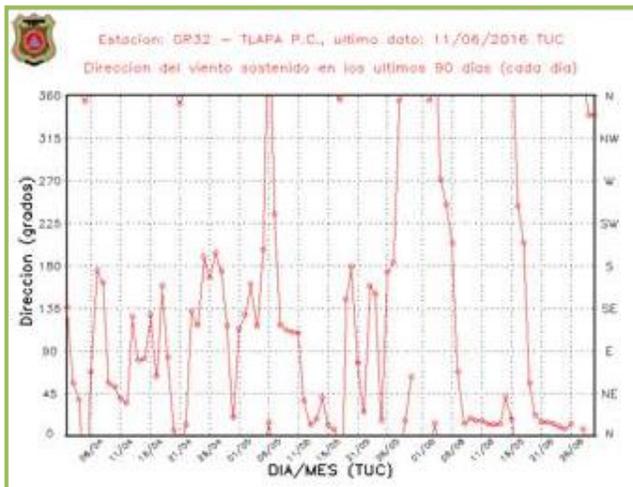
| Estación: 00012091 Tlapa (CFE) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Evaporación Total              | E     | F     | M     | A     | M     | J     | J     | A     | S     | O     | N     | D     | ANUAL  |
| Normal                         | 127.9 | 145.8 | 198.7 | 211.4 | 208.2 | 170.3 | 159.9 | 155.0 | 130.8 | 132.3 | 122.7 | 116.9 | 1879.9 |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

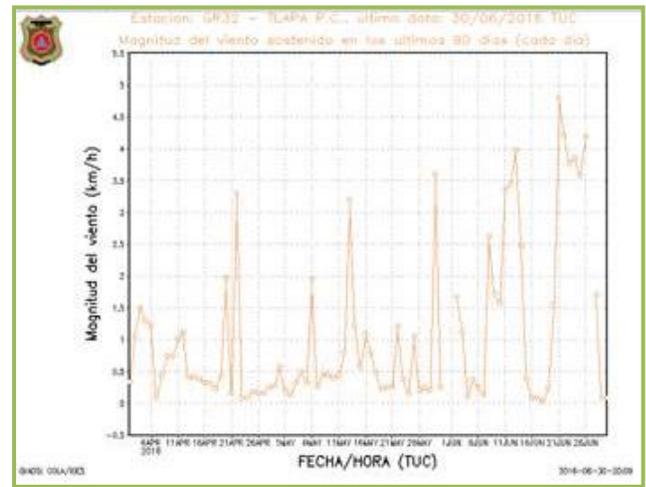
**- Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

Por parte de la CONAGUA y a través del SMN se dice que; El valor obtenido es el promedio de 10 minutos de la dirección del viento. La dirección indica de donde proviene el viento, su unidad de medición es en grados *Dextrorsum* (giro en sentido de las manecillas del reloj) donde 0° es norte verdadero, así mismo para la velocidad del viento se tiene que es el promedio aritmético de las velocidades medidas en un lapso de 10 minutos, su unidad de medición es en km/h.

Datos obtenidos de la Estación GR32-Tlapa PC, del 06 de abril al 26 de junio de 2016. La dirección del viento que se presentó durante este periodo fue SE de Sur a Norte. Y la velocidad promedio en este periodo fue de 1.0 km/h.



Dirección del viento



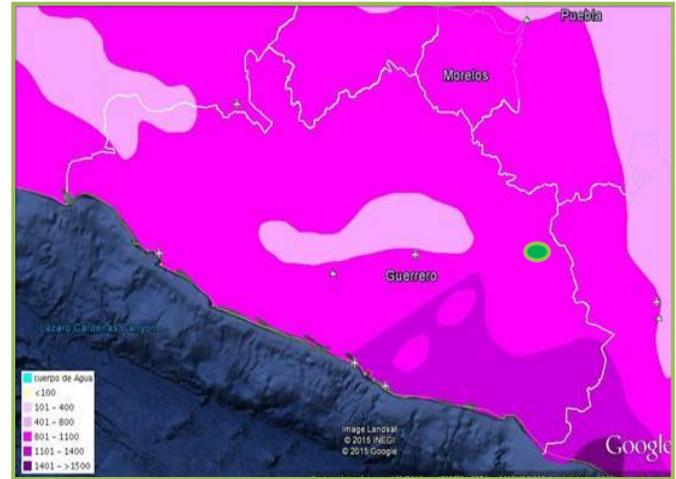
Velocidad del viento

**- Evapotranspiración.**

De acuerdo a la CONABIO la evapotranspiración real media anual registrada es de 801-1100 mm, en el área del proyecto. Ver siguiente mapa de evapotranspiración.

Mapa de la República Mexicana

Mapa de Guerrero



Localización del área de extracción 

**- Fenómenos climatológicos (frecuencias de heladas, nevadas, nortes, tormentas eléctricas, tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

**Heladas y nevadas**

Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012091 Tlapa (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, se presentan los cuadros de datos de granizo.

| GRANIZADA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012091 TLAPA (CFE) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Elementos   | E   | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   | ANUAL |
| Granizo   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1   |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

**Tormentas eléctricas**

Las tormentas eléctricas son muy raras en la ciudad de Tlapa, con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012091 Tlapa (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional. Sin embargo cuando se llegan a presentar, tienden a ser en pequeñas cantidades y están asociados a los meses de temporada de lluvia del Municipio.

| TORMENTA ELÉCTRICA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012091 TLAPA (CFE) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Elementos  | E   | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   | ANUAL |
| Tormenta Eléctrica   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 2.5   |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

## Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica el Estado, es común en la zona la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepec.

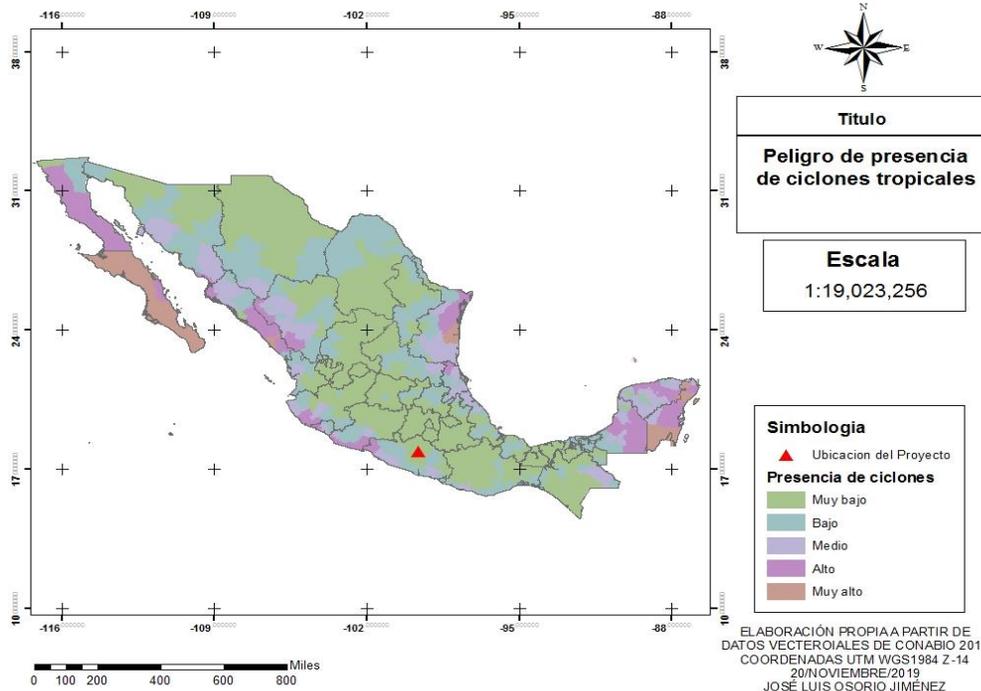
Esta zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país, se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, desde donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a las costas de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen el municipio. Cuando éstos se desplazan paralelos a la costa, originan tormentas tropicales, cuyos efectos se manifiestan por la entrada de vientos fuertes de más de 80 km/hora, así como lluvias torrenciales que originan la presencia de escombros en las playas y provocan inundaciones en la llanura fluviodeltáica y en los humedales.

Los huracanes no sólo son sinónimos de desgracia y destrucción, también aportan beneficios para el ser humano y el planeta, por ejemplo:

- Lluvias para zonas que de otra forma morirían por las fuertes sequías
- Fuerza del agua para limpiar ríos y arroyos.
- Posibilidad de recargar los acuíferos.
- Agua para llenar presas.
- Mantener equilibrio en el calor de los océanos
- Arrastrar nutrientes en el mar a zonas que lo necesitan.
- Ayuda a mantener un clima adecuado en las diferentes áreas.

Normalmente, los efectos de estos eventos resultan benéficos para las actividades agropecuarias de la región y necesarias para la recarga de los acuíferos; no obstante también se ha tenido la presencia de fenómenos que han afectado seriamente a grandes centros urbanos. El municipio de Tlapa de Comonfort, presenta un riesgo muy bajo con respecto a la presencia de ciclones, esto de acuerdo a los registros del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Como se puede observar el Municipio donde se pretende ubicar el proyecto está catalogado como Bajo el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.



▲ Ubicación del proyecto

Fuente: (CENAPRED). Atlas Nacional de Riesgo.



● Ubicación del proyecto

Como se puede observar el Municipio donde se pretende ubicar el proyecto está catalogado como Bajo el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.

**Pronóstico para la temporada de ciclones tropicales 2020 (temporada 2021 no está disponible)**

La Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Nacional Meteorológico, ha emitido el boletín oficial de la Temporada de Lluvias y huracanes para el 2020. En el cual prevé para el Océano Pacífico 18 huracanes, y para el Océano Atlántico 19 huracanes.

| Categoría            | Pronóstico 2020 Pacífico | Pronóstico 2020 Atlántico |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Tormentas tropicales | 8                        | 10                        |
| Huracanes 1 y 2      | 5                        | 5                         |
| Huracanes 3, 4 y 5   | 5                        | 4                         |
| <b>Total</b>         | <b>18</b>                | <b>19</b>                 |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, 2020. <http://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales>

Los nombres que se asignarán en la temporada de lluvias 2020, son:

| Océano Pacífico | Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe |
|-----------------|--|
| Amanda          | Arthur   |
| Boris           | Bertha   |
| Cristina        | Cristóbal                                      |
| Douglas         | Dolly  |
| Elida           | Édouard  |
| Fausto          | Fay  |
| Genevieve       | Gonzalo  |
| Hernán          | Hanna  |
| Iselle          | Isaías   |
| Julio           | Josephine                                      |
| Karina          | Kyle   |
| Lowell          | Laura  |
| Marie           | Marco  |
| Norbert         | Nana   |
| Odalys          | Omar   |
| Polo            | Paulette                                       |
| Rachel          | Rene   |
| Simón           | Sally  |
| Trudy           | Teddy  |
| Vance           | Vicky  |
| Winnie          | Wilfred  |
| Xavier          |  |
| Yolanda         |  |
| Zeke            |  |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

**Otros eventos**

- a. **Canícula.** También conocida como “Sequía intraestival o de medio verano”, “sequía de julio-agosto” o “veranillo”. Es un evento climático que consiste en una disminución de la cantidad de precipitación a mediados de la temporada de lluvias, se presenta en algunos lugares donde la precipitación tiene su régimen de lluvias en la mitad caliente del año (mayo-octubre). Es una distribución anual de lluvias de carácter bimodal, esto es dos máximos en la precipitación de verano separados por un mínimo relativo.

Este fenómeno natural se presenta en el área del proyecto, y según el mapa de canículas de la CONAGUA (ver mapa siguiente), se presenta este fenómeno en el período entre los meses de julio y agosto, y con una intensidad de fuerte mayor a 16%.

