MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERÍA
MODALIDAD PARTICULAR

Del proyecto denominado

MATERIALES PÉTREOS RAVA 26

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

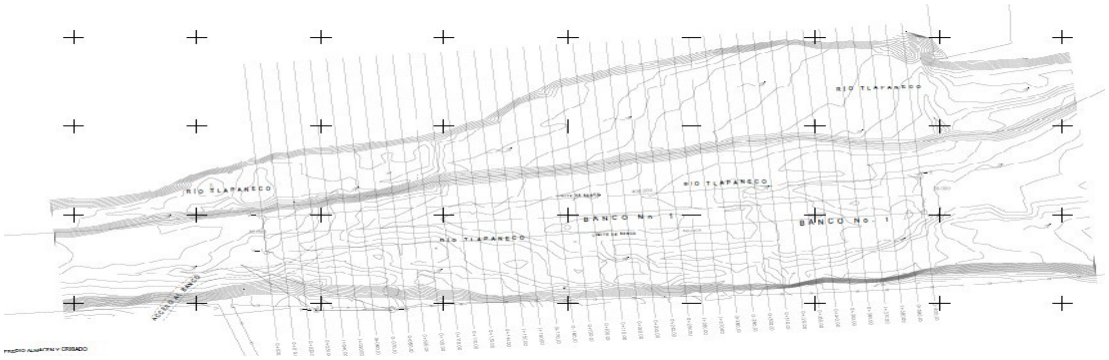
I.1.1 Nombre del proyecto.

"Materiales Pétreos Rava 26"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza sobre el cauce del rio Tlapaneco, a 0.9 km, al noreste del centro de la población de Tlapa, Guerrero y a 220 m, aguas abajo del puente vehicular de la carretera vieja a Puebla, Municipio de Tlapa de Comonfort, en el Estado de Guerrero; entre las siguientes coordenadas.

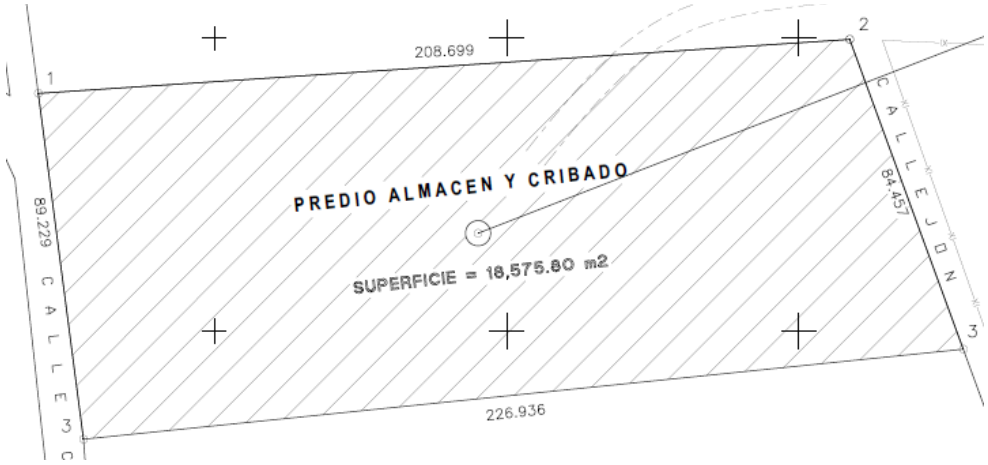
COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL PÉTREO				
LADO	**UTM**		**GEOGRAFICAS**	
EST – PV	**X**	**Y**	**LATITUD NORTE**	**LATITUD OESTE**
1 – 2	545 142.2012	1 940 893.1200	**17° 33´ 14.38"**	**98° 34´ 28.69"**
2 – 3	545 139.6501	1 940 923.0113	17° 33´ 15.36"	98° 34´ 28.77"
3 – 4	545 538.2011	1 940 957.0266	17° 33´ 16.43"	98° 34´ 15.25"
4 - 1	545 540.7523	1 940 927.1353	**17° 33´ 15.46"**	**98° 34´ 15.17"**
Superficie: 12,000.00 m2				



MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL BANCO DE MATERIALES	
AL NORTE (NE):	EN UN SOLO TRAMO DEL VÉRTICE V-2 AL VÉRTICE V-3 Y MIDE 400.00 METROS Y COLINDA CON CAUCE DEL RIO TLAPANECO
AL SUR (SW):	EN UN SOLO TRAMO DEL VÉRTICE V-4 AL VÉRTICE V-1 Y MIDE 400.00 METROS Y COLINDA CON CAUCE DEL RIO TLAPANECO.
AL ESTE (SE):	EN UN SOLO TRAMO DEL VÉRTICE V-3 AL VÉRTICE V-4 Y MIDE 30.00 METROS Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO.
AL OESTE (NW):	EN UN SOLO TRAMO DEL VÉRTICE V-1 AL VÉRTICE V-2 Y MIDE 30.00 METROS Y COLINDA CON CAUCE DEL RÍO TLAPANECO

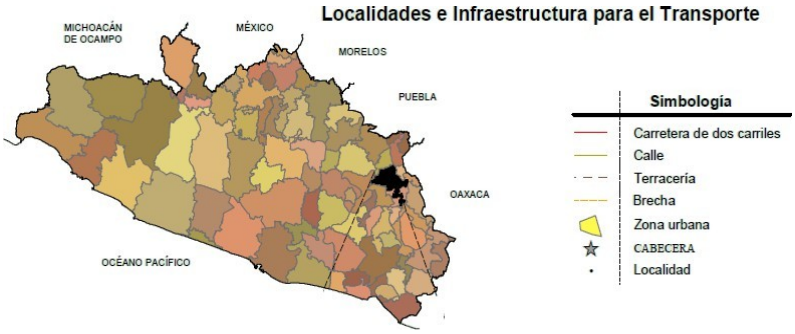
La planta de cribado y almacenamiento se ubica sobre la margen derecha del rio Tlapaneco, a 0.9 km. al Noreste del centro de la población de Tlapa de Comonfort, Guerrero; entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE LA PLANTA TRITURADORA Y ALMACEN				
LADO EST – PV	COORDENADAS			
	U T M		GEOGRÁFICAS	
	Y	X	LATITUD NORTE	LATITUD OESTE
1-2	1 940 835.8075	544 904.8136	17° 33´ 12.54"	98° 34´ 36.75"
2-3	1 940 849.6299	545 113.0542	17° 33´ 12.97"	98° 34´ 29.68"
3-4	1 940 770.3557	545 142.1850	17° 33´ 10.39"	98° 34´ 28.70"
4-1	1 940 747.3365	544 916.4194	17° 33´ 9.66"	98° 34´ 36.36"
Superficie: 18,575.80m²				



MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL PREDIO UTILIZADO COMO ALMACEN	
AL NORTE (NE):	EN UN SOLO TRAMO MIDE 208.699 METROS Y COLINDA CON ZONA FEDERAL DEL RIO TLAPANECO.
AL SUR (SW):	EN UN SOLO TRAMO, MIDE 84.457 METROS Y COLINDA CON PROPIEDAD DEL C. RAFAEL ALONSO VAZQUEZ SIERRA.
AL ESTE (SE):	EN UN SOLO TRAMO MIDE 226.936 METROS Y COLINDA CON CALLEJON.
AL OESTE (NW):	EN UN SOLO TRAMO. MIDE 89.229 METROS Y COLINDA CON CALLE CELESTE.
SUPERFICIE = 18,575.80 m2	

Ubicación del proyecto desde la perspectiva estatal, municipal y comunidad.



Materiales Pétreos Rava 26

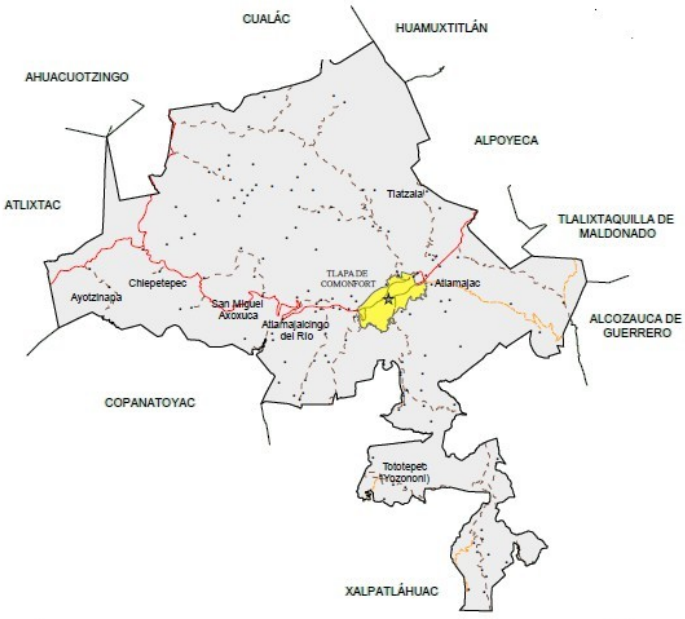
Se ubica sobre el cauce del rio Tlapaneco, a 0.9 km, al noreste del centro de la población de Tlapa, Guerrero y a 220 m, aguas abajo del puente vehicular de la carretera vieja a Puebla, Municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero.