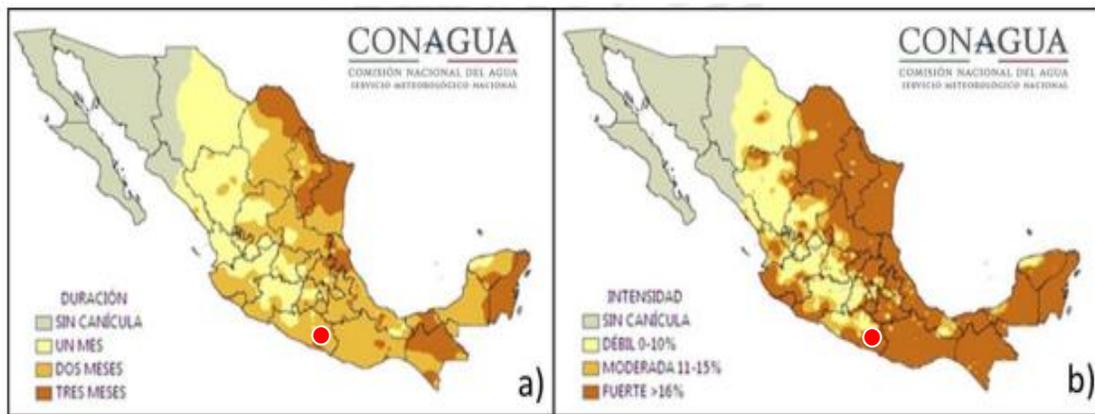


Fig. 2. a) Duración de la canícula en meses, b) Intensidad de la canícula en %. Para el cálculo de los mapas se utilizó información disponible de 985 estaciones en el periodo mayo-septiembre de 2014 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Ubicación del proyecto ●

- c. **Niebla.** Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012091 Tlapa (CFE), dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en la ciudad de Tlapa es poco frecuente en el año.

| NIEBLA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012091 TLAPA (CFE) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Elementos  | E   | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   | ANUAL |
| Niebla   | 0.4 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 2.6 | 6.1 | 7.2 | 8.4 | 3.1 | 0.6 | 0.4 | 29.2  |

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

## B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

- **Características litológicas del área** (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero, del INEGI. El Municipio de Tlapa de Comonfort se encuentra compuesto en su geología de la siguiente manera:

| Periodo  | Roca   |
|--|--|
| Cretácico (31.06%)   | Ígnea extrusiva:                             |
| Paleógeno (25.65%)   | Volcanoclástico (23.26%)                     |
| Neógeno (15.97%)   | Toba intermediabrecha volcánica (7.14%)      |
| No aplica (13.56%)   | Andesita-brecha volcánica intermedia (3.47%) |
| Terciario (7.27%)  | Riolita-toba ácida (2.96%)                   |
| Jurásico (3.23%) y   | Arenisca-toba intermedia (1.05%)             |
| Cuaternario (1.56%)  | Toba ácida (0.7%)                            |
|  | Basalto (0.56%)                              |
|  | Dacita (0.16%) y                             |
|  | Toba intermedia (0.08%)                      |
|  | Sedimentaria:                                |
|  | Caliza (25.91%)                              |
|  | Arenisca-conglomerado (7.48%)                |
|  | Conglomerado (3.38%)                         |
|  | Calizayeso (2.95%)                           |
|  | Lutita-arenisca (2.20%) y                    |
|  | Limolita-arenisca (1.87%)                    |
|  | Metamórfica:                                 |
|  | Esquisto (13.56%)                            |
|  | Suelo:                                       |
|  | Aluvial (1.57%)                              |
| <b>Nota:</b> El porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (1.7%) |  |

La zona del proyecto se encuentra constituida por materiales de la Era del Cenozoico (C), del Periodo Cuaternario (Q); con roca o suelo sedimentaria (S), y una unidad litológica de aluvial (al). Ver siguiente mapa geológico:



derivados de rocas ígneas sedimentarias y metamórficas. El suelo más extenso se localiza en los valles de Huamuxtitlán, Quecultenango y Chilpancingo.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

El elemento geomorfológico en el Estado de Guerrero más importante lo constituyen las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, coronadas por cubiertas volcánicas jóvenes que en conjunto presentan un desarrollo de juventud caracterizado por profundos cañones y montañas de cimas planas; hacia el noreste y sur de esta sierra, predominan las montañas volcánicas y las montañas plegadas que ofrecen relieve de lomeríos y montañas bajas con drenaje bien integrado, caracteres propios de un desarrollo de madurez. El último elemento es la planicie costera con desarrollo de planicies aluviales, lagunas marginales y franjas litorales.

El área presenta gran variedad de geformas derivadas de los eventos tectónicos ocurridos en el área. La parte este y sur se caracteriza por la presencia de las montañas complejas desarrolladas en el Paleozoico y Mesozoico respectivamente; las primeras derivadas por el depósito de material marino de dominio eugeosinclinal, y la segunda por la formación de una unidad metaplutónica. Dichas montañas se caracterizan por tener contornos suaves con riscos, pináculos y escarpes, en general disectados por corrientes subsecuentes que cortan a las rocas y forman hondos cañones y barrancos. Todo ha sido modelado hasta una etapa de madurez.

Las rocas marinas carbonatadas y clásticas conforman montañas plegadas, localizadas en la región norte, salvo en la zona adyacente a Olinalá-Mitlalingo; dichas montañas fueron deformadas por compresión sufrida en el mesozoico y principios del Cenozoico; se caracterizan por la presencia de anticlinales y sinclinales, fracturados y fallados, que corresponden a sierras y valles respectivamente con orientación sensible norte-sur y noroeste-sureste. En las sierras plegadas calcáreas, dada su solubilidad se aprecia un desarrollo cárstico avanzado, apreciable por la gran cantidad de dolinas, que en casos como la zona de Tuxtla, se han unido varias para formar poljes. Las sierras constituidas por rocas clásticas, se caracterizan por tener interfluvios extensos y alargados, con relieve abrupto; tienen drenaje integrado, en el cual las corrientes son consecuentes, subsecuentes y resecuentes. Las sierras plegadas con ambos tipos de rocas descritas, han quedado en una etapa de madurez, dentro del ciclo geomorfológico.

Las rocas continentales clásticas, asociadas a volcánicas, han conformado sierras altas y escarpada, disectadas por arroyos que han formado cañones angostos y profundos; los interfluvios son planos y en ocasiones hay desarrollo de mesas; la mayor parte de las corrientes son consecuentes y el paisaje modelado es de juventud. Los sistemas de fracturas y fallas ejercen también influencia dentro de la

formación de depresiones, cañadas y barrancas derivados del rompimiento súbito de la continuidad longitudinal de fragmentos homogéneos y su disección lineal.

Sus elevaciones principales se encuentran: Cerro Cuescomapa 2200 m, Cerro Tecocoyoco 2120 m, Cerro Coatepec 2040 m, Cerro Quiyatepec 2020 m, Cerro La Goya 1920 m, Cerro Teomatepec 1900, Cerro Tlacoltepec 1840 m, Cerro Tetepec 1720 m, Cerro Quiotépetl 1540 m, Cerro Colorado 1460, Cerro La Ceja 1320 m.

- **Características del relieve** (descripción breve).

La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur; ésta a su vez, comprende parte de la subprovincias Balsas-Mezcala, en el centro y Norte; Mixteca o Tierras Altas de Oaxaca, en el este; y pendiente meridional, en el sur.

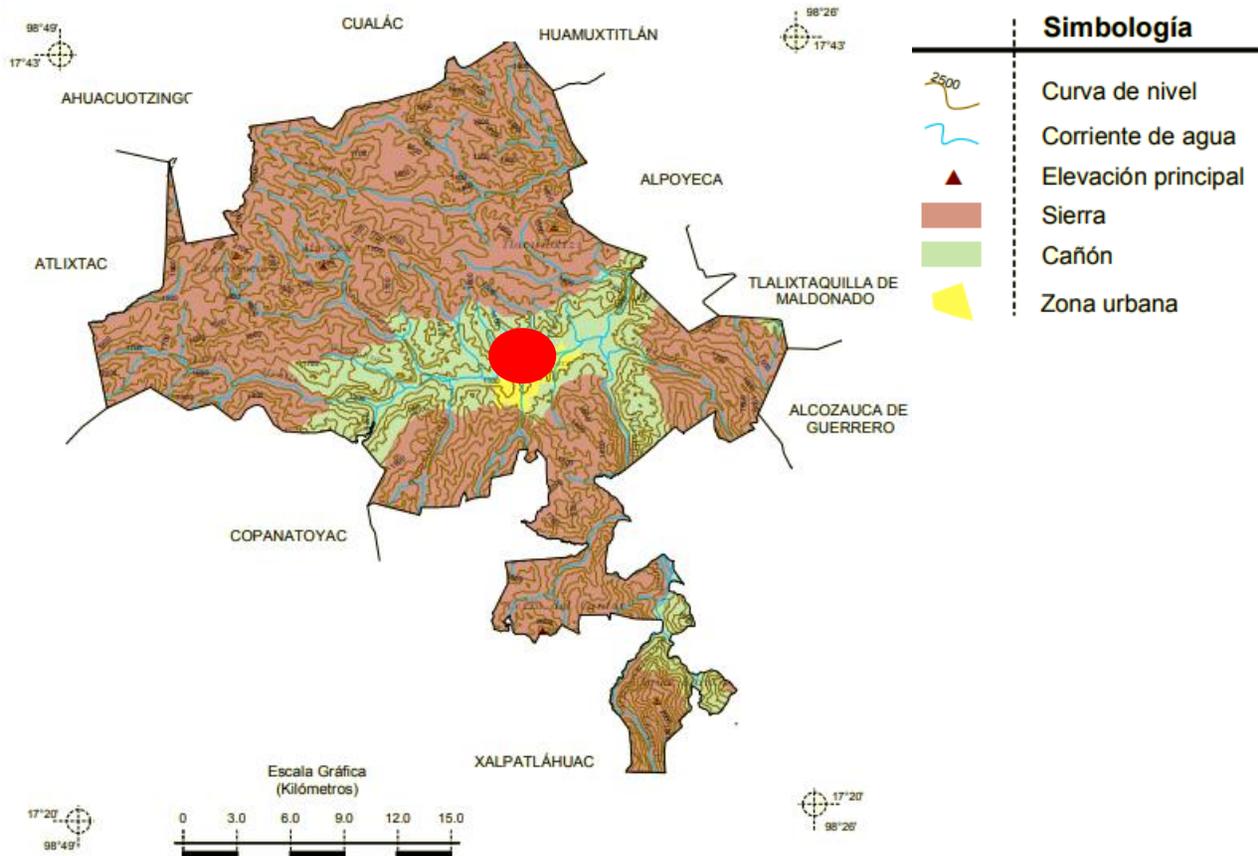
De acuerdo a la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), el área que cubre el acuífero Tlapa-Huamuxtitlán se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincias Cuenca Río Balsas-Mezcala y Río Tlapaneco.

La Sierra Madre del Sur, localizada al sur de México, presenta una estructura compleja y se encuentra constituida por una serie de montañas que se extienden a lo largo de 1200 km desde el sur de Jalisco hasta el Istmo de Tehuantepec, al oriente de Oaxaca. Su representación en la región se manifiesta con una serie de prominencias topográficas que adquieren sus mayores elevaciones en la porción meridional, donde configuran barrancas y hondonadas, así como cimas que alcanzan altitudes mayores a 2500 msnm. Está orientada de manera paralela a la costa del Océano Pacífico, separada del Eje Neovolcánico por la Depresión del Balsas. Las Subprovincias Cuencas Río Balsas-Mezcala y Río Tlapaneco están conformadas por profundos y sinuosos valles a lo largo de los cuales los ríos Balsas, Tepalcatepec y Tlapaneco han labrado las sierras, dándole a esta cuenca una topografía muy abrupta (Raisz, 1964). En general presenta calizas y conglomerados en sus partes altas que muestran un aspecto redondeado, con drenaje ampliamente espaciado; mientras que, por otro lado, los valles, laderas y partes bajas están constituidas por lutitas, areniscas, limolitas y rocas ígneas que conforman lomeríos con pendientes muy suaves y con un drenaje bien desarrollado.

El Municipio de Tlapa de Comonfort, con respecto a su fisiografía, está compuesto, de la siguiente manera:

| Provincia                   | Subprovincia                         | Sistema de topoformas   |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Sierra Madre del Sur (100%) | Cordillera Costera del Sur (100.00%) | Sierra alta compleja (67.53%)<br>Cañón típico (20.46%)<br>Sierra de cumbres tendidas (6.74%) y<br>Sierra baja (5.27%) |

El área de proyecto se encuentra en la provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur, en el sistema de topofomas de Cañón típico. Ver siguiente mapa de relieve:



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero.

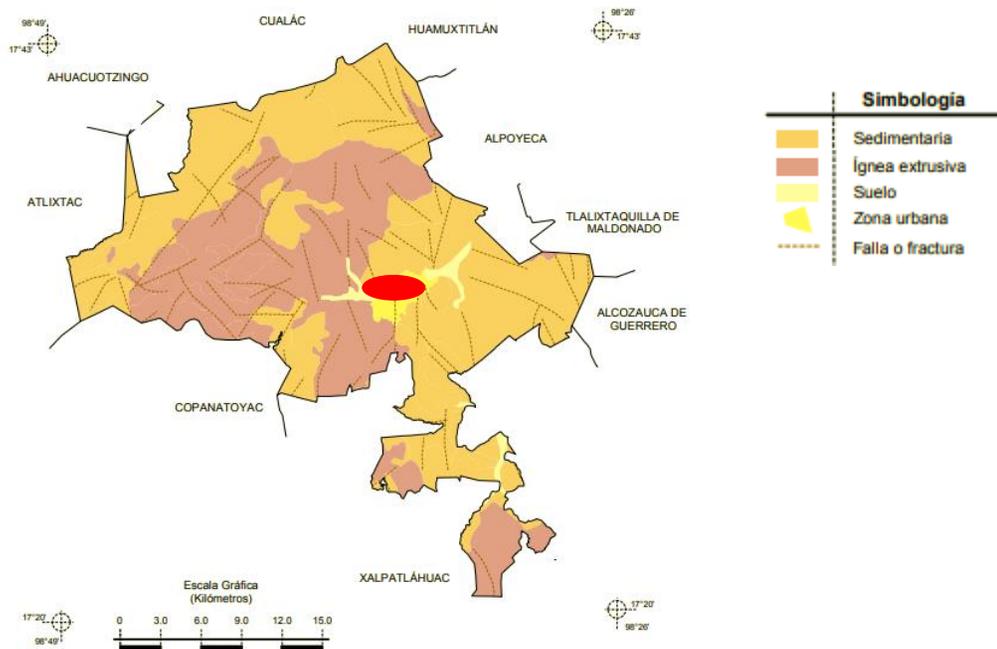
 Ubicación del sitio del proyecto

En el mapa se puede observar que dentro del área del proyecto se presenta depresiones de cañadas o cañón típico estos son terrenos de empinadas vertientes a modo de tajos formadas por la erosión del río de fuerte caudal.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

Consultando fuentes acerca de las fallas y fracturas se logro identificar que dichas fallas y fracturas pueden llegar a destruir la infraestructura edificada por el hombre o puede llegar a dar nuevos deslizamiento y con ello otras fallas (activas). Mas sin embargo de igual forma pueden existir estructuras que ya no representa un peligro inminente para la infraestructura urbana (pasivas). García Estrada, 2003.

Si existen presencia de fallas o fracturas cerca al proyecto solo que estas no representan ningún problema para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, por otra parte, el tipo de proyecto a desarrollar no tendrá ningún efecto sobre dichas fallas y fracturas. Ver siguiente mapa geológico:



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero.

Ubicación del sitio del proyecto

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

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportados 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.

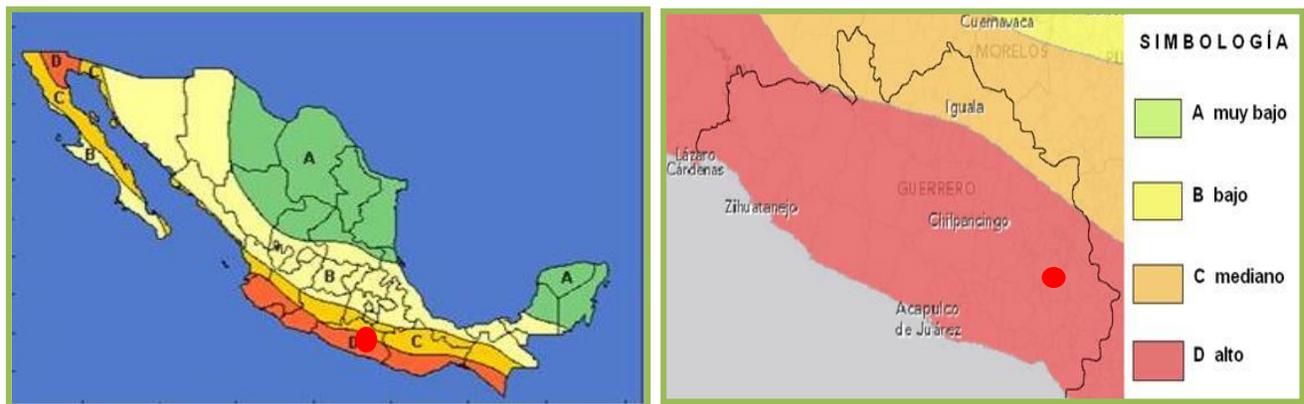
El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa continental americana. Como la velocidad de subducción no es

uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como “ventanas sísmicas”, los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

El Estado de Guerrero se encuentra en dos zonas sísmicas C y D. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El proyecto se ubica en la zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. Donde se han reportado grandes sismos históricos y la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente. Las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Ver siguiente mapa de regionalización sísmica:

Regionalización sísmica de la República Mexicana y en el Estado de Guerrero



● Ubicación del sitio del proyecto

En este mismo sentido el Municipio de Tlapa de Comonfort no está propenso a **deslizamiento** o **derrumbes** de laderas, puesto que todo su territorio no está dentro de una región potencial de deslizamiento o derrumbes. Ver siguiente mapa de regionalización de deslizamiento de ladera:

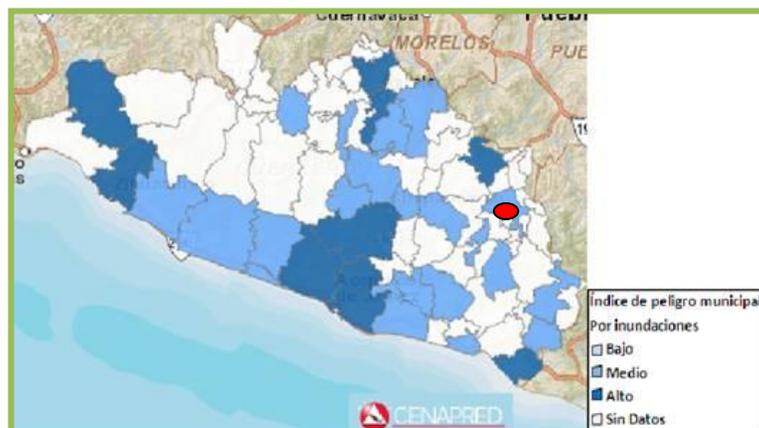


Ubicación del sitio del proyecto

En lo que respecta a la susceptibilidad de **inundaciones**, el CENAPRED registro a cada municipio con un índice de vulnerabilidad por inundación. La vulnerabilidad es una medida de que tan propensa es una localidad o una ciudad para tener daños debidos a fenómenos naturales.

Para definir la vulnerabilidad de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal forma que surge la clasificación siguiente:

| Vulnerabilidad y Efectos   |                        |                                  |
|--|------------------------|----------------------------------|
| Alta   | Media                  | Baja                             |
| Decesos  | <b>Sin decesos</b>     | No hay asentamientos irregulares |
| Daños extraordinarios  | <b>Daños moderados</b> | Sistemas de drenaje eficiente    |
| Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos |                        | Daños mínimos                    |



Ubicación del sitio del proyecto

Fuente: CENAPRED- Atlas Nacional de Riesgo

Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de Tlapa de Comonfort, se encuentra dentro de la clasificación **Medio**, por lo que, la vulnerabilidad y efectos es de sin decesos y daños moderados.

Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

### C) SUELOS

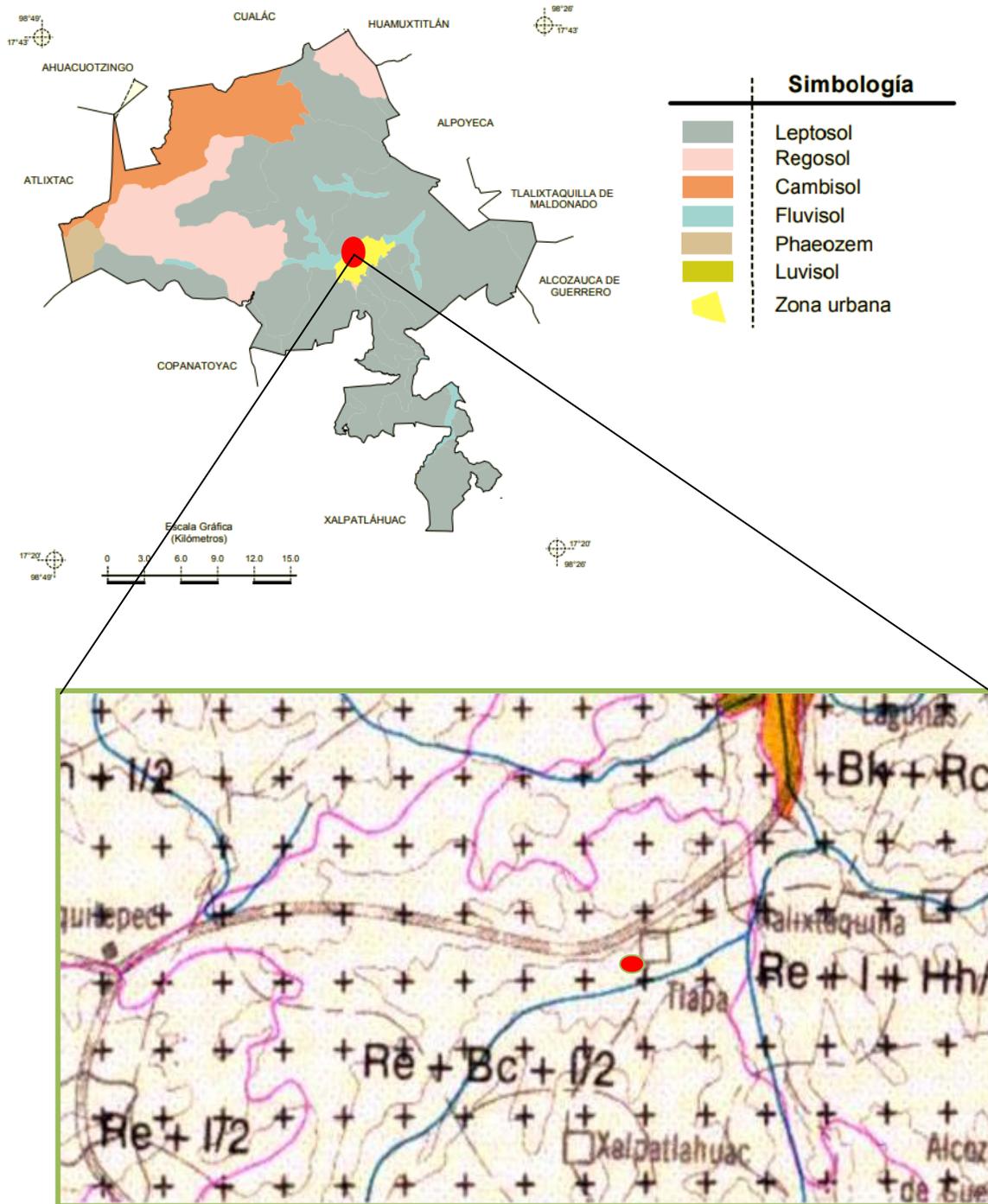
- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.** Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Los tipos de suelos dominantes que se encuentran establecidos en el Municipio de Tlapa de Comonfort, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero, INEGI, se establecen de la siguiente manera; Leptosol (65.05%), Regosol (16.4%), Cambisol (11.82%), Fluvisol (3.54%), Phaeozem (1.48%) y Luvisol (0.01%).

Con base a la Carta Edafológica, INEGI; señala que la Unidad Cartográfica donde se encuentra establecido el proyecto cuenta con los siguientes tipos de suelo: Regosol eútrico + Cambisol crómico + Litosol / de clase textural media de limos, de fase física lítica y sin fase química (Re+Bc+I/2).

| UNIDAD        | SUBUNIDAD     | DESCRIPCIÓN  |
|---------------|---------------|--|
| R<br>Regosol  | Re<br>Eútrico | El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.  |
| B<br>Cambisol | Bc<br>Cromico | El cambisol es un suelo joven, poco desarrollado, de cualquier clima, menos zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación, en el subsuelo tiene una capa con terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcillo, calcio, etc, Susceptibilidad de moderada a alta a la erosión.                                 |
| I<br>Litosol  |               | El Litosol es un suelo de distribución muy amplia se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, con suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta. |

Carta edafológica del tipo de suelo que se encuentra en el área del proyecto.



Ubicación del proyecto 

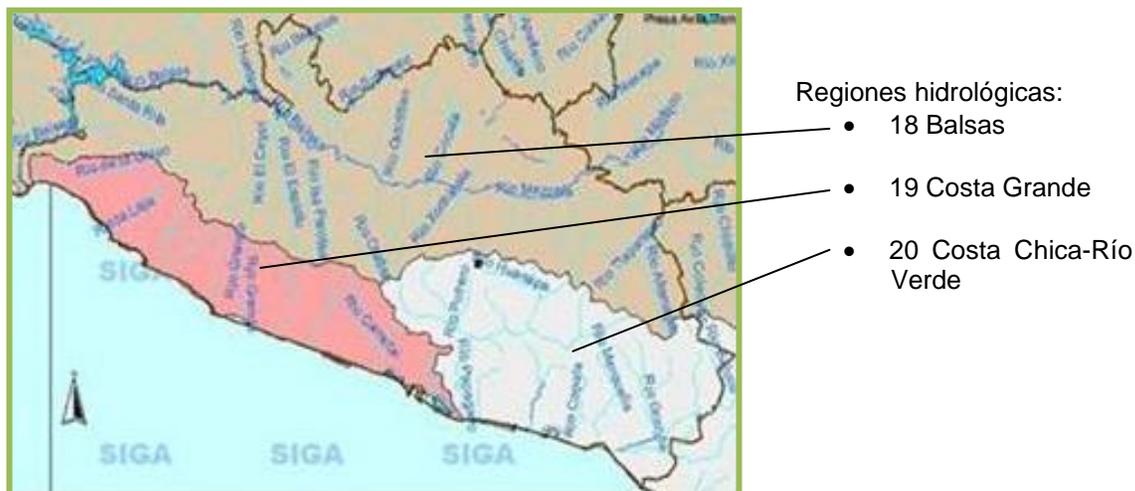
Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero.  
 Fuente: INEGI, Carta edafológica en discos compactos 2000.

## D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

En la administración de los recursos hídricos, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) utiliza una regionalización basada en similitudes de características fisiográficas del territorio. Esta regionalización comprende 37 regiones hidrológicas (que agrupan a un total de 314 cuencas) que a su vez se subdividen en 62 subregiones de planeación. Con base en la administración de la CONAGUA, el Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas; 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Río Verde).

- Dentro de la región hidrológica 18-Balsas se ubican las Cuencas Río Balsas–Mezcala, Río Balsas–Zirándaro, Río Balsas–Infiernillo, Río Tlapaneco, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala.
- En La región hidrológica 19-Costa Grande, existen las Cuencas Río Atoyac y otros, Río Coyuquilla y otros y Río Ixtapa y otros.
- Finalmente, en la Región Hidrológica 20-Costa Chica–Río Verde se ubica las Cuencas del Río Nexpa y otros y del Río Papagayo.



El Municipio de Tlapa de Comonfort, se encuentra en la zona de la cuenca hidrológica Río Tlapaneco, con una superficie de aportación de 4,981.53 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Bajo Atoyac; al Sur por la Región Hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero; y al Este por la cuenca hidrológica Río Mixteco.

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 18 Balsas, de la Cuenca Río Tlapaneco, subcuenca Río Tlapaneco.



De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort Guerrero, del INEGI, la hidrografía del Municipio se compone de la siguiente manera:

| Región hidrológica | Cuenca   | Subcuenca   | Corrientes de agua   | Cuerpos de agua |
|--------------------|--|---|--|-----------------|
| Balsas (100.00%)   | R. Tlapaneco (97.63%) y<br>R. Balsas – Mezcala (2.37%) | R. Tlapaneco (73.93%)<br>R. Atlamajac (20.67%)<br>R. Coycoyan (3.03%) y<br>R. Pachumeco (2.37%) | Perennes:<br>Ahuejutla<br>Atentli<br>Atlamajalcingo<br>Chiquito<br>De La Montaña<br>Iguaita<br>Metlatónoc<br>Tecuapanco<br>Tetetla<br>Tlapaneco<br>Tlaquiltzingo y<br>Zizintla<br><br>Intermitentes:<br>Ahutlatlán<br>Alxoxohue<br>Chichimatla<br>Cuatotolapa<br>Hondo<br>Mexcalictic<br>Miquepa<br>Papala<br>Tecuecheva<br>Tepetlachochocha<br>Tlazala<br>Xonacancuaxtla y<br>Zuchiltlapa | No disponible   |

- **Análisis de la calidad del agua**

Las aguas superficiales que se localizan en el Estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, acorde con el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O<sub>2</sub> disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles.