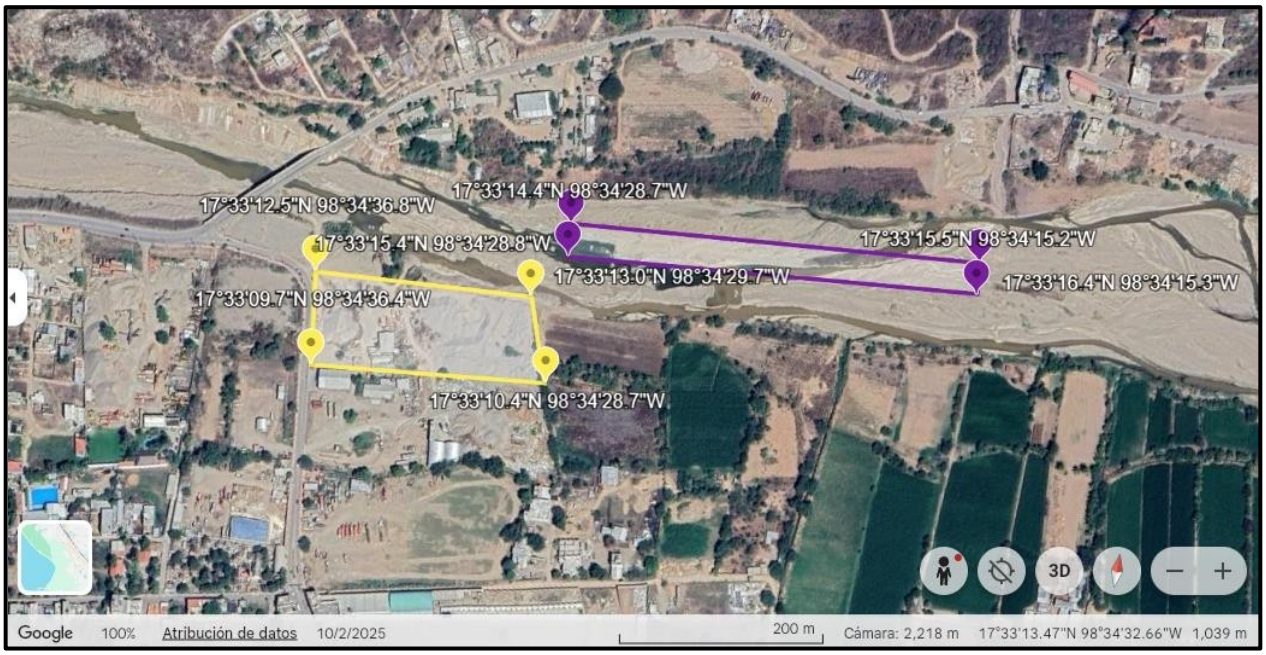
Banco de extracción

Almacén y cribado

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.

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





I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

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

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

- Identificación del promovente
- RFC
- Contrato de compraventa
- Planos

1.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Rafael Alonso Vázquez Sierra

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Rafael Alonso Vázquez Sierra
Promovente

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

En Tlapa:
Calle Av. Morelos, Col. San Diego, CP. 41304, Tlapa de Comonfort, Gro.

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.

Cédula de grado: 213729

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Cerró Azul, Fracc. Hornos Insurgentes, C.P. 39350, Acapulco, Gro.

1.3.5. Responsable técnico del estudio.

LCA. Sandra Luz Gaspar Busto Cédula profesional: 830687

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. 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.

El proyecto se localiza sobre el cauce del rio Tlapaneco, a 0.9 km, al noreste del centro de la población de Tlapa, Guerrero y a 220 m, aguas abajo del puente vehicular de la carretera vieja a Puebla, Municipio de Tlapa de Comonfort en el Estado de Guerrero; entre las siguientes coordenadas.

COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL PÉTREO				
LADO	**UTM**		**GEOGRAFICAS**	
EST – PV	**X**	**Y**	**LATITUD NORTE**	**LATITUD OESTE**
1 – 2	545 142.2012	1 940 893.1200	17° 33´ 14.38"	98° 34´ 28.69"
2 – 3	545 139.6501	1 940 923.0113	17° 33´ 15.36"	98° 34´ 28.77"
3 – 4	545 538.2011	1 940 957.0266	17° 33´ 16.43"	98° 34´ 15.25"
4 - 1	545 540.7523	1 940 927.1353	17° 33´ 15.46"	98° 34´ 15.17"
Superficie: 12,000.00 m2				

La planta de cribado y almacenamiento se ubica sobre la margen derecha del rio Tlapaneco, a 0.9 km. al Noreste del centro de la población de Tlapa de Comonfort, Guerrero; entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE LA PLANTA TRITURADORA Y ALMACEN				
LADO EST – PV	**COORDENADAS**			
	U T M		**GEOGRÁFICAS**	
	Y	**X**	**LATITUD NORTE**	**LATITUD OESTE**
1-2	1 940 835.8075	544 904.8136	17° 33´ 12.54"	98° 34´ 36.75"
2-3	1 940 849.6299	545 113.0542	17° 33´ 12.97"	98° 34´ 29.68"
3-4	1 940 770.3557	545 142.1850	17° 33´ 10.39"	98° 34´ 28.70"
4-1	1 940 747.3365	544 916.4194	17° 33´ 9.66"	98° 34´ 36.36"
Superficie: 18,575.80m^2				

Este proyecto contribuye a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico 2022-2027, relacionadas con la generación de empleos permanentes que permiten el arraigo de los habitantes a sus comunidades y evitar el proceso de emigración, con todos los problemas que esto conlleva. En la micro

región donde se ubica el proyecto existe una importante actividad relacionada con la industria de la construcción, destacando entre otras actividades la edificación 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, en comparación con otras industrias, las cuales además están requiriendo de gran cantidad de materiales como arena.

El proyecto tiene como fin extraer material en greña del río, como arena, grava ofreciendo un servicio de venta de material para la construcción. En este sentido la extracción de material pétreo, tiene contemplado ofertar materia prima que demanda esta rama industrial, lo que vendría a favorecer económicamente a las constructoras y los particulares en la zona, tomando como base la oferta-demanda.

Sus objetivos principales son:

- Obtener arena, grava y gravilla mediante la extracción de material en greña y la comercialización de este producto en la región donde se ubica el proyecto.
- Favorecer el desarrollo de la industria de la construcción, a través del material pétreo extraído del río.
- Contribuir al beneficio de desazolve del cuerpo de agua para prevenir inundaciones que se puedan presentar en la temporada de lluvias.
- Generar empleo para las familias de la zona con las actividades de extracción de material en greña.

El proyecto tiene como fin la extracción de material pétreo de un banco de material que se encuentra sobre el cauce del río Tlapaneco, dicho material será llevado al área de almacenamiento para después enviarlo a la criba vibratoria de 4 camas, dicha criba se encargara de separar lo que es arena, grava de diferentes medidas, dichos productos obtenidos serán ofertados al público en general, así como a las grandes empresas constructoras que lo requieran. El área de extracción del material pétreo denominado **"Materiales Pétreos Rava 26"** tiene una superficie de 12,000.00m^2, dando un volumen para explotar de 8,064.00m^3 en un año; y de 24,192.00m^3 por tres años.

El área de almacenamiento está constituida con áreas de almacén, oficina, vigilancia, patio de máquina trituradora, patio de almacenamiento de arena, patio de almacenamiento de grava, patio de almacenamiento de material pétreo en greña, todo en una superficie de 18,575.80m^2, todo será desmontable en caso de abandono del sitio. Esta planta ya ha sido evaluada anteriormente en el aspecto ambiental por esta Delegación Federal en Guerrero de la SEMARNAT, bajo el número DFG-SGPARN-UGA-00363-2022 y número de referencia 000368, de fecha 19 de julio de 2022.

El proceso que comprenderá la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en realizar limpieza de la superficie de la arena del lecho del río, quitando una capa de arena, para obtener el material más limpio esta operación se realizará con una retroexcavadora o cargador frontal sin ocupar ningún tipo de explosivos. La extracción se realiza de aguas arriba hacia abajo, con ayuda de una retroexcavadora o cargador frontal y/o mano de obra humana, este material será depositado en camiones torto de 7m^3, conocidos como camiones de volteo, los cuales transportaran el material hasta colocarlo en un patio de almacenamiento de la planta en donde se depositará en una tolva y por medio de una banda transportadora se llevará hacia la criba vibradora, donde se clasificará. Finalmente, tanto grava como arena siguen dos vías, a) la arena que se va hasta el fondo de la criba, donde se depositará la arena, después con el cargador se llevará a un almacén; b) la grava de ¾ después de clasificarse será enviada por un transportador hacia afuera de la criba en donde se amontonará y después una retroexcavadora, marca Caterpillar capacidad del bote de llenado 1.0m3. la llevará al almacén temporal de materiales, el cual estará en condiciones de ser enviado a las casas materialistas o a los proyectos que así lo demanden esto con ayuda de camiones de volteo de 7$m^{3.}$

Por otra parte, es importante mencionar que el río presenta en la actualidad problemas de azolvamiento por la deforestación, debido a que en las partes elevadas de la cuenca con fuertes pendientes las lluvias torrenciales generan un enorme escurrimiento pluvial que, por un lado, afecta la productividad de las tierras al deslavar nutrientes del suelo, y, por el otro, da lugar a la sedimentación en el río, es decir, su azolve. Esto vuelve menos profundos el cauce, con lo que se incrementa el riesgo de inundaciones. Además, el aumento de la concentración de nutrientes, como nitratos y fosfatos, en ríos y, después, en mares (eutrofización), alterando las zonas donde se reproducen las especies de importancia económica para las pesquerías. Por lo que, con la extracción de estos materiales será una alternativa para disminuir en parte estos inconvenientes.

Para llevar a cabo la actividad de extracción de material pétreo, se solicitará la concesión ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), en virtud de que como parte de la política de calidad en el servicio y ambiental, se encuentra el llevar a cabo de manera sustentable la actividad de extracción apegándose a los lineamientos que marcan las Leyes y Normas Mexicanas, por lo cual, como requisito previo a la obtención del título de concesión para extraer los materiales pétreos del banco de ríos, se debe presentar el resolutivo ambiental, motivo del presente estudio.

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 y la planta clasificadora que se ubica a un costado del banco de extracción de la ciudad de Tlapa, lo que permite la contratación de mano de obra a poca distancia. Generando empleos en la misma ciudad 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. También que se encuentra dentro de la ciudad de Tlapa, donde se ubican importantes empresas demandantes de los productos obtenidos de la naturaleza.

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 18º53', al Sur 16º19' de latitud norte; al Este 98º00', al Oeste 102º11' 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 98º 34´ 43´´ longitud oeste, a una altitud de 1039 metros sobre el nivel del mar.

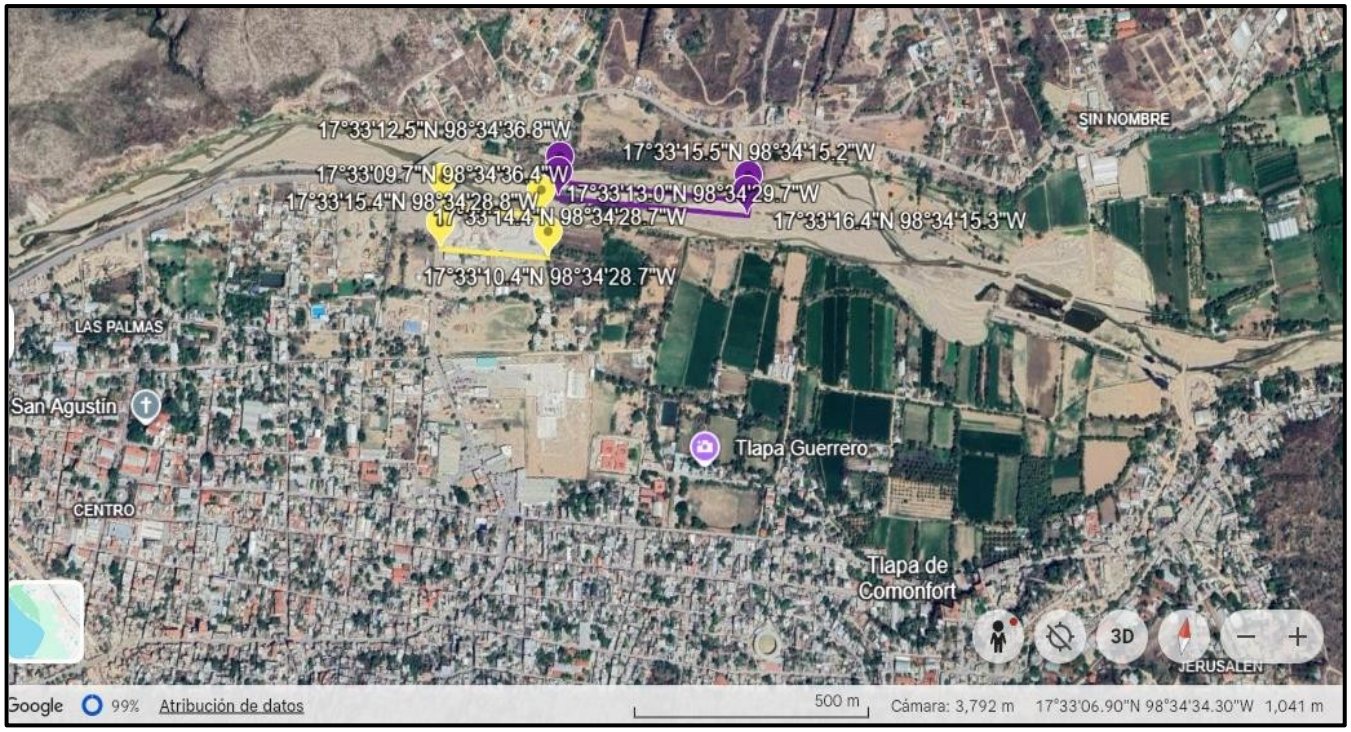
El proyecto se localiza sobre el cauce del rio Tlapaneco, a 0.9 km, al noreste del centro de la población de Tlapa, Guerrero y a 220 m, aguas abajo del puente vehicular de la carretera vieja a Puebla, Municipio de Tlapa de Comonfort en el Estado de Guerrero; entre las siguientes coordenadas.

COORDENADAS DEL BANCO DE MATERIAL PÉTREO				
LADO	UTM		GEOGRAFICAS	
EST – PV	X	Y	LATITUD NORTE	LATITUD OESTE
1 – 2	545 142.2012	1 940 893.1200	17° 33´ 14.38"	98° 34´ 28.69"
2 – 3	545 139.6501	1 940 923.0113	17° 33´ 15.36"	98° 34´ 28.77"
3 – 4	545 538.2011	1 940 957.0266	17° 33´ 16.43"	98° 34´ 15.25"
4 - 1	545 540.7523	1 940 927.1353	17° 33´ 15.46"	98° 34´ 15.17"
Superficie: 12,000.00 m2				

La planta de cribado y almacenamiento se ubica sobre la margen derecha del rio Tlapaneco, a 0.9 km. al Noreste del centro de la población de Tlapa de Comonfort, Guerrero; entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE LA PLANTA TRITURADORA Y ALMACEN				
LADO EST – PV	COORDENADAS			
	U T M		GEOGRÁFICAS	
	Y	X	LATITUD NORTE	LATITUD OESTE
1-2	1 940 835.8075	544 904.8136	17° 33´ 12.54”	98° 34´ 36.75”
2-3	1 940 849.6299	545 113.0542	17° 33´ 12.97”	98° 34´ 29.68”
3-4	1 940 770.3557	545 142.1850	17° 33´ 10.39”	98° 34´ 28.70”
4-1	1 940 747.3365	544 916.4194	17° 33´ 9.66”	98° 34´ 36.36”
Superficie: 18,575.80m^2				





Banco de extracción Planta de cribado y almacenamiento



Foto 1.- Colindancia Norte con predios baldíos



Foto 2.- Colindancia oeste con cauce del rio



Foto 3.- Colindancia Este con cauce del rio



Foto 4.-Colindacia Sur con cauce del rio



Foto 5.- Acceso al rio, que conecta con la vialidad principal



Foto 6.- Vista general del banco de extracción



Foto 7.- Vialidad principal que colinda con el área de almacenamiento y cribado.