Con base en las evaluaciones que realizó CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), en sitios de monitoreo de agua superficial del año 2009. El primer indicador determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, el segundo mide la cantidad total de materia orgánica y el tercero tiene su origen en las

aguas residuales y la erosión del suelo. Ya que un incremento en la concentración de los dos indicadores principales, inciden en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

No se tienen estudios bien detallados con respecto a la calidad del agua del río Tlapaneco, el cual es utilizado para captación y riego en las actividades agrícolas, así como parte las actividades de extracción de material pétreo, lamentablemente en el río recibe todas las descargas de aguas residuales de la ciudad de Tlapa, las cuales no reciben ningún tipo de tratamiento o manejo y corren a cielo abierto a lo largo del mismo, ocasionando daños a la salud de los habitantes y la pérdida de la calidad de agua del recurso, al no contar con un sistema de drenaje por separado lo que permite que las aguas pluviales se mezclen con las aguas negras de los asentamientos humanos.

A todo esto hay que agregar el inadecuado manejo de los residuos sólidos que repercute en el deterioro de la calidad del agua del río, ya que se depositan estos a lo largo del cauce del mismo. Junto con estos factores se agrega la tala inmoderada de las partes altas del río, lo que ocasiona el arrastre de tierra en temporada de lluvia, erosionando los cerros y azolvando el cauce del río.

Debido a que no existirá una afectación directa sobre los cuerpos de agua de la región, no es necesario realizar un análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, pero si tomar las medidas para que no se presente ninguna afectación.

- **Hidrología subterránea**

En el Estado de Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm<sup>3</sup> anuales, con una extracción de 158.97 Mm<sup>3</sup> y una disponibilidad de 1,957.68 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm<sup>3</sup> (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c).

En la cuenca del río Balsas (Región IV), de acuerdo al Balance Geohidrológico de la CNA (Junio/2005), se encuentran 15 acuíferos que son recargados por el agua proveniente de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

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.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

El Municipio de Tlapa de Comonfort se localiza en la zona Montaña del Estado, en la vertiente Este de la Sierra Madre del Sur. El territorio municipal se encuentra dentro de la cordillera montañosa de la Sierra Madre del Sur, lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva caducifolia.

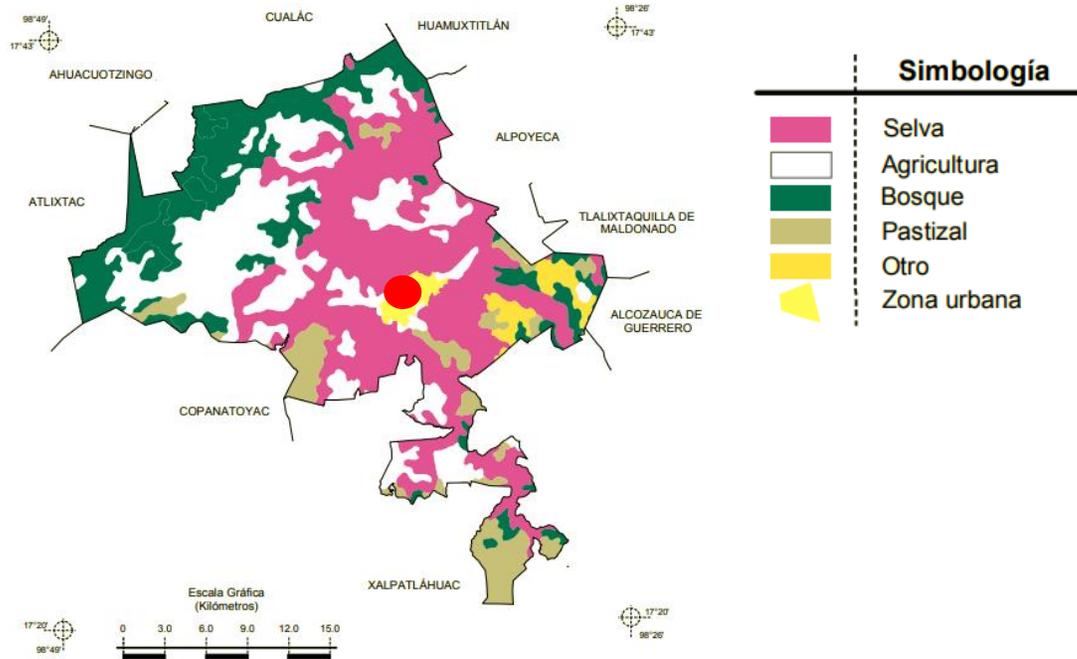
La zona del proyecto se encuentra bajo un uso de suelo de agricultura de temporal que desarrollan los habitantes de las localidades cercanas y en las partes colindantes de estas, se encuentra un ecosistema de selva caducifolia fragmentado por la actividad de pastizal.

El tipo de vegetación natural en las zonas aledañas al proyecto corresponde a la vegetación de galería, y vegetación de selva baja caducifolia en las áreas adyacentes al río.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero, INEGI, el Uso del suelo y vegetación en la superficie de dicho Municipio es:

| Uso de suelo                                  | Vegetación  |
|---|---|
| Agricultura (26.04%), y<br>Zona urbana (1.7%) | Selva (39.29%)<br>Bosque (21.97%)<br>Pastizal (8.56%) y<br>Otro (2.44%) |

### Carta de uso de suelo y vegetación



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero.

Ubicación del proyecto ●

Lista de vegetación existente en la zona colindante al banco de material, donde no se tendrá ninguna afectación sobre ella. Se observó vegetación secundaria y riparia.

| Familia/<br>Nombre científico             | Nombre común       | Categoría<br>NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
|---|--------------------|--|
| <b>GRAMINEAE</b>                          |                    |  |
| <i>Lacisis ruscifolia</i> (H.B.K.) Hitch. | carrizo            |  |
| <b>EUPHORBIACEAE</b>                      |                    |  |
| <i>Ricinos communis</i>                   | higuerilla, ricino |  |
| <b>LEGUMINOSAE</b>                        |                    |  |
| <i>Acacia farnesiana</i>                  | huizache           |  |
| <b>SALICACEAE</b>                         |                    |  |
| <i>Salix humboldtiana</i>                 | sauce              |  |

En lo que respecta al área donde se pretende aprovechar el banco de material pétreo, no se encontraron especies arbóreas ni especies que se contemplen en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni en el Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.



Foto 7.- *Ricinus communis* (higuerilla)



Foto 8.- *Salix humboldtiana* (sauce)

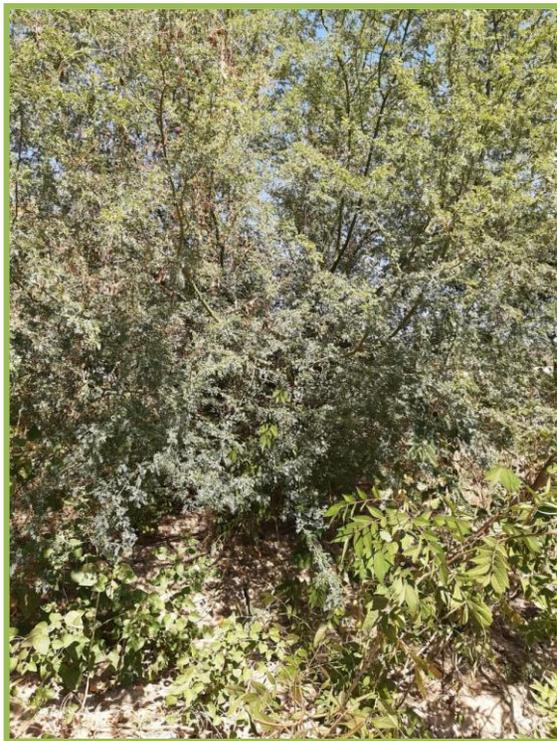


Foto 9.- *Acacia farnesiana* (huizache)



Foto 10.- *Laciasis ruscifolia* (carrizo)

## Fauna

### **Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.**

La gran variabilidad ecológica y la compleja topografía y geología de nuestro territorio, con sus climas y microclimas, producen una infinidad de hábitats. Todos estos factores propician que la diversidad biológica se exprese en muy diversos ecosistemas terrestres (Sarukhán, J., *et al.* 2009).

El Estado de Guerrero por su complejo marco físico y su variada topografía hacen que cuente con una riqueza faunística, la cual es una de las más importantes del país; destacando en cuarto lugar en número de especies de artrópodos, el quinto en plantas vasculares y el sexto en vertebrados.

El objetivo principal del proyecto es poder desarrollar los trabajos de aprovechamiento (extracción) del banco de material pétreo desde una perspectiva sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona. Por lo que se realizaron recorridos en el área de extracción donde se pretende desarrollar el proyecto, con la finalidad de detectar nidos, madrigueras, cuevas, excretas y/o rastros (huellas), que pudieran delatar la presencia o actividades de especies faunísticas dentro del área de extracción. De los recorridos realizados no se detectó ninguna señal que pudiera afirmar que existan especies de mamíferos, anfibios y/o reptiles habitando dentro del predio, esto debido a las actividades que se desarrollan en las colindancias, puesto que son zonas que se utilizan para casa habitación y cultivos de temporada.

A nivel regional, en el municipio de Tlapa de Comonfort pueden encontrarse ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana tales como: tlacuache (*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasybus novemcincus*), ardilla (*Sciurus* sp.), tejón o coatí (*Nasua nasua*), zorrillo (*Mepphitis macroura*).

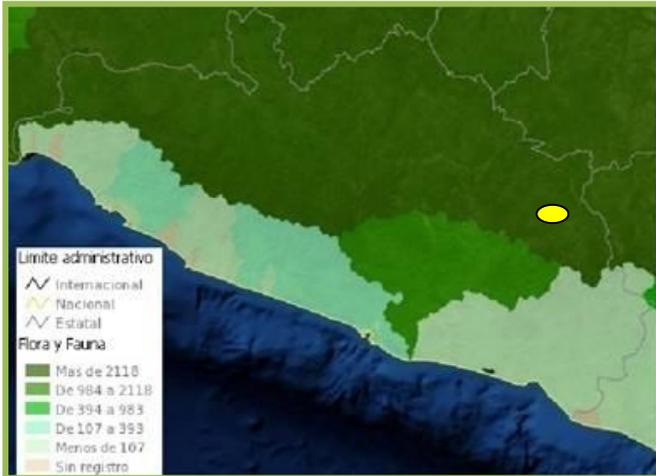
Existen además mamíferos muy pequeños, como roedores y murciélagos considerados en ocasiones como plagas que habitan entre las zonas de vegetación natural y áreas agrícolas.

La herpetofauna se localiza principalmente en las zonas de los humedales aunque también los hay en las selvas y matorrales. Los reptiles están representados por serpientes, camaleones, iguanas, lagartijas, tortugas y cocodrilos; entre los anfibios se mencionan a los sapos y las ranas.

Por lo que corresponde a las aves es posible señalar la existencia de numerosas especies, sin embargo, en la población tiende a ser escasa y dentro el predio no se observaron especies por la escases de la vegetación el sitio es bastante perturbado, las aves que se pueden llegar a observar son: *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Crotophaga sulcirostris* (picuyo) y *Myozetetes similis* (luis); *Coragyps attratus* (zopilote).

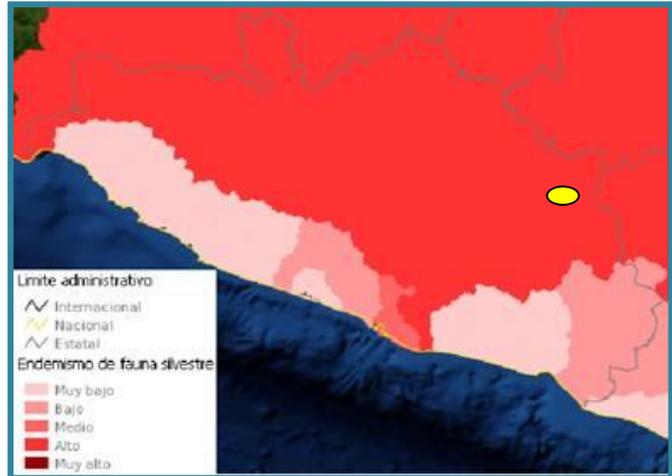
En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los siguientes mapas ampliados de flora y fauna por cuenca hidrológica y endemismo de fauna silvestre.

Mapa de las Especies registradas de flora y fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003

Mapa de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005

Ubicación del proyecto

Como se puede observar en el mapa de flora y fauna, el área donde se pretende desarrollar el proyecto tiene registrado más de 2118 especies de flora y fauna por cuenca hidrográfica. Mientras que en el mapa de fauna silvestre, marca un endemismo de fauna silvestre como Alto. Por lo que el proyecto no afectara a la fauna del lugar.

Como se muestra en la información presentada en la zona donde se realizará la extracción del material pétreo así como en zonas aledañas, no se encontraron especies de fauna que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### IV.2.3 Paisaje

Por el tipo de actividad que se desarrollará en el proyecto que es extraer material pétreo de un banco de material ubicado en el río, la visibilidad del paisaje no estará afectada, por encontrarse en el cauce del río, por lo que no se afectara al entorno como es la vegetación, o la dirección del cauce del río. Cabe recordar que para llegar al banco de extracción, ya se tiene un camino de acceso y el sitio ya se encuentra alterado.

La calidad del paisaje, en el cauce del río, cumple con una función cíclica, donde la ribera del río lleva constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que

permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias; sin embargo al tener las vialidades de terracería en época de lluvia habrá alimentación del manto freático.

Con respecto a la presencia humana, será menor ya que en el cauce del río en las actividades de extracción solo habrá cuatro personas para el desarrollo de los trabajos, por lo que no influirá en la perturbación del lugar.

Considerando que este tipo de proyecto no afectará los recursos paisajísticos con los que cuenta el municipio, como sus principales recursos naturales de flora enriquecida y su fauna que es muy variada, así como sus recursos hidrológicos entre los que se encuentran sus ríos, arroyos y lagos. En cuanto al río, al estar azolvado, esta actividad permitirá extraer materiales pétreos que disminuyen la carga de este cuerpo lotico.



Foto 11. Vista del paisaje del área de extracción.

#### **IV.2.4 Medio socioeconómico**

##### **Demografía**

- **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

Con base en los resultados del Censo General de Población y Vivienda, 2020. El Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685 personas y el municipio de Tlapa de Comonfort cuenta con 96 125 personas, por lo tanto, la ciudad de Tlapa donde se llevara a cabo el proyecto de extracción de material

pétreo tiene 59 580 habitantes en su comunidad, de las cuales 27 640 son hombres y 31 940 son mujeres.

| POBLACIÓN          | TOTAL     | %      | HOMBRES   | %     | MUJERES   | %     |
|--------------------|-----------|--------|-----------|-------|-----------|-------|
| Guerrero           | 3 540 685 | 100.00 | 1 700 612 | 48.03 | 1 840 073 | 51.96 |
| Tlapa de Comonfort | 96 125    | 100.00 | 45 021    | 46.83 | 51 104    | 53.14 |
| Ciudad de Tlapa    | 59 580    | 100.00 | 27 640    | 46.39 | 31 940    | 53.60 |

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

- **Natalidad y Mortalidad.**

Con base a los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geográfica, para el Estado de Guerrero se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad.

Durante el 2020, en Guerrero se registraron: 3 311 109 nacimientos y en el 2019 fueron 19 448 defunciones (muertes). Mientras que en el Municipio de Tlapa de Comonfort se registraron 91 941 nacimientos y en el 2019 fueron 400 defunciones (muertes).

| NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES 2019-2020 |                    |           |
|-------------------------------------|--------------------|-----------|
| Estadística                         | Tlapa de Comonfort | Guerrero  |
| Nacimientos                         | 91 941             | 3 311 109 |
| Defunciones                         | 400                | 19 448    |

- **Crecimiento y distribución de la población.**

Para poder determinar la tasa de crecimiento natural, es necesario primero conocer la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad del lugar. Para lo cual se realizaron las siguientes operaciones.

Municipio Tlapa de Comonfort, Guerrero.

*Tasa de natalidad con datos del INEGI 2020.*

$$\text{Tasa de natalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ nacidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(91,941) (1000)}{96,125} = 956.47$$

*Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2019.*

$$\text{Tasa de mortalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ fallecidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(400) (1000)}{96,125} = 4.16$$

*Tasa de crecimiento natural:*

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 956 – 4.16 = 951.84%, lo cual se considera como muy alta; esto debido a que el número de nacimientos en el 2020 es superior al número de defunciones en 2019, lo cual se dice que la tasa de natalidad es mayor a la de mortalidad y por ende la población se encuentra en un crecimiento muy rápido.

En lo que respecta a la distribución de la población el INEGI señala que en el Estado de Guerrero el 58% de la población vive en localidades urbanas y el 42% es rural. Por otra parte señala que una población se considera rural cuando tiene menos de 2 499 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas.

| DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO A DESCRIPCIÓN DEL INEGI  |                 |                  |            |
|--|-----------------|------------------|------------|
| Clasificación  | Núm. habitantes | Núm. localidades | Porcentaje |
| Población rural  | 1 -249          | 87               | 73.72      |
|  | 250 - 499       | 7                | 5.93       |
|  | 500 - 999       | 13               | 11.01      |
|  | 1000 - 2499     | 10               | 8.47       |
| Población urbana   | 2500 - 4999     | 1                | 0.84       |
| Total  |                 | 118              | 100.00     |
| El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto está considerada como una población urbana porque residen 96 125 habitantes censo 2020, que está en el rango de 2500 a 4999 habitantes. |                 |                  |            |

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo a los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2020, el Municipio de Tlapa de Comonfort, la estructura por edad se presenta en el siguiente cuadro:

| Población          | Población de 0 a 14 años | Población de 15 a 64 años | Población de 65 a 130 años | No especificado | Total     |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| Guerrero           | 1 034 961                | 2 174 538                 | 316 769                    | 14 417          | 3 540 685 |
| Tlapa de Comonfort | 33 018                   | 57 427                    | 5 622                      | 58              | 96 125    |
| Ciudad de Tlapa    | 19 731                   | 36 946                    | 2 849                      | 54              | 59 580    |

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

- **Movimientos Migratorios**

En los últimos 20 años, la migración nacional e internacional se ha convertido en la alternativa de sobrevivencia para la población indígena y afroamericana. Un número considerable de guerrerenses emigra hacia los Estados Unidos de América, principalmente hacia los Estados de California, Chicago y Arizona. Esta población, es la que alcanza mejores niveles de vida, lo que se refleja en la infraestructura básica comunitaria y en la vivienda de sus localidades de origen.

Más de 40 mil jornaleros agrícolas -en su mayoría indígenas-, salen anualmente de la entidad hacia los campos agrícolas de los Estados de Sinaloa, Sonora y Morelos en busca de fuentes de empleo e ingresos. Muchos de ellos cruzan la

frontera para ingresar a los Estados Unidos de Norteamérica. Los principales municipios expulsores de población indígena son: Cochoapa El Grande, Metlatónoc, Alcozauca, Atlamajalcingo del Monte, Malinaltepec, Olinalá, Tlapa de Comonfort, Xalpatláhuac, Ahuacuotzingo, Chilapa de Álvarez, Tixtla de Guerrero, Zitlála, Ometepec, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

En lo que respecta al Municipio de Tlapa de Comonfort y la Ciudad de Tlapa, en el censo de población que realizó el INEGI en el 2020 no se han registrado grandes movimientos de migración.

| Migración                                  |                    |                 |
|--|--------------------|-----------------|
| Conceptos                                  | Tlapa de Comonfort | Ciudad de Tlapa |
| Población total                            | 96 125             | 59 580          |
| Población nacida en la entidad             | 91 941             | 56 400          |
| Población masculina nacida en la entidad   | 42 954             | 26 088          |
| Población femenina nacida en la entidad    | 48 957             | 30 312          |
| Población nacida en otra entidad           | 3 503              | 2 667           |
| Población masculina nacida en otra entidad | 1 704              | 1 303           |
| Población femenina nacida en otra entidad  | 1 799              | 1 364           |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020

- **Población Económicamente Activa**

- a) **Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad, etc.)**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, la población económicamente activa en el Municipio de Tlapa de Comonfort y la Ciudad de Tlapa; son las Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia, como se muestra en el siguiente cuadro.

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA.

| POBLACIÓN Y SEXO | TOTAL DE POBLACIÓN | TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) |                |                   | POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA) | NO ESPECIFICADO |
|------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---|-----------------|
|                  |                    |                                     | OCUPADA (a)                           | DESOCUPADA (b) | Total (PEA) (a+b) |   |                 |
| GUERRERO         | 3 540 685          | 2 698 742                           | 1 606 120                             | 29 067         | 1 635 187         | 1 050 902                                 | 12 653          |
| Hombres          | 1700612            | 1 275 083                           | 928 131                               | 22 418         | 950 549           | 315 546                                   | 8 988           |
| Mujeres          | 1840073            | 1 423 659                           | 677 989                               | 6 649          | 684 638           | 735 356                                   | 3 665           |
| TLAPA DE COMONF  | 96 125             | 69 553                              | 43 410                                | 749            | 44 159            | 25 060                                    | 334             |
| Hombres          | 45021              | 31 764                              | 23 569                                | 600            | 24 169            | 7 370                                     | 225             |
| Mujeres          | 51104              | 37 789                              | 19 841                                | 149            | 19 990            | 17 690                                    | 109             |
| CIUDAD DE TLAPA  | 59 580             | 43 676                              | 26 749                                | 567            | 27 316            | 16 254                                    | 106             |
| Hombres          | 27640              | 19 777                              | 14 297                                | 441            | 14 738            | 4 983                                     | 101             |
| Mujeres          | 31940              | 23 899                              | 12 452                                | 126            | 12 578            | 11 271                                    | 50              |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

**b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.**

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

| POBLACIÓN Y SEXO       | TOTAL DE POBLACIÓN | TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) |                |                   | POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA) | NO ESPECIFICADO |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---|-----------------|
|                        |                    |                                     | OCUPADA (a)                           | DESOCUPADA (b) | Total (PEA) (a+b) |   |                 |
| <b>GUERRERO</b>        | <b>3 540 685</b>   | <b>2 698 742</b>                    | <b>1 606 120</b>                      | <b>29 067</b>  | <b>1 635 187</b>  | <b>1 050 902</b>                          | <b>12 653</b>   |
| Hombres                | 1700612            | 1 275 083                           | 928 131                               | 22 418         | 950 549           | 315 546                                   | 8 988           |
| Mujeres                | 1840073            | 1 423 659                           | 677 989                               | 6 649          | 684 638           | 735 356                                   | 3 665           |
| <b>TLAPA DE COMONF</b> | <b>96 125</b>      | <b>69 553</b>                       | <b>43 410</b>                         | <b>749</b>     | <b>44 159</b>     | <b>25 060</b>                             | <b>334</b>      |
| Hombres                | 45021              | 31 764                              | 23 569                                | 600            | 24 169            | 7 370                                     | 225             |
| Mujeres                | 51104              | 37 789                              | 19 841                                | 149            | 19 990            | 17 690                                    | 109             |
| <b>CIUDAD DE TLAPA</b> | <b>59 580</b>      | <b>43 676</b>                       | <b>26 749</b>                         | <b>567</b>     | <b>27 316</b>     | <b>16 254</b>                             | <b>106</b>      |
| Hombres                | 27640              | 19 777                              | 14 297                                | 441            | 14 738            | 4 983                                     | 101             |
| Mujeres                | 31940              | 23 899                              | 12 452                                | 126            | 12 578            | 11 271                                    | 50              |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

**c) Población no económicamente activa**

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA.

| POBLACIÓN Y SEXO       | TOTAL DE POBLACIÓN | TOTAL DE POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) |                |                   | POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PNEA) | NO ESPECIFICADO |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------------|---|-----------------|
|                        |                    |                                     | OCUPADA (a)                           | DESOCUPADA (b) | Total (PEA) (a+b) |   |                 |
| <b>GUERRERO</b>        | <b>3 540 685</b>   | <b>2 698 742</b>                    | <b>1 606 120</b>                      | <b>29 067</b>  | <b>1 635 187</b>  | <b>1 050 902</b>                          | <b>12 653</b>   |
| Hombres                | 1700612            | 1 275 083                           | 928 131                               | 22 418         | 950 549           | 315 546                                   | 8 988           |
| Mujeres                | 1840073            | 1 423 659                           | 677 989                               | 6 649          | 684 638           | 735 356                                   | 3 665           |
| <b>TLAPA DE COMONF</b> | <b>96 125</b>      | <b>69 553</b>                       | <b>43 410</b>                         | <b>749</b>     | <b>44 159</b>     | <b>25 060</b>                             | <b>334</b>      |
| Hombres                | 45021              | 31 764                              | 23 569                                | 600            | 24 169            | 7 370                                     | 225             |
| Mujeres                | 51104              | 37 789                              | 19 841                                | 149            | 19 990            | 17 690                                    | 109             |
| <b>CIUDAD DE TLAPA</b> | <b>59 580</b>      | <b>43 676</b>                       | <b>26 749</b>                         | <b>567</b>     | <b>27 316</b>     | <b>16 254</b>                             | <b>106</b>      |
| Hombres                | 27640              | 19 777                              | 14 297                                | 441            | 14 738            | 4 983                                     | 101             |
| Mujeres                | 31940              | 23 899                              | 12 452                                | 126            | 12 578            | 11 271                                    | 50              |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

**Factores socioculturales**

**1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.**

El recurso de uso principal en el municipio de Tlapa de Comonfort, es el suelo, pues las actividades que se practican son la agricultura y la ganadería, también otro recurso que se aprovecha en el municipio es el hidrológico (río) pues se practica la pesca. Pero la actividad de extracción de material pétreo está muy poco desarrollada, dentro del municipio, sin embargo, existen los recursos para poder realizar la explotación de este tipo de recurso.

## 2) Nivel de aceptación del proyecto

Con respecto al nivel de aceptación del proyecto, este favorecerá con el desarrollo de las áreas aledañas de la zona; además de contribuir con el desazolve del río, ya que de no desazolverse podría ocasionar la obstrucción de cuerpos de agua donde desemboca el río, es decir, reduciría su profundidad y eventualmente, su superficie por la acumulación de partículas en su fondo.

Por lo que desde una perspectiva integral el proyecto contribuirá en el desarrollo sustentable; haciendo uso de manera sostenible los recursos naturales del municipio, promoviendo con ello la responsabilidad, la equidad y la legalidad dentro del sector de los negocios y las comunidades. Por lo que, los pobladores del lugar ven con beneplácito y aceptan este tipo de proyecto.