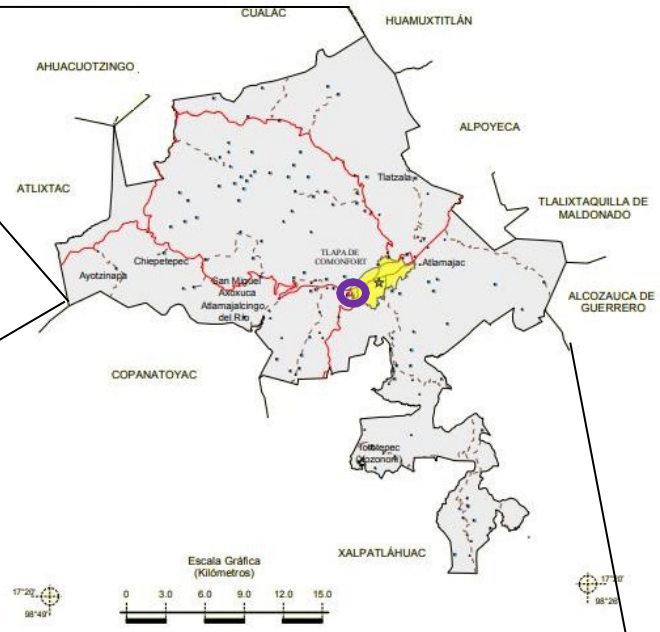
Plano de localización del proyecto nivel Estado, Municipio y Población.

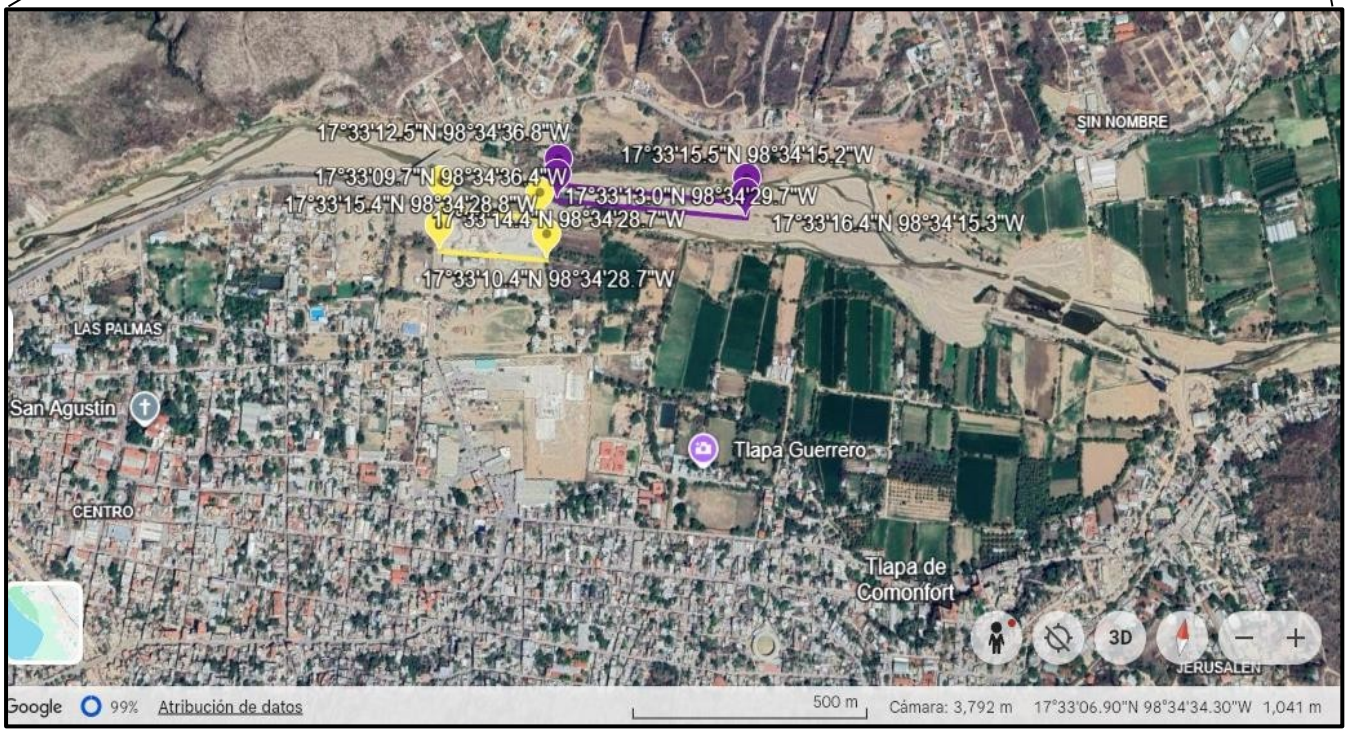


Plano de localización del proyecto municipio de Tlapa de Comonfort, Estado de Guerrero.

Banco de extracción

Almacenamiento y cribado





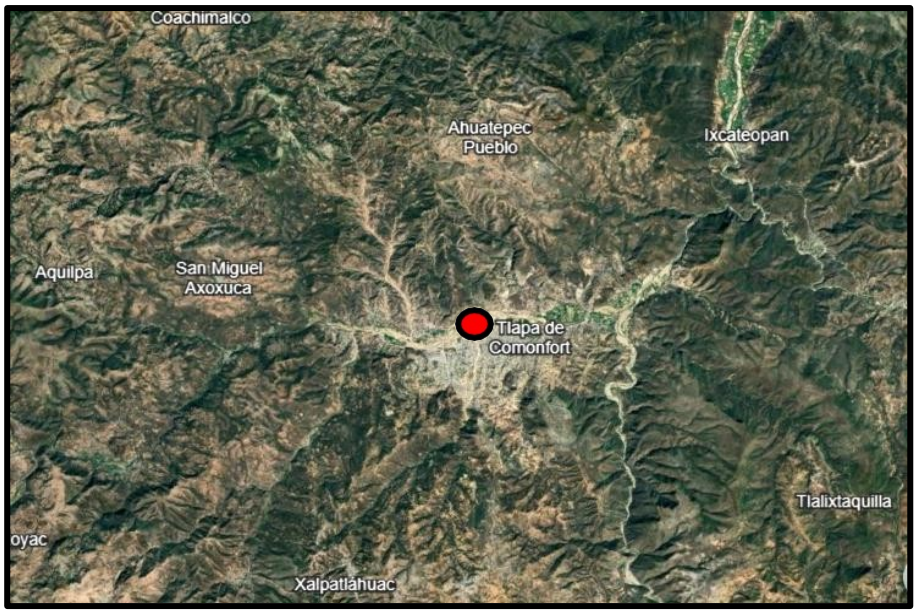
b) Vías de acceso.

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 cercanas al lugar donde se encuentra el proyecto son: la cabecera municipal Tlapa, Coachimalco, Tenango Tepexi, Tlatzala, Ixcateopan, Tecoyo, San Miguel Axoxuca, Huipila, Villa de Guadalupe, Ayotzinapa, Xalpatlahua, Copanatoyac.



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 $900 000.00 (novecientos mil pesos 00/100 M/N), donde se incluyen los costos de la infraestructura para el desarrollo del proyecto y medidas de mitigación.

Propuesta de distribución porcentual y monetaria dividida en las tres etapas solicitadas: Maquinaria y Equipo, Etapa de Operación (Capital de Trabajo e indirectos) y Medidas de Mitigación Ambiental.

Categoría	Porcentaje	Monto estimado	Descripción
Maquinaria y equipo	45%	$405,000.00	Adquisición, transporte e instalación de equipos principales (cargador frontal, retroexcavadora y camiones de volteo).
Etapa de operación	30%	$270,000.00	Gastos operativos iniciales para sostener el proyecto durante los primeros meses (combustible, nómina, permisos, mantenimiento, seguridad).
Mitigación ambiental	25%	$225,000.00	Estudios previos (Manifestación de Impacto Ambiental - MIA), sistemas de control de polvo, manejo de residuos, programas y plan de abandono/rehabilitación del sitio, si así fuera el caso.
Total	100%	900,000.00	

b.- Período de recuperación de la inversión.