## 3) Valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El lugar donde se tiene contemplado llevar a cabo el proyecto, es un banco de material, el cual se encuentran ubicado dentro del cauce del río, de lo cual se va solicitar la concesión a la Comisión Nacional del Agua, para la extracción del material pétreo, por lo que, el sitio no es utilizado como centro de reunión, recreación o aprovechamiento colectivo.

## 4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano.

Los monumentos históricos que podemos encontrar en el Municipio de Tlapa de Comonfort es la catedral de San Agustín que data del año de 1534, fundada por los frailes agustinos que evangelizaron al pueblo. El busto del caudillo de la Independencia, General Vicente Guerrero; un Arco, símbolo de los Triunfos Guerrerenses en los diferentes combates. Ambos ubicados en la cabecera municipal. También cuenta con un Museo Comunitario en la cabecera municipal y en San Miguel Xoyatlán. Todos ellos están fuera de la zona de influencia del proyecto.

Cerca del área de influencia para la extracción del material pétreo, no se encuentra algún patrimonio histórico, como monumentos históricos, artísticos y/o arqueológicos.

## **IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

### **A. Identificación y análisis del diagnóstico ambiental**

El desarrollo de este proyecto, por su naturaleza es una obra de características nobles hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia la naturaleza, no se contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad vegetal o animal, que impacte de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al medio ambiente o mucho menos la generación de volúmenes de residuos peligrosos. Por el contrario, servirá como desazolve del cauce del río para prevenir inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos.

Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos temporales durante su fase operativa, además del efecto multiplicador de la economía local que representa, pues se incrementará la demanda de bienes y servicios durante su vida útil, de igual manera se permitirá el desazolve del río mediante la extracción del material pétreo.

### **Integración e interpretación del inventario ambiental**

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómicos.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos están orientados a darle subjetividad difícil de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración

semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad. Los normativos son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes. Los de calidad se consideran útiles especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados *versus* los valores "normales" establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Para la elaboración de la valoración del inventario ambiental de este proyecto, se utilizó la **metodología de valoración semicuantitativa** en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto, medio y bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición geológica no se presenta ningún problema de perturbación, por lo que la valoración cuantitativa es **Bajo**, ya que no existirá construcción alguna, ni remoción o compactación de suelo.

En el plano edafológico se detecta que no existirá ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de **Bajo**, al no haber construcción alguna o compactación de suelo.

En cuanto a la hidrología, no se tiene ninguna perturbación a este medio, puesto que no se utilizará alguna sustancia que llegara a afectar la composición natural del agua, por lo que su valoración cuantitativa es de **Bajo**. Cabe mencionar que la proyección de esta obra, no alterará el cauce natural del río como se ha venido mencionando anteriormente, la extracción del material pétreo ayudará de alguna manera benéfica, al concretar el ciclo natural del río, contribuyendo a su desazolve. Y esta extracción se hace en los playones que se forman en la temporada de seca del río.

En cuanto a la vegetación en la zona del proyecto, se tiene una valoración **Bajo**, siendo este un concepto normalizado. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementará el proyecto, con la flora existente, ya que no se llevará a cabo la acción de remoción de cubierta vegetal, porque ya existen brechas que tienen acceso al proyecto, en el área de extracción no se encuentra vegetación y área colindante, por lo que, no se afectara vegetación alguna, y no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna tiene una valoración **Bajo** tomando en consideración que se no se encuentran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La actividad del proyecto se realiza en el cauce del río, en los playones que se forman en la temporada de seca.

En el aspecto socioeconómico, no se espera que pueda haber migración humana, ni problemas sociales de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo** en el aspecto social. En el aspecto económico, se pretende emplear a personas que viven en la comunidad más cercana al proyecto, por esta característica se le considera como una valoración de **Media** económico, por generar beneficio a la comunidad.

## **B. Síntesis del inventario.**

En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

**La vegetación.-** Con el desarrollo del proyecto no se afectara vegetación, ya que la extracción de material pétreo se obtendrá del banco que se encuentra sobre el cauce del río, y en esa área no existe vegetación, además de que no se pretende realizar o abrir caminos. Por otro lado dicha extracción se pretende hacer en la zona autorizada por la Comisión Nacional del Agua; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos ganaderos y agrícolas.

**La fauna.-**Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humano y por la deforestación de la zona para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación a dicha fauna, no será causada por la extracción de material pétreo.

**El suelo.-** Como componente del sistema ambiental se verá modificado pero sin afectación; esto por la extracción del material pétreo, pero cada temporada de lluvia este será provisto por los arrastres, llevado a través de la misma escorrentía del cauce, formando depósitos aluviales de estos materiales del área del proyecto (Bancos de arena).

**El agua.-** Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, ya que el banco que se pretende aprovechar se encuentra fuera del cauce del río permanente; y esto depende de las variables naturales como son la precipitación anual y de los fenómenos meteorológicos (tormentas, huracanes, etc.). Lo que si se logra observar y analizar es que la erosión aumenta la velocidad de desplazamiento del liquido en el momento del desfogue de las aguas pluviales y que el azolve del cauce original provoca una ampliación en las áreas de inundación y en la necesidad del desplazamiento del agua hacia la zonas bajas pone en riesgo a diversas localidades ubicadas en su cercanía.

Considerando lo anterior la valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como **baja**. Por lo que, se considera como una actividad de bajo impacto hacia el medioambiente, ya que el arrastre de material pétreo que se genera en la época de lluvia hace que los ríos se vuelvan menos profundos, con lo que se incrementa el riesgo de desbordamientos provocando con ello inundaciones. La extracción de material pétreo influye en cierta forma de manera positiva al desazolvar el cauce del río.

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

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

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es “un elemento del Medioambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan sirven como herramientas para informar sobre el estado del medioambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores para medir el impacto ambiental están separados en aquellos de importancia global y aquellos de importancia local.

|   |   |
|---|---|
| <b>Globales</b><br>Indicadores Medioambientales | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO<sub>2</sub> Equivalente)</li><li>• Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal.</li><li>• Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.</li></ul>   |
| <b>Local</b><br>Indicadores Medioambientales    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>) y Compuestos Orgánicos Volátiles.</li><li>• Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total</li><li>• Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad).</li><li>• Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia</li></ul> |

Los indicadores son magnitudes que brindan información sobre el comportamiento de un fenómeno en estudio, son elementos, generalmente cuantitativos o cualitativos, que sirven para medir un significado en un período considerado.

Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de ser medibles, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y nos permita obtener

información sobre lo que deseamos conocer. La fiabilidad tiene que ver con la propiedad del instrumento que permita, al ser utilizado repetidas veces bajo idénticas circunstancias, reproducir los mismos resultados.

A los indicadores, se pueden clasificar en indicadores de resultado, impacto y de procesos. Existen algunas otras mediciones asociadas a estos indicadores, algunas de ellas son: la eficiencia, la eficacia y la efectividad.

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo.

La OCDE (1998) señala dos funciones principales para los indicadores ambientales los cuales son:

1. Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.
2. Simplificar los procesos de comunicación.

El Desempeño Ambiental de México, se basa en el esquema PER (Esquema Presión-Estado-Respuesta). El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993).

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones se sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos complejos de estas interacciones. En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Los indicadores de **presión** se clasifican a su vez en dos grupos; el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes. El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas es decir las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que puedan generar alguna problemática ambiental.

El indicador de **estado** se refiere a la calidad del ambiente, a las diferentes concentraciones de contaminantes hacia el medioambiente. Los indicadores de dicho estado deben estar diseñados para arrojar información sobre una situación ambiental y sus cambios a través del tiempo.

Indicador de **respuesta** son esfuerzos que realiza la sociedad para la reducción o mitigación de los impactos que son dirigidos al ambiente, son más específicos ya que describen situaciones muy particulares del impacto que se genera.

Con base en lo anterior los indicadores ambientales nos servirán como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, pero para que los indicadores cumplan cabalmente con estas función es necesario que tengan ciertas características, en la cual la OCDE (1998) presenta una lista de la más importantes.

1. Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno.
2. Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
3. Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas.
4. Ser aplicables a escala nacional o regional, según sea el caso.
5. De preferencia, tener un valor con el cual puedan ser comparados.
6. Estar teórica y científicamente bien fundamentados.
7. Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Los indicadores comúnmente propuestos no cumplen con todas estas características. En este sentido, es importante considerar que en la medida en que los indicadores cuenten con menos características de las señaladas, su confiabilidad, también será menor y, por consiguiente, la interpretación que de ellos resulte deberá tomarse con las reservas necesarias.

Es importante resaltar que para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

### ***V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto***

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

- a) Hidrología superficial y/o subterránea.
- b) Suelo.
- c) Calidad del aire
- d) Vegetación terrestre
- e) Fauna.
- f) Paisaje.
- g) Factores socioeconómico

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

#### V.1.3.1 Criterios

Los conceptos que se manejan en el presente estudio, para la caracterización de los impactos identificados, son los siguientes:

- **Signo:** muestra si el impacto es positivo o negativo.
- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- **Certidumbre:** se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis
- **Reversibilidad:** se considera la probabilidad que un impacto una vez producido pueda volver a su normalidad, después de aplicar las medidas de mitigación correctas.
- **Sinergia:** se considera una acción conjunta para determinar una serie de impactos.
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

Cabe destacar que casi en todos los criterios se pueden valorar los impactos de manera cualitativa y en otros es posible llegar a una cuantificación.

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

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos se denomina *Matrices Causa-Efecto*. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. Para esto se utilizara la Matriz de Leopold.

Éste método consiste en un cuadro de doble entrada matriz en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os)

componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías. Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la **matriz de Leopold** para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

#### Simbología utilizada en la matriz de impacto.

| SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS        | Símbolos  |
|--------------------------------------|-----------|
| Adverso no significativo             | <b>As</b> |
| Adverso moderadamente significativo  | <b>Am</b> |
| Adverso Significativo                | <b>AS</b> |
| Benéfico no significativo            | <b>Bs</b> |
| Benéfico moderadamente significativo | <b>Bm</b> |
| Benéfico Significativo               | <b>Bs</b> |
| Nulo o sin impactos esperados        | -         |

Se integra al presente la matriz de Leopold para las etapas de; Preparación del sitio, Construcción y Operación del proyecto.

| Simbología                                |                         |           | Preparación del sitio             |                            |                           |                       |                        |              |                         | Construcción              |                       |                                  |                        |                           |                              |                     | Operación               |                                |                                      |                                  |  |              |                                    |  |                  |                               |                           |    |
|---|-------------------------|-----------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|--------------|------------------------------------|--|------------------|-------------------------------|---------------------------|----|
|   |                         |           | Movimiento de equipo y maquinaria | Manejo de residuos sólidos | Emissiones a la atmósfera | Manejo de combustible | Requerimientos de agua | Mano de obra | Aguas residuales negras | Instalación de maquinaria | Movimiento del equipo | Manejo y disposición de residuos | Alteración del drenaje | Emissiones a la atmósfera | Manejo de productos químicos | Residuos domésticos | Aguas residuales negras | Habilitado del área de cribado | Transporte de maquinaria y vehículos | Manejo y disposición de residuos | Mantenimiento y reparaciones de maquinaria | Mano de obra | Extracción del banco de materiales | Llenado de camiones y transporte de material | Venta al público | Demanda de transporte público | Emissiones a la atmósfera |    |
| ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS | FACTORES ABIÓTICOS      | AGUA      | Superficial                       | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | As                                   | -                                | Bm   | -            | -                                  | -  | -                | -                             |                           |    |
|   |                         |           | Subterránea                       | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         | SUELO     | Erosión                           | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         |           | Características fisicoquímicas    | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | As   | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         |           | Drenaje vertical                  | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         |           | Escurrecimiento superficial       | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         |           | Características geomorfológicas   | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | As                                 | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         |           | Estructura del suelo              | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         | -  |
|   |                         | ATMÓSFERA | Calidad del aire                  | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | As                               | -  | -            | -                                  | Am   | -                | -                             | Am                        | Am |
|   |                         |           | Visibilidad                       | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | -                                | -  | -            | Am                                 | Am   | -                | -                             | -                         | Am |
|   | Estado acústico natural |           | -                                 | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | Am                                   | -                                | -  | -            | Am                                 | Am   | -                | -                             | -                         |    |
|   | Microclima              |           | -                                 | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | As                                   | -                                | -  | -            | As                                 | As   | -                | -                             | -                         |    |
|   | BIÓTICOS                | FLORA     | Terrestre                         | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | As                                   | As                               | -  | -            | -                                  | -  | -                | -                             | -                         |    |
|   |                         | FAUNA     | Terrestre                         | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | As                                   | -                                | -  | AS           | -                                  | -  | -                | -                             | -                         |    |
|   |                         | PAISAJE   | Relieve                           | -                          | -                         | -                     | -                      | -            | -                       | -                         | -                     | -                                | -                      | -                         | -                            | -                   | -                       | -                              | -                                    | As                               | -  | -            | As                                 | -  | -                | -                             | -                         |    |

|                    |                   |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |
|--------------------|-------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|
| F. SOCIOECONÓMICOS |                   | Apariencia visual         | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | Am | -  | -  | -  | -  | -  | -  | - | Am |
|                    |                   | Calidad del ambiente      | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | Am | -  | -  | As | As | -  | - | Am |
|                    | <b>SOCIAL</b>     | Bienestar social          | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Bm | -  | Bm | Bm | BS | BS | Bm | -  | - |    |
|                    | <b>ECONÓMICOS</b> | Transporte                | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -  | -  | Bs | Bs |    | -  | - |    |
|                    |                   | Empleo e ingreso regional | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | BS | Bs | Bm | Bm | BS | BS | BS | - | -  |

### Resumen de los impactos señalados en la Matriz de Leopold del proyecto

| Impacto                              | símbolo | Número de impactos   |              |           | Total     | Porcentaje   |
|--------------------------------------|---------|----------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|
|                                      |         | Preparación de sitio | Construcción | Operación |           |              |
| Adverso no significativo             | As      | 0                    | 0            | 14        | 27        | 62.7         |
| Adverso moderadamente significativo  | Am      | 0                    | 0            | 12        |           |              |
| Adverso Significativo                | AS      | 0                    | 0            | 1         |           |              |
| Benéfico no significativo            | Bs      | 0                    | 0            | 3         | 16        | 37.21        |
| Benéfico moderadamente significativo | Bm      | 0                    | 0            | 7         |           |              |
| Benéfico Significativo               | BS      | 0                    | 0            | 6         |           |              |
| <b>Total</b>                         |         | <b>0</b>             | <b>0</b>     | <b>43</b> | <b>43</b> | <b>100.0</b> |

### Cuantificación y descripción de los impactos

- En la matriz de Preparación del sitio no se describen conceptos generadores de impactos, por no presentar actividad alguna.
- En la matriz de Construcción no se describen conceptos generadores de impactos, ya que no se realizarán actividades en esta etapa.
- En la matriz de Operación se describen 10 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 43 interacciones. Para esta etapa se identificaron 14 factores As, 12 factores Am y 1 factor AS; así como 3 factores Bs, 7 factores Bm y 6 factores BS, que tendrán un beneficio principalmente socio-económico al Municipio de Tlapa de Comonfort.