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de tres 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:

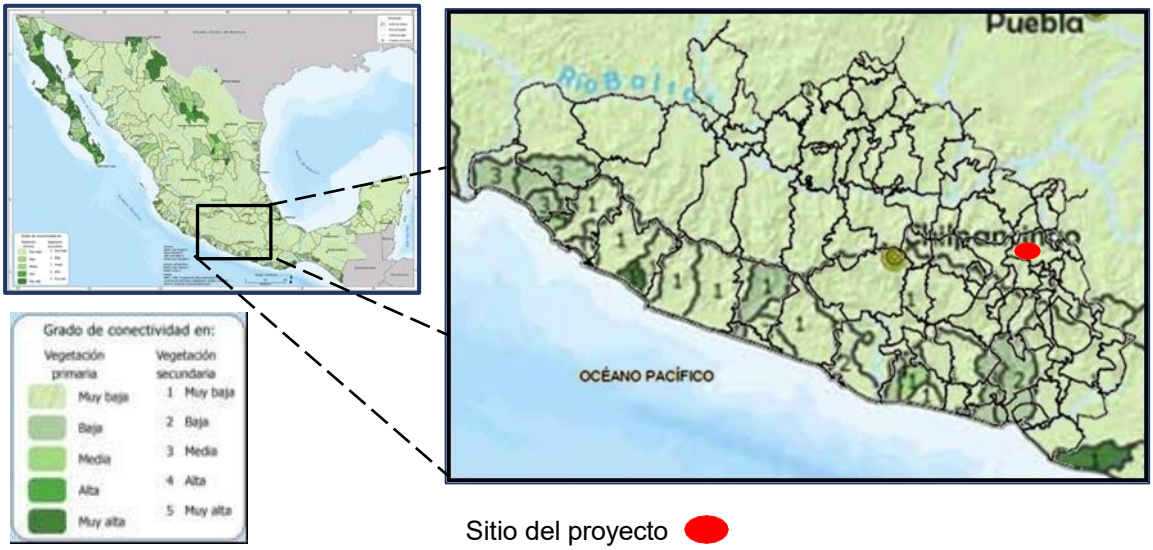
a) Superficie total del predio (en m^2)

Dentro del cauce del río Tlapaneco donde se extraerá material pétreo y la superficie a aprovecharse es de 12,000.00 m^2.

El predio donde se localiza la planta de trituración y almacenamiento del material pétreo existente, cuenta con una superficie de 18,575.80 m^2.

b) Superficie a afectar (en m^2) 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 banco donde se extraerá el material pétreo se localiza sobre el cauce del Río Tlapaneco, dicho banco fue seleccionado precisamente por su excelente viabilidad de ser aprovechado con bajos impactos relativamente nulos sobre el factor biótico, ya que este no cuenta con una cobertura vegetal primaria ni secundaria, esto debido a que los playones a aprovechar se forman en las temporadas de secas del rio, por lo que, no desarrolla especies maderables por su constante ciclo de lluvias prolongadas y torrenciales, lo cual en cada ciclo inunda y arrastra deteriorando así a las plántulas nacidas en el banco. Prueba de ello son los recorridos realizados en el cual no se observó vegetación leñosa primaria ni secundaria, dicho 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.



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)

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 un mínimo de 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^2) para obras permanentes.

No se construirán obras permanentes, ya que las labores de extracción no requieren de ningún tipo de construcción. En lo que respecta a la planta trituradora, está instalada en una superficie de 18,575.80 m^2, con material fácil para desmontar.

I.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 ubica el proyecto, el uso de suelo es rustico tipo ocioso, por lo que el presente proyecto no se contrapone con las actividades que se realizan en áreas colindantes con la ribera del río. Y en la zona colindante al proyecto se realizan actividades de agricultura de temporal, ganadería extensiva y extracción de material pétreo entre otras actividades. Cada una de las tendencias ambientales bien definidas se establece durante cada sector ambiental.

• **Usos de los cuerpos de agua:** El uso del cauce del río, se llevan a cabo actividades de extracción de material pétreo, que es aprovechado para las obras de construcción que se realizan en la zona.

De acuerdo a la siguiente imagen de la zona del proyecto es un área con **uso de suelo y vegetación:** ADV: Desprovisto de vegetación, rodeado de sectores como son AH-Asentamiento humanos y RA- Agricultura de riego anual.

II.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.

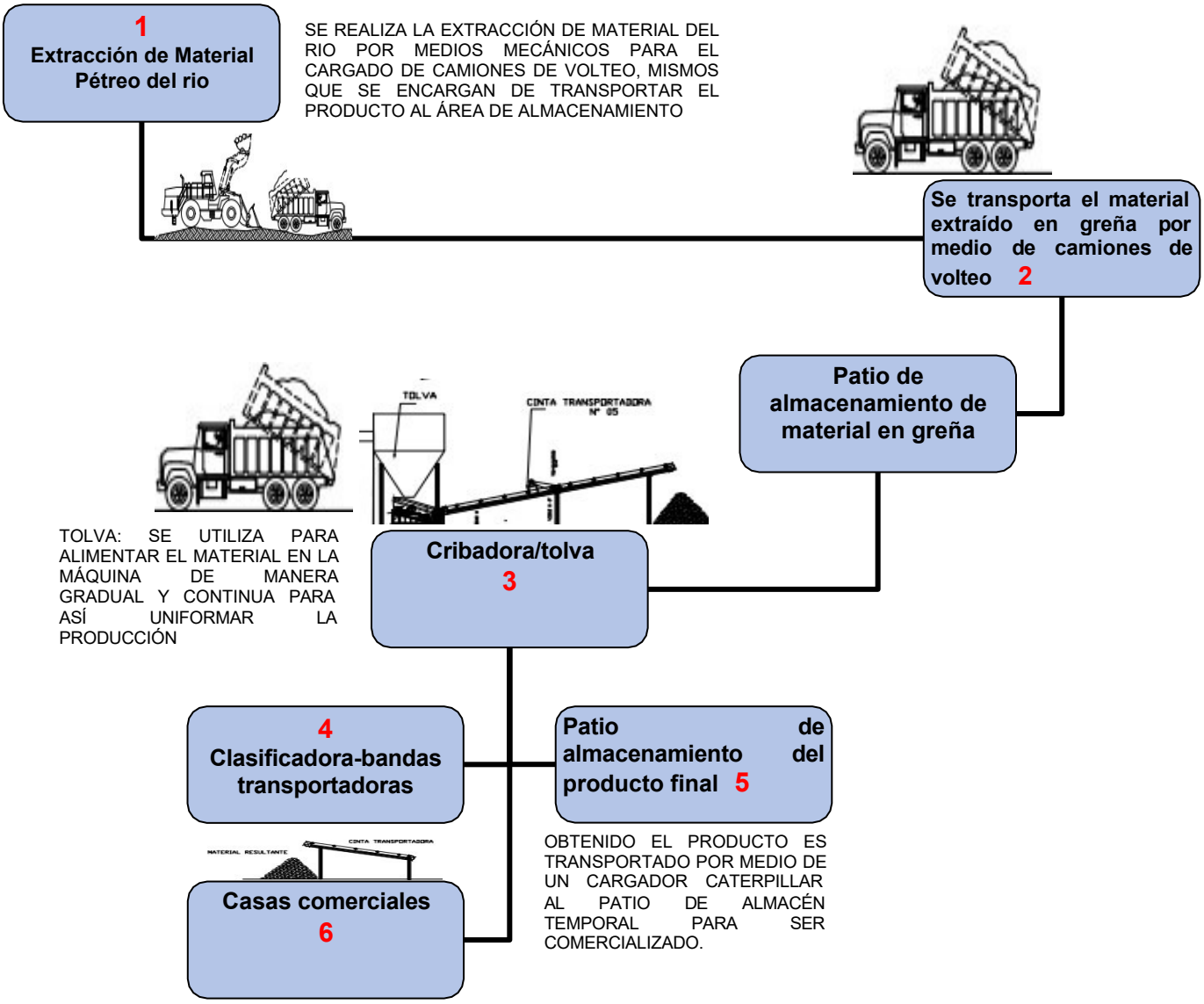
Concepto	Tlapa de Comonfort	Tlapa
Total de viviendas	32 358	19 596
Total de viviendas particulares habitadas	21 555	13 365
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	21 140	13 201
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	354	87
Viviendas particulares habitadas 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 llevara a cabo en el proyecto, es la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica en el cauce del río, el material extraído será llevado a la planta, donde se realizará el cribado del material para ser posteriormente clasificado, y de aquí es llevado al sitio donde el cliente lo solicite y pueda ser usado de acuerdo a sus necesidades.



El proceso que comprenderá la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en realizar limpieza de la superficie de la arena del lecho del río, quitando una capa de arena, para obtener el material más limpio esta operación se realizará con una retroexcavadora o cargador frontal sin ocupar ningún tipo de explosivos. La extracción se realiza de aguas arriba hacia abajo.

El material en greña extraído es transportado en camiones tortol de 7m^3, los cuales colocan el material en el patio de almacenamiento de la planta. Una vez que el material se encuentre en el almacén, este se depositará en la tolva con apoyo de la retroexcavadora, en donde se realizara el proceso de cribado y separado. Finalmente, tanto grava como arena siguen dos vías, la arena que se va hasta el fondo de la criba para después salir hacia afuera de esta por medio de las bandas transportadoras que se encargaran de amontonar la arena al final de esta, después con un cargador Caterpillar 920 se llevará al almacén temporal de materiales.

La grava se clasificará en grava$^{3/4}$ y gravilla se separará por las bandas transportadoras que se encargaran de amontonar el material fuera de la criba para posteriormente con un cargador caterpillar sean movidas al almacén temporal de materiales. Finalmente, en el almacén temporal se van haciendo montones de material ya clasificado que permanecerán ahí listos para ofrecerlos al público en general.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 12,000.00 m^2, dando un volumen para explotar de 8,064.00 m^3 por año, y se tiene programado explotar el sitio por tres años dando un total de 24,192.00 m^3.

Año	1	2	3	Total
Volumen m^3	8,064.00	8,064.00	8,064.00	24,192.00



Foto 8.- Planta de cribado, se encuentra instalada.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

Con base en que solo es una actividad de extracción de material pétreo sobre el cauce del río, no se requerirá de una gran infraestructura para su operación, y de acuerdo a los objetivos de la tarea propia, se considera que la instalación de la

maquinaria se realizará en el momento (un día) para la extracción del material en greña, ya que es una maquinaria de unidad móvil y para esta actividad no se necesita de instalaciones, ya que lo único que se requiere es contar con vías de acceso, el cual ya existe (brechas de terracería y carretera federal), y también para que los vehículos puedan llegar hasta el lugar del proyecto y a la planta trituradora, y este a su vez transporten el material al sitio final donde se solicite. Con estas vías de acceso se realizará una eficiente distribución del material a los diferentes clientes y casas materialistas de la zona.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 12,000.00 m^2, dando un volumen para explotar de 8,064.00 m^3 por año, y se tiene programado explotar el sitio por tres años dando un total de 24,192.00 m^3.

El siguiente programa se calcula para una operación anual para la obtención de material pétreo en un volumen estimado, y solamente se refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

Programa de operación anual (m^3)

Mes	N° de días	N° de camiones	Viajes/camión	Capacidad m^3	Vol. Total m^3
Enero	24	2	4	7	1,344.00
Febrero	24	2	4	7	1,344.00
Marzo	24	2	4	7	1,344.00
Abril	24	2	4	7	1,344.00
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	24	2	4	7	1,344.00
Diciembre	24	2	4	7	1,344.00
TOTAL	144				**8,064.00**

Los trabajos de extracción de material pétreo se tienen contemplado realizarse durante un período de tres 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 arroyo por la temporada de lluvias, por lo que no es posible extraer material en esa temporada. Como 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 arroyo y no habrá remoción de sedimentos fluvial húmedo.

El siguiente programa se calcula para una operación en tres años para la obtención de material pétreo en un volumen estimado, y solamente se refiere a las actividades que se realizarán en esta etapa.

Programación por periodo de tres años (m^3)				
MES/AÑO	**1**	**2**	**3**	**SUMA**
Enero	1344	1344	1344	4,032.00
Febrero	1344	1344	1344	4,032.00
Marzo	1344	1344	1344	4,032.00
Abril	1344	1344	1344	4,032.00
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Septiembre				
Octubre				
Noviembre	1344	1344	1344	4,032.00
Diciembre	1344	1344	1344	4,032.00
TOTAL	8,064	8,064	8,064	**24, 192.00**

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.

En lo que respecta al lugar donde está la planta de trituración que ya existe, comprende: las áreas de los patios de almacenamiento de material, el área de cribado y trituración, el cuarto de máquinas y la oficina, y estas ya se encuentran condicionadas.

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, por

lo que el objetivo principal del proyecto es la extracción del material pétreo, el cual se encuentra sobre el cauce del río, realizándose con maquinaria retroexcavadora o mano de obra humana y transportado por camiones de volteo de 7 m^3 de capacidad hasta la planta de trituración y de este proceso a un sitio final solicitado por personas (clientes), que requieran de este material pétreo.

c) Beneficio.

La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar del río, para que pueda ser explotado y aprovechado nuevamente el material en greña. Propiamente el lugar de extracción de material pétreo, es el área de beneficio, ya que se encuentra el producto natural en el río, pues de este se extrae, se carga y es llevado al área de almacenamiento y cribado para después ponerlo a la venta al público. Por lo que, la planta beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 12,000.00 m^2, dando un volumen para explotar de 8,064.00 m^3 por año, y se tiene programado explotar el sitio por tres años dando un total de 24,192.00 m^3.

La planta de trituración ya existe, ya se encuentra completamente equipada y tiene una rejilla de precribado, criba vibratoria, banda transportadora, recuperador de arena pétrea, rampa, patios de almacenamiento de material pétreo, bodega, oficinas, cuarto de control, transformador, estacionamiento.

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:

No se construirán obras provisionales en el área del banco y la planta de trituración se encuentra equipada con los servicios que requiere para su operación, además ya se cuenta con camino de acceso donde la maquinaria y los camiones de volteo llegan tanto al banco de material como a la planta y se puede llevar y distribuir el material donde el cliente lo solicite.

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 (extracción): Se realizara en un banco a cielo abierto sobre una superficie seca de 12,000.00 m^2, 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 banco de materiales pétreos, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizará en los cuatro primeros meses (proyección para 3 años) y los dos últimos meses de cada año, trabajando 24 días por cada mes, mediante la utilización de una retroexcavadora marca caterpillar capacidad del bote de llenado 1.0 m3 y un cargador frontal 928 G, dos camiones de volteo con capacidad de 7 m^3 del banco ambos con operadores capacitados, solo en caso de no contar con suficiente presupuesto se recurrirá a la mano de obra humana llamados: “macheteros”. Una vez que la retroexcavadora y/o los macheteros hallan llenado la caja del camión de volteo, este trasladara el material hasta la planta trituradora para su clasificación.

Trasladado el material al almacén de la planta, este se depositará en una tolva y por medio de una banda transportadora se llevará hacia la criba vibradora, donde se clasificará. Finalmente, tanto grava como arena siguen dos vías, a) la arena que se va hasta el fondo de la criba, donde se depositará la arena, después con el cargador frontal 928G se llevará a un almacén; b) la grava de ¾ después de clasificarse será enviada por un transportador hacia afuera de la criba en donde se amontonará para después cargar los camiones de volteo los cuales estarán en condiciones de ser enviado a las casas materialistas o a los proyectos que así lo demanden.

La actividad se realizará por tres años, durante ese periodo se estima un aprovechamiento aproximado de material de 8,064.00 m^3 por mes, arrojando un total de 24,192.00m^3 por tres años.

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

La maquinaria que corresponde a la planta trituradora, se les dará mantenimiento dentro de la planta, que se revisará dos veces al mes para asegurarse que estén en óptimas condiciones.

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, la clasificación y la venta del material pétreo para las empresas o particulares que lo requieran, en las zonas y poblados aledaños al proyecto. Y el servicio de mantenimiento al equipo y maquinaria, que se utiliza en la extracción y clasificación del material pétreo.

Las principales actividades es la reparación de la maquinaria, cambio de aceite, cambio de llantas, entre otras, por lo que estas actividades se realizarán en un taller autorizado y fuera del sitio de extracción del material pétreo. La maquinaria como la trituradora y la criba, se les dará mantenimiento dentro de la planta, que se revisará dos veces al mes para que estén en óptimas condiciones.

Personal requerido en la etapa de operación y mantenimiento:

personal	cantidad
Operador de retroexcavadora	1
Operador del cargador 928G	1
Operador de camión de volteo	4
Machetero	1
Operador de planta trituradora	1
Encargado de planta	1
Secretaria	1
Intendente	1
vigilante	1

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 (maquinaria)	Cantidad
Retroexcavadora	1
Cargador frontal 928G	1
Camión de volteo cap. 7 m^3	2
Rejilla de precribado	1
Criba vibratoria completa	1
Banda transportadora	3
Recuperador de arena	1

Descripción del equipo que se utilizará 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 máquina. 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.

Camión de volteo de 7m^3: 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.

Trituradora: es una máquina que procesa un material de forma que produce dicho material con trozos de un tamaño menor al tamaño original, y esto mediante el uso de la fuerza, para romper y reducir el objeto en una serie de piezas de volumen más pequeñas o compactas.

En términos generales, la línea de producción de piedra está compuesta por tolva, alimentador vibratorio, trituradora de mandíbulas, trituradora de cono, trituradora de impacto, trituradora de impacto vertical, zaranda, lavadora de arena y cinta transportadora.

- El alimentador vibratorio se utiliza para alimentar el material en la máquina de manera gradual y continua.
- La trituradora de mandíbula es principalmente la trituradora primaria. Los materiales, por lo general, ingresan primeramente a la misma para iniciar la trituración. También están las series secundarias. En alguna ocasión, ciertos modelos pueden tomar el lugar de la trituradora de impacto o trituradora de cono.
- La trituradora de cono o trituradora de impacto son principalmente las trituradoras secundarias. Se puede triturar la piedra en requerimientos de tamaño y de cubicidad adecuados.
- La trituradora de impacto vertical se utiliza en la fabricación de arena y en la corrección de forma.
- La zaranda vibrante utiliza para separar el producto en diferentes tamaños.
- La máquina de lavado de áridos se utiliza para la limpieza del producto final.
- La cinta transportadora mueve el material entre las máquinas y lo descargan en las pilas de diferentes tamaños.

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 agua 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 la actividad de extracción de material se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas. La

maquinaria que se tendrá en el área de extracción de material se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cerca del proyecto.

A la maquinaria y equipo que se tendrá en planta de trituración se le proporcionará el mantenimiento preventivo dentro de las instalaciones de la planta, por lo que se estarán generando cantidades pequeñas de residuos peligrosos aproximadamente 900 litros de aceite año y 25 kg de sólidos impregnados al año; también se generarán residuos de manejo especial provenientes de las actividades realizadas en las oficinas administrativas aprox.1 kg al mes; ambos tipos de residuos se manejarán de manera adecuada, para evitar lo más posible afectaciones sobre el suelo.

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como: la criba, la trituradora, el cargador frontal y los camiones. 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.

Los residuos sólidos urbanos que se generen dentro del proyecto por los trabajadores son; pet, restos de comida, plástico estos serán separados y llevados donde la autoridad correspondiente lo designe o directamente a un centro de acopio.

Emisiones a la atmosfera

La Generación de gases efecto invernadero, se les conoce como Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (CyGEI) a todos aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja, tales como el bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), carbono negro (CN) y diversos compuestos fluorados. Las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero (CyGEI) están estrechamente vinculadas a la actividad económica en los diferentes sectores industriales, comerciales y de servicios del país, esto se refleja en la contribución que existe de cada sector a las emisiones nacionales,

Las categorías de emisión son las siguientes:

a) Emisiones directas provenientes de:

- Combustión en fuentes fijas: CyGEI provenientes de los procesos de combustión que ocurran en aquellas fuentes con ubicación física permanente en un sitio determinado.
- Fuentes móviles: CyGEI que se generan por la operación de motores de combustión interna en maquinaria o equipo que, sin constituir una instalación con ubicación física permanente, genera CyGEI
- Procesos industriales, comerciales y de servicios: CyGEI provenientes de los procesos de producción que ocurran en aquellos sitios o instalaciones en donde se desarrollan actividades industriales, comerciales, de servicios,

forestales; rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales, exceptuando las de procesos de combustión, fugitivas y actividades agropecuarias.

- Fugas del sector Energía: emisiones fugitivas de los ESR pertenecientes al Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos, del Sector Energía.
- Actividades agropecuarias: emisiones provenientes de las actividades pecuarias de los ESR pertenecientes al Subsector Ganadería.

b) Emisiones indirectas provenientes de:

- Consumo de energía eléctrica: aquella que se genera fuera del ESR como consecuencia de su consumo de energía eléctrica, ya sea de la red nacional de suministro perteneciente a la Comisión Federal de Electricidad o de un proveedor que la produzca utilizando combustible que genere CyGEI.
- Consumo de energía térmica: aquella que se genera fuera del ESR como consecuencia de su consumo de energía térmica, ya sea vapor o alguna forma de energía térmica de origen diferente a la geotérmica.

Considerando que la combustión en fuentes fijas es uno de los principales generadores de emisiones de GEI, el principal gas emitido es el CO2, el cual procede principalmente de la oxidación del carbono de los combustibles durante la combustión. Y cuando la oxidación incompleta se produce como consecuencia de ineficiencias en la combustión una pequeña fracción del carbono no se oxida inmediatamente como CO2. La mayor parte de esta fracción se emite en forma de gases distintos al CO2 tales como son el metano (CH4), entre otros GEI. Se comprende, que el carbono en estos gases finalmente se oxida en forma de CO2 en la atmósfera y, por lo tanto, se incorpora al cálculo total de emisiones como CO2e.

En el área del proyecto se considera la utilización de maquinaria y vehículos de transporte con motores de combustión interna que consumen Diésel.

Con base en la Ley General de Cambio Climático se establece que cualquier industria, proyecto o programa que rebase en el año anterior inmediato a su ejercicio, las 25,000 toneladas de CO2e deberá realizar un reporte con metodologías específicas establecidas en la Guía del Registro Nacional de Emisiones (RENE). Para lo anterior y como primer paso para determinar si el reporte es necesario en este proyecto se procederá al evidenciar el cálculo aproximado que ofrece la calculadora de emisiones del RENE sobre el consumo de diésel proyectado para la realización de la obra.

El proyecto considera la utilización de planta de cribado, retroexcavadora y camiones tipo volteo, para la extracción, cribado y transporte del material. Su utilización en el año es intermitente, dependiendo de la demanda de material y

considerando el receso por el periodo de lluvias, el cual la extracción se realizará en los cuatro primeros meses (proyección para 3 años) y los dos últimos meses de cada año, trabajando 24 días por cada mes.

Considerando un escenario máximo de operación se tendría un periodo de trabajo de 6 meses (26 semanas), las 8 horas del día, de lunes a sábado (máximo de 48 horas a la semana). Lo que constituye un estimado máximo total de 1,248 horas de trabajo en el año.

Operación
26 semanas x 48 horas= 1,248 horas al año

Aproximado de consumo de combustible anual

Vehículo, maquinaria y equipo	Tipo de combustible	Consumo lt/hr	Unidades	Horas de trabajo al año	Consumo anual
Planta cribadora	Diésel	**11**	1	**1,248**	13,728.00
Camión de volteo	Diésel	**10**	2	**1,248**	12,480.00
Retroexcavadora	Diésel	**9**	1	**1,248**	11,232.00
Consumo total de diésel (lts)					**37,440.00**

Nota: Elaboración propia basada en un consumo aproximado de combustible.

Resultado aproximado de la Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones (RENE).


MEDIO AMBIENTE 2025 Año de La Mujer Indígena

Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones

Versión 9.0
Mzo. 2025

Tus emisiones anuales son: 107.47 tCO_2e/año

NOTA:
El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera. Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Reporte y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.

1.- Selecciona el sector, subsector y | 2.- Ingresa el dato de actividad en las unidades | REINICIAR

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO_2e]	Emisiones CO_2 [tCO_2]	Emisiones CH_4 [tCH_4]	Emisiones N_2O [tN_2O]
Transporte	Transporte_Terrestre	Camiones_Tractocamiones	Diesel_D	*Ingresa el consumo anual de diesel en litros*	37,440	l	107.47	105.83	0.01	0.01

El total de emisiones para un año del proyecto (en un escenario de máxima operación) quedo calculado en **107.47** toneladas de dióxido de carbono (tCO2e) (**0.42**% de 25,000) de emisiones por consumo de diésel en un aproximado. Como no se alcanzan las 25,000 toneladas de CO2e por año que se requieren para un reporte de acuerdo a la guía para el RENE se deja hasta este punto el cálculo, solo como evidencia de que se siguió el procedimiento que se establece en la Ley General de cambio Climático a través de su guía para el Registro Nacional de Emisiones.

Sin embargo, en el Capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se plantean medidas de mitigación para las diferentes etapas de ejecución de proyecto, entre las que se encuentra: Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada y vehículos de carga, para garantizar que opere en condiciones óptimas; Apagado de motores mientras los equipos estén parados y sin operar.

Por otra parte, es importante resaltar que el material a extraer se encuentra en su mayoría desprovisto de vegetación, solo se presentan pequeños manchones de vegetación herbácea y pasto, así como palizada (madera muerta) producto de arrastres del periodo de lluvias, y que el proyecto tiene considerando respetar en su totalidad los individuos arbóreos existentes en las zonas colindantes, ya que se cuenta con acceso hasta los sitios de extracción y se contempla un amortiguamiento de más de 20 metros entre dichos sitios de extracción y las márgenes del río donde se observa vegetación arbórea ribereña.

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

Para la disposición de los residuos de manejo especial y peligrosos que se generaran dentro de las instalaciones de la planta, se contará con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados e identificados; los residuos de manejo especial serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe, y los residuos peligrosos se colocarán temporalmente en un almacén temporal, 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, 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.

Con la finalidad de que las actividades y procesos que se realicen se apeguen en todo momento a la prevención, protección y mitigación ambiental, para el presente apartado se identifican y analizan los instrumentos referidos a la normatividad ambiental aplicable al proyecto y su área de influencia.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4o.- Párrafo quinto… Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 25. Párrafo sexto... Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27. Párrafo segundo. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, **el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación**, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

En apego a lo anterior, el proyecto considera establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

SECCION V
Evaluación del Impacto Ambiental

Articulo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el

ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la *Secretaría:*

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

Fracción. X. *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades.*

Articulo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

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

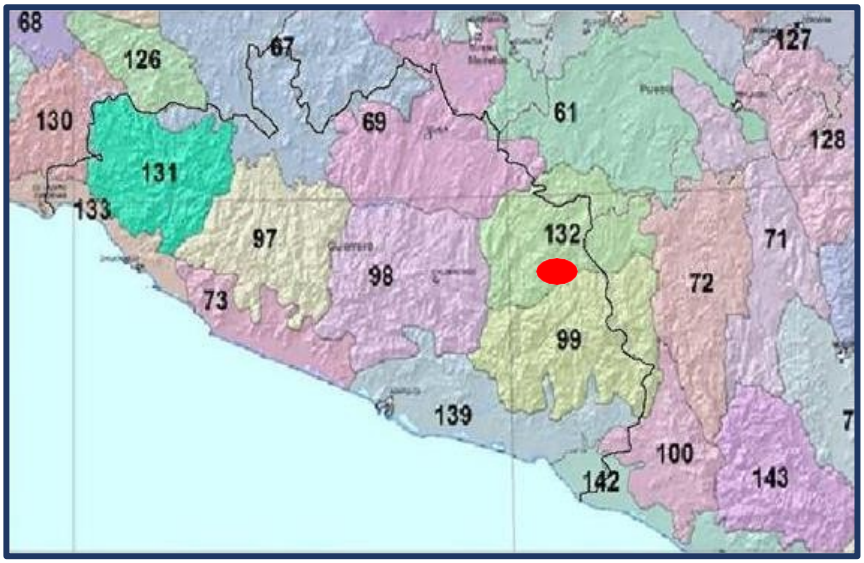
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia 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	Crítico a muy	Crítico a muy	Muy crítico	Muy crítico

Costera del Centro Oeste de Guerrero	crítico	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

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO			
UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO			
Unidad Biofísica Ambiental	**Política ambiental**	**Rector del desarrollo**	**Prioridad de atención**
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	Restauración y aprovechamiento	Forestal	Muy alta

Guerrero	sustentable		
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 Costera Michoacana Sureste	Restauración y aprovechamiento sustentable	Preservación de flora y fauna	Alta
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.

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

El proyecto se encuentra inserto dentro del **Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2022-2027**.

En el apartado Dimensión XI Medio Ambiente, **Eje 2 "Desarrollo Económico Sostenible"**. Que habla de generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

Dentro del Eje 2 "Desarrollo Económico Sostenible" se encuentran varios factores como son: Medio ambiente, Desarrollo Forestal, Biodiversidad, Gestión Integral de

Residuos, Gestión de la Calidad del Aire, Ordenamiento Ecológico Territorial, Gestión Integral de los Residuos, **Minería**, Educación y Cultura para la Sustentabilidad y Cambio Climático.

El proyecto se encuentra adentro de la Minería; El panorama minero de Guerrero se caracteriza porque el volumen de la producción minera en toneladas de 2015 a 2019 fue en aumento, particularmente la producción de los metales oro, plata, cobre, plomo y zinc, y disminuyó la producción de fierro. Respecto a los no metálicos, aumentó la producción de **agregados pétreos, arcillas, arena** y disminuyó la producción de caliza, grava, rocas dimensionales, sal y talco.

Dentro de los objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores el proyecto entra en el siguiente:

Objetivo 2.6 Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, mitigando los impactos ambientales derivados de las principales actividades productivas y de desarrollo que generen afectación al medio ambiente y a la biodiversidad.

Estrategias
2.6.1 Eficientar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental.

Línea de acción

2.6.1.4 Desarrollar instrumentos, mecanismos y programas orientados a concientizar, regular, cumplir y vigilar la normatividad ambiental aplicable en los proyectos, actividades, desarrollos existentes y futuros en corresponsabilidad de los sectores público, privado y social.

2.6.1.5 Promover el cumplimiento de la legislación en materia de impacto, riesgo y daño ambiental.

Es así como el proyecto está contemplado Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2022-2027.

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

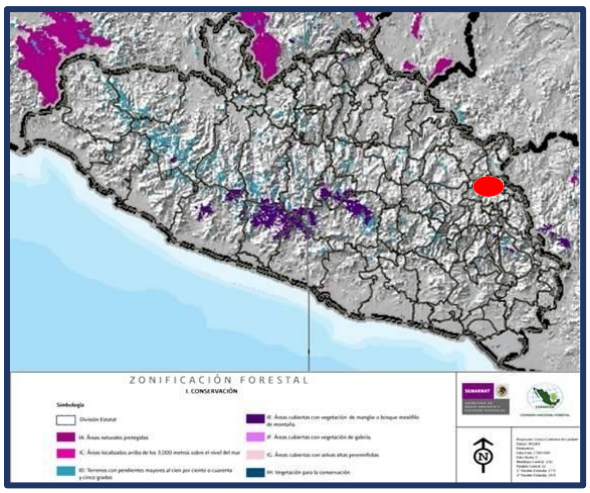
Con base en el Acuerdo del Diario Oficial de la Federación del 30/11/2011 por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal; el cual tiene como principal objetivo (Art. 1), presentar la delimitación de la Zonificación Forestal, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, 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.

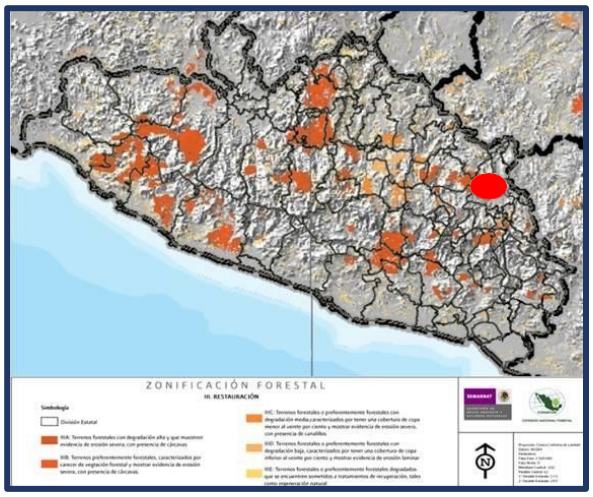
Por lo anterior, las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero, se muestran en los siguientes mapas.

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 el banco de materiales que se forman en las temporadas de secas en el río, este no afectara las 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
	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO_2, en la utilización de la maquinaria de la extracción, transportación y clasificación del material pétreo, se pondrá atención, en tener en

NOM-044-SEMARNAT-2017	nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	óptimas condiciones de uso la maquinaria y vehículos en especial el escape de motores. Para cumplir con esta norma los límites máximos permisibles de emisión y no contaminar el ambiente.
NOM-045-SEMARNAT-2006	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.	Se realizara una estricta supervisión ambiental, en el cual se debe de contar con una lista de maquinaria, equipos y vehículos que se utilicen, para que se registre que los mismos han recibido mantenimiento preventivo, con lo que se buscara, que los sistemas de combustión funcionen apropiadamente y cumplan con los límites establecidos en las normas.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Con respecto al área de extracción, el mantenimiento y reparación de maquinaria, equipos y vehículos, se realizará 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. En la planta de trituración se le dará mantenimiento a la maquinaria difícil de mover dentro del proyecto, y se generaran residuos peligrosos, se les dará el manejo adecuado y almacenará de manera temporal en un lugar destinado para este fin, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada para la realización de estas actividades, las unidades móviles el servicio será en talleres fuera de la zona del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	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.	En el área de extracción de material pétreo no se encuentra flora y fauna, y las especies bióticas colindantes del lugar y en la planta clasificadora ninguna aparece en el listado de la norma. Pero el proyecto se vincula respetando la flora