Las actividades de preparación de sitio y construcción serán nulas, por lo que, no habrá impactos en estas dos primeras etapas. En la etapa de operación, solo se realizara las actividades de extracción de material pétreo y la maquinaria se desplazara al lugar donde se ubica el banco de material.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizarán en la etapa de Operación y se implementarán una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos moderadamente significativos.

## Identificación y evaluación de impactos ambientales de la matriz de Leopold.

### Etapa de operación y mantenimiento

**Agua.-** Tomando en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos al llevar a cabo la extracción del material pétreo del río habrá alteración del relieve en el cuerpo de agua que será benéfico moderadamente significativo, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando arrastra cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del río. Las actividades de manejo y disposición de residuos así como del mantenimiento y las reparaciones de la maquinaria que se empleara para la extracción del material pétreo, el impacto es adverso no significativo, esto tomado por posibles incidentes que llegaran a suscitarse durante el desarrollo del proyecto que pudieran ocasionar residuos y derrames de aceites.

**Suelo.-** El acarreo de materiales y la operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos moderadamente significativos, normalmente mitigables, sobre la composición del suelo.

En cuanto a los impactos que se puedan producir por la generación de residuos sólidos urbanos, se llevará a cabo actividades para el buen manejo de los mismos, por lo que, es impacto adverso no significativo.

**Atmósfera.-** El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos adversos moderadamente significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. El microclima solo se verá impactado en un radio aproximadamente de tres metros, esto durante los trabajos de la extracción y llenado de los camiones que trasladaran el material pétreo, puesto que las maquinas al operarse generan un calor interno el cual modifica en muy mínima escala el área en donde se encuentra laborando.

**Flora y Fauna.-** Por la naturaleza del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna terrestre del lugar, por la transportación del camión de volteo. El área donde estará ubicado el banco de material no habrá perturbación a la flora o fauna, por lo que, en este sentido no existirá impactos sobre el área de extracción.

**Paisaje.-** Se consideraron impactos adversos moderadamente significativos en la apariencia visual, esto por considerar a la maquinaria que se emplea como elementos extraños e introducidos en el cauce del río.

Sin embargo se espera un impacto benéfico significativo, puesto que con la extracción del material pétreo se estará alargando la vida útil de los cuerpos de aguas, evitando así su azolvamiento y su pérdida de fauna acuática, esto además de que se pretende realizar limpiezas cada temporada de lluvias, puesto que en la época de lluvias el río acarrea muchos residuos provenientes de pueblos aguas arriba.

**Socioeconómico.-** En el aspecto social, el desarrollo del proyecto se tendrá que contratar mano de obra de la localidad cercana así como hacer uso de los servicios de los talleres mecánicos para el mantenimiento o reparaciones de la maquinaria a emplear, generando con ello impactos benéficos moderadamente significativos, así mismo se obtendrán trabajos secundarios (ventas al público de la región) dando origen a impactos benéficos moderadamente significativos; estos beneficios vendrán a contribuir a un desarrollo humano digno de los empleados locales y un bienestar social al disminuir el índice de marginación.

En el aspecto económico, es de resaltar que el presente factor se encuentra estrechamente relacionado con el factor social, por lo que los impactos identificados presentan similitudes, sin embargo, los impactos suelen ser más benéficos significativos, ya que dentro de la operación del proyecto se generaran empleos permanentes y temporales, así como, por los pagos de impuestos, permisos, licencias, mantenimiento de maquinaria y servicios de recolección de residuos, absorbiendo recursos considerables de tal forma que contarán con un soporte económico estable mientras dura el proyecto.

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

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental define a las medidas de prevención y mitigación como un conjunto de acciones y disposiciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir y que el promovente tiene que ejecutar.

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras.

Considerando a lo anterior, es necesario: prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños, así como las especies de flora y fauna colindantes al proyecto. Esto con el fin de:

- a) Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- b) Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- c) Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).

Las medidas correctoras, para el caso de impactos recuperables, son dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre:

- a) Procesos productivos.
- b) Condiciones de funcionamiento.
- c) Factores del medio como agente transmisor.
- d) Factores del medio como agente receptor.
- e) Otros.

De acuerdo con la gravedad y el tipo de impacto las medidas correctoras se consideran:

- Posibles: Siempre que tiendan a corregir impactos recuperables.
- Obligatorias: Estas corrigen impactos recuperables ambientalmente inadmisibles, hasta alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: Para atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles.
- Imposibles: Cuando se trata de impactos irrecuperables, ambientalmente inadmisibles.

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

### Resumen de las medidas de prevención y de mitigación propuestas.

| AGUA   |   |  |
|--|---|--|
| Etapa de Operación   |   |  |
| Impacto Ambiental Generado   | Medidas de prevención y/o de mitigación   | Observaciones  |
| Afectación en la calidad del agua.   | Se deberá prohibir a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de la corriente superficial del río,  | De esta forma se evitara que el río se vea contaminado por el uso de jabones y demás químicos  |
| Mantenimiento y reparaciones de maquinaria   | En caso de ser necesarias reparaciones menores en maquinarias, se deben realizar lo más alejado del lecho del río.  | Al no realizarse reparaciones de los equipos dentro del proyecto, el impacto será nulo.  |
| Incremento de la turbiedad del agua, por las actividades de extracción, cuando se realiza en el medio acuático | Dejar que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. Esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del río. | Como esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del río, por lo que no habrá turbiedad.   |
| Generación de residuos sólidos por los trabajadores del proyecto   | Existirán recipientes para que, los trabajadores depositen sus residuos solidos   | Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán trasportados por el servicio de saneamiento básico.  |
| Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos   | Se evitara el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corrientes del río, de realizarse algún incidente (derrame) se realizara de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser                           | Los cambios de aceite de la maquinaria se realizaran en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegan a |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final. | producirse en el desarrollo del proyecto. |
|--|---|---|

| SUELO   |   |  |
|---|---|--|
| Etapa de Operación  |   |  |
| Impacto Ambiental Generado  | Medidas de prevención y/o de mitigación   | Observaciones  |
| Modificación del relieve por las actividades de extracción del material pétreo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se tendrá especial cuidado en acatarse las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimientos que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el rio aguas abajo y que le pueda afectar el movimiento de materiales.</li> <li>✓ La CONAGUA recomienda, que se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, y deberá re-nivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.</li> <li>✓ El seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con base al relieve se verá afectado de manera temporal al momento de extraer el material en el río en las partes secas y con dicha acción se formen huecos que por efectos del escurrimiento del rio en temporadas de lluvias volverá a su estado natural, por el mismo proceso cíclico que se tiene.</li> <li>✓ Sin embargo con las recomendaciones de la CONAGUA se logrará recuperar la condición natural del relieve del río, siguiendo sus indicaciones, que a continuación se indican:</li> <li>✓ Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce.</li> <li>✓ Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, así también que las extracciones no deben ejecutarse con ningún tipo de draga.</li> <li>✓ La profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne, no debiendo existir el riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evotranspiración.</li> <li>✓ No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar.</li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Generación de residuos sólidos y líquidos por los trabajadores del proyecto</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se colocaran botes para los residuos sólidos, anuncios alusivos referentes al mismo punto.</li> <li>✓ Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río.</li> </ul>   | <p>Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán trasportados por el servicio de saneamiento básico.</p>  |
| <p>Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se evitara el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en el suelo, de realizarse algún incidente (derrame), se actuará de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.</li> <li>✓ Se acondicionara un área para almacén temporal de residuos peligrosos.</li> <li>✓ Se realizará limpieza regular dentro de la zona de trabajo evitando dejar residuos de uso domésticos (manejo especial).</li> <li>✓ Para el reabastecimiento de combustible de la maquinaria y equipo automotores se recomienda utilizar una charola o recipiente de tamaño adecuado, evitando goteo, derrames y consecuente contaminación, del mismo. Además se recomienda designar un área específica para llevar a cabo esta actividad, esto de llegar a requerirse.</li> <li>✓ Se realizaran platicas informativas con los trabajadores en donde se les dará a conocer el reglamento interno que se aplicara en el proyecto, así como las estrategias y medidas que serán implementadas por el supervisor ambiental referente al control de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la etapa de operación.</li> </ul> | <p>Los cambios de aceite de la maquinaria se realizaran en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegaran a producirse en el desarrollo del proyecto.</p> |

| ATMOSFERA  |  |  |
|--|--|--|
| Etapa de Operación   |  |  |
| Impacto Ambiental Generado   | Medidas de prevención y/o de mitigación  | Observaciones  |
| Emissiones de gases de combustión generados por las emisiones de la maquinaria que se pretende utilizar. | Con la realización del mantenimiento y la revisión constante de la maquinaria se mitigaran los gases de combustión y por ende se estará cumpliendo con las normatividad ambiental aplicable.   | Debido a la actividad de extracción de material pétreo, la mayor parte de las afectaciones serán principalmente por la generación de polvos en el transporte del material, al momento que los camiones salgan del rio y transporten el material directamente al cliente.   |
| Emissiones de ruido y polvo  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El material extraído se transportara en condiciones semi-húmedas por lo tanto se mitigara la generación de partículas o emisiones de polvo a la atmosfera. Y en ocasiones será cubierto con lona cuando sea transportado seco, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.</li> <li>✓ Se dará mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable.</li> <li>✓ Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En caso de encontrarse la maquinaria en mal estado, las altas concentraciones o elevados decibeles pueden ocasionar daños sobre la salud y el ambiente; por lo que se mantendrá en revisión constante para evitar cualquier tipo de accidente, además estar cumpliendo con la normatividad vigente.</li> <li>✓ Dicho mantenimiento y revisión se realizara fuera del proyecto en talleres que el promovente indique.</li> <li>✓ De esta manera se lograra establecer cada una de las características medio ambientales medibles para la instalación de complementos.</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se deberá tener mantenimiento adecuado permanente a las fugas de en el radiador, en mangueras, en la bomba de agua ya que estos son los encargados de hacer circular el líquido refrigerante.</li> <li>✓ También se deberá verificar el ventilador eléctrico del radiador, el cual tiene como función hacer pasar el aire desde afuera de la maquinaria a través del radiador y así poder</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es de resaltar que este tipo de impacto no es muy significativo ya que solo existirá maquinaria la cual será la encargada de extraer el material, además donde se encontrara laborando no existe flora o fauna que pudiera ser perjudicado por el calor de la maquinaria.</li> </ul>  |

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
|  | disipar el calor del mismo. |  |
|--|-----------------------------|--|

| FLORA Y FAUNA   |  |  |
|---|--|--|
| Etapa de Operación  |  |  |
| Impacto Ambiental Generado  | Medidas de prevención y/o de mitigación  | Observaciones  |
| Afectaciones posibles por el transporte constante de los camiones por motivo del acarreo del material | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Este punto hace referencia a las especies que durante los trabajos transiten por el área y puedan ser golpeados por los trabajadores o maltratados por los camiones.</li> </ul> <p>Las medidas que el Promovente desarrollara en el proyecto son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al momento de transportar el material del banco de extracción se tendrá el cuidado para maniobrar la maquinaria, esto con respecto a las especies de fauna que se observen transitando por el lugar, se lograra desplazarlas a lugares apartados del proyecto donde no se encuentren en peligro de afectación.</li> <li>✓ El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga y nombrara a un encargado que tendrá que supervisar que cada una de las medidas de mitigación mencionadas se lleve a cabo.</li> </ul> | La vegetación existente en la zona se encuentra en las partes colindantes del rio y no se verán afectadas por los trabajos que se realicen en el área del banco de extracción de material pétreo.  |
| Incidentes de especies de flora y fauna con los trabajadores durante sus funciones laborales.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se vigilara que los trabajadores no molesten, dañen o perturben a la flora y fauna silvestre. Además quedara prohibido a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar flora y fauna.</li> <li>✓ Se colocaran anuncios alusivos al cuidado de las especies de flora y fauna que se encuentran en las partes colindantes al proyecto.</li> <li>✓ Se les informara a los trabajadores sobre el cuidado y protección de las especies de flora y fauna que se encuentren en los alrededores</li> </ul>   | Con base a la fauna, está por los motivos de movimiento y ruido de la maquinaria tienden a desplazarse a zonas más tranquilas, en dado caso que se logren observar dentro de la zona al momento de los trabajos se aplicaran las medidas antes mencionadas |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>del proyecto y queda rotundamente prohibo el maltrato a dichas especies.</p> <p>✓ Se dará seguimiento puntual al programa de supervisión y el reglamento interno. Motivo a lo anterior se impartirán reuniones con el personal que labora en el proyecto para tratar los puntos que se llevaran a cabo dentro del desarrollo del proyecto.</p> |  |
|--|---|--|

| PAISAJE   |   |   |
|---|---|---|
| Etapa de Operación  |   |   |
| Impacto Ambiental Generado  | Medidas de prevención y/o de mitigación   | Observaciones   |
| Introducción de elementos ajenos al paisaje natural. (maquinaria) | <p>✓ No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria solo estarán en el área de manera transitoria y temporal de acuerdo a horarios de trabajo establecidos.</p> <p>✓ Se mantendrán en buen estado la maquinaria para disminuir las emisiones de gases y el impacto visual que puedan presentar. Adecuado manejo y disposición de residuos sólidos que sean generados por los trabajadores</p> | La maquinaria solo permanecerá, durante la extracción del material en el banco de extracción. |

| SOCIO-ECONÓMICO   |  |   |
|---|--|---|
| Etapa de Operación  |  |   |
| Impacto Ambiental Generado  | Medidas de prevención y/o de mitigación  | Observaciones   |
| El impacto por la generación de empleos temporales o permanentes. | Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias. | Con las actividades de extracción de material los beneficios serán de manera local con los pagos al Ayuntamiento y la venta de material a las casas de materiales |

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De acuerdo a la breve explicación anterior, el impacto residual derivado del proyecto es el siguiente:

| En la actividad   | Durante la vida útil  | Después de la vida útil   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto en la atmosfera, por el acarreo del material pétreo, los camiones de carga estarán generando emisión de gases de combustión y partículas de polvo.</li> <li>- Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinara del banco de material a su destino final.</li> <li>- Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el río.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final.</li> <li>- Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria</li> <li>- Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte</li> </ul> | <p>Impacto visual, los huecos de las área en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias, y se manejaran siguiendo las recomendaciones de la CONAGUA.</p> |

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario a “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.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto, son tres:

1. Que el proyecto no se realice.
2. Que el proyecto se realice sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realice con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

### **Escenario 1: El proyecto no se realiza.**

El río aumentaría su grado de azolvamiento, originando que el mismo comience a cambiar su cauce y llegar a ocasionar un desborde en la temporada de lluvias. Así mismo el arrastre de estos sedimentos provocaría el azolvamiento de cuerpos de aguas (aguas abajo), lo que afectaría los ciclos biológicos y productivos de especies comerciales en dichos cuerpos de agua.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad así como la venta de materiales para la construcción los empleos

asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

**Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas, lo que lleva a la contaminación del suelo cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento a los camiones, que en algunos casos los choferes desobedecen, debiendo llevarlos a talleres autorizados. No se siguen las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material modificando el cauce del río y su relieve.

**Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación**

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmosfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida. Existirá un ingreso por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se realizarán las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce del arroyo por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

**Agua.-** Como resultado de la extracción de la materia prima se producirá un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto adverso moderadamente significativo, sin embargo por las mismas condiciones de arrastre de material en el río en periodo de lluvias el banco de donde se extraerá el material, se volverá a reponer mediante un proceso natural.

**Suelo.-** Se realizará un buen manejo de los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto por ejemplo: plásticos de botellas de agua y restos de comida generados por los trabajadores. Se realizará la clasificación de estos para que puedan ser reutilizados o bien canalizados a un centro de acopio. Con base a las actividades antes mencionadas se registrará un impacto adverso moderadamente significativo

**Atmosfera.-** El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones; con respecto al acarreo de material del banco de extracción a su destino final, se generaran

partículas de polvo por tal motivo se supervisara la velocidad de los camiones y la carga deberá estar cubierta con una lona la caja del camión de volteo.

**Flora y Fauna.-** Con las actividades de extracción de material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna debido a que la extracción se realizara en el cauce del río y la vegetación existente se encuentra en las partes colindantes al mismo. Es importante resaltar que las especies colindantes al área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Además el Promovente tomara las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de afectación, como el establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo vehículos de carga, los trabajadores tendrán prohibido molestar, dañar o perturbar a la fauna silvestre de los alrededores. Se colocaran anuncios alusivos al cuidado de las especies de flora y fauna que se encuentran en las partes colindantes al proyecto. Se dará seguimiento puntual al programa de vigilancia ambiental y supervisión constante de todas las actividades a realizar. Dicha supervisión se realizara por personal capacitado, de tal forma que se opere en condiciones óptimas.

**Paisaje.-** El llevar a cabo las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones por el movimiento que se tendrá del material, con respecto a lo visual altera a este de manera temporal. Sin embargo con la finalidad de disminuir el impacto quedara estrictamente prohibido dejar en el banco de material pétreo la maquinaria; por lo que una vez finalizado los horarios de trabajo la maquinaria deberá ser retirada de los bancos de material.

**Social y Económico.-** El proyecto contempla la generación empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, la cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción próximos a sus centros de distribución. Cabe mencionar que debido a que este tipo de proyectos la contratación del personal no requiere de una capacitación extensiva; el empleo ayudara de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado. También contribuirá a la disponibilidad de materiales de construcción durante un período de cinco años. Para concluir, se considera que los efectos benéficos son buenos para la zona, a pesar de ser un proyecto de pequeña escala.

## **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del programa de vigilancia ambiental son:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una

de las medidas señaladas para el proyecto, mediante un seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:
  - a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
  - b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
  - c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
  - d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
  - e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.
- ✓ Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
- ✓ Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por las características del proyecto, el promovente dará cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizaran en el proyecto. Para lograr con ello el objetivo de respeto al medioambiente, se le informara a todo el personal que labore en el proyecto con respecto a cada una de las medidas que de deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

### **VII.3 Conclusión**

Los bancos de Materiales Pétreos son un recurso natural englobado económicamente en el sector minero, importante dentro de la región y como suministro de insumos (agregados para la construcción) para el desarrollo urbano de las localidades del municipio y de la región del mismo. El proyecto “Bazán 2021” consistirá en la extracción de material pétreo en el cauce del río, para ser transportado a personas que soliciten este producto natural para su venta al público y/o a las casa de materiales y particulares de la zona. Y la evaluación del proyecto permitió identificar y evaluar los impactos generados a partir de la operación del mismo, así como plantear las medidas de mitigación, que en su caso, corresponden a cada afectación de carácter negativo que se hayan identificado. Así como subrayar, por otra parte, los impactos positivos que conlleva la operación de la empresa.

Los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación, los factores que se verán directamente afectados son el suelo por la generación de residuos sólidos urbanos y no se prevé la generación de residuos peligrosos, los residuos generados en los bancos serán colocados en contenedores rotulados y posteriormente llevados a centros de acopio o un lugar designado por la autoridad correspondiente. La atmósfera por los gases de combustión, polvos y ruido que se producirán por la operación de maquinaria y vehículos. La flora y la fauna que hay en el área colindante al banco de extracción no existirá ningún tipo de afectación sobre los mismos, ya que no se encontró ninguna especie que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, en el aspecto socioeconómico, dentro de los impactos benéficos poco significativos derivados de la operación del proyecto, destaca la generación de fuentes de empleos fijos directos e indirectos, pagos de impuestos, pagos de licencias y permisos entre otros, con un impacto positivo importante, debido a la contratación de mano de obra local, lo que beneficia a las comunidades cercanas. Además que se contempla satisfacer la demanda de materiales pétreos, a las empresas y particulares que se localizan cercanos a la zona.

También se tomaran en cuenta las recomendaciones de la CONAGUA, como: las extracciones deben de respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y/o subálveo, no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río o arroyo, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, y que las extracciones no deben de efectuarse con ningún tipo de draga, la profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne o intermitente, no debiendo existir el riesgo de afectar las aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evapotranspiración. No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce general, ni generar efectos de socavación y/o local en el mismo. Y Las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos de materiales de los cuales están altamente expuestos a la actividad

hidráulica del río o arroyo, principalmente en las temporadas de lluvias, por lo tanto no se puede considerar perpetuo un banco de material pétreo en greña.

Al concluir el periodo de extracción de material pétreo, la Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo.

Es importante mencionar que “Impacto Ambiental” no es sinónimo de negatividad, hay que tomar en cuenta que inciden la magnitud, la temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas. Es, por eso, que con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que el desarrollo del proyecto, es viable y factible de aprovechar el material existente en el río desde el punto de vista ambiental, no causando desequilibrio ecológico ni rebasando los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas. Siendo muy importante este proyecto para la Ciudad de Tlapa y sus alrededores y al propio Municipio de Tlapa de Comonfort en el aspecto socioeconómico.

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

### VIII.1 *Formatos de presentación*

#### *Planos definitivos:*

- Plano topográfico del banco de material pétreo (Planimetría.)
- Plano topográfico del banco de material pétreo (Altimetría.)
- Plano topográfico del banco de material pétreo (Perfil.)
- Plano topográfico del banco de material pétreo (Secciones.)

### VIII.1.2 *Fotografías*

Se incluyen dentro del estudio las siguientes fotografías

- Foto 1. Vista del oeste al este del banco de extracción
- Foto 2. Colindancia este con cauce del río
- Foto 3. Colindancia Norte con cauce del río
- Foto 4. Colindancia Sur con Libramiento de Tlapa, construido sobre cauce del Río
- Foto 5. Colindancia este del banco de extracción
- Foto 6. Colindancia del río con sauce
- Foto 7.- *Ricinos communis* (higuerilla)
- Foto 8.- *Salix humboldtiana* (sauce)
- Foto 9.- *Acacia farnesiana* (huizache)
- Foto 10.- *Laciasis ruscifolia* (carrizo)
- Foto 11. Vista del paisaje del área de extracción.

### VIII.1.3 *Videos*

No se anexan videos.

### VIII.1.4 *Listas de flora y fauna*

Se incluye en el apartado de flora y fauna del presente estudio

### VIII.2 *Otros anexos*

- **Copias de los siguientes documentos legales:**

- Identificación oficial del promovente (credencial de elector)
- RFC del promovente

**Cartografía consultada:**

- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI. 2010 Carta Geológico-Minera. Acapulco E14-11 Guerrero y Oaxaca. Sistema Geológico Mexicano, escala 1:1 000 000
- INEGI. 2010 Carta Chilpancingo E14-11 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” escala 1:250 000
- INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.
- INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II. Climas
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000. INEGI - Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie IV 1: 250 000.
- INEGI. Carta Hidrológica – Aguas Subterráneas 1:1000 000
- INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I.

**Diagramas:**

No se anexan

**Estudios técnicos:**

- Se incluye un listado de flora, que se observó durante los trabajos realizados de campo
- No se incluye un listado de fauna.

### **VIII.3 Glosario de términos**

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos, sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada

por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Programa de Vigilancia Ambiental:** sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2015, <http://www.cenapred.unam.mx/es/>.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), 2011, Atlas nacional del agua en México.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA), 2009, Tabla maestra de Acuíferos, cierre al 31 de diciembre de 2009.
- Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA 2002), Disponibilidad de aguas subterráneas en el acuífero de Poloncingo, Estado de Guerrero.
- Conesa, F. Vicente. 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 3ª. Edición, Ediciones Mundi–Prensa, España.
- DOF 2011, Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal, Comisión Nacional Forestal.
- DOF, 2007; Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas, forman parte de la región hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero.
- Gobierno del Estado de Guerrero, Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Guerrero.
- Gobierno del Estado de Guerrero, Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2011 – 2015.
- Guízar, N. E. y A. Sánchez. 1991. *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma Chapingo.
- INE 2010, Carta Acapulco E1411 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” escala 1:250 000

- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI 2010, Compendio de información geográfica municipal, Tlapa de Comonfort, Guerrero.
- INEGI 2011, Gobierno del Estado de Guerrero, Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.
- INEGI, 2010, Principales Resultados por Localidad, Estados Unidos Mexicanos, Censo General de Población y Vivienda 2010, en disco compacto, México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1995, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene*, Monterrey N. L., México.
- Lesur, Luis, 2011. *Arboles de México*. Trillas,368 p., México, D.F.
- Ley de Aguas Nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, Última reforma publicada DOF 20-06-2011
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1998, Última reforma publicada DOF 01-06-2012
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 30-05-2012
- Maderey Laura E. (1990). “*Evapotranspiración real*” en Hidrogeografía IV .6.6. Atlas Nacional de México. Vol. II, Escala 1: 40 00000, Instituto de Geografía UNAM. ,México
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. 2ª. Edición. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México.
- Rzedowsky, J. 1986. *Vegetación de México*. 3ª Reimpresión. Ed. Limusa. México.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2006.
- Sarukhán, J., et al. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) 2006, Infraestructura del sector comunicaciones y transportes.
- Secretaría de Desarrollo Social, 2007, Cuaderno de información Municipal.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 2006, Atlas del medio ambiente y recursos naturales, edición. 2006.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), 2010, Atlas geográfico de medio ambiente y recursos naturales, edición 2018.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT), <http://www.semarnat.gob.mx/LEYESYNORMAS/Pages/nomsxmateria.aspx>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal de Guerrero, Programa de Educación Ambiental, Comunicación educativa y Capacitación para la sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático en el Estado de Guerrero 2009 – 2012.
- Servicio Geológico Mexicano, Carta Geológica – Minera, Chilpancingo E14-11. Acapulco Guerrero y Oaxaca.
- Servicio Geológico Mexicano, Carta Geológica – Minera, Estado de Guerrero.
- Terence D., Pennington, José Sarukhán, 2005; *Arboles tropicales de México-Manual para la identificación de las principales especies*, 3ª. Ed.- México: UNAM, FCE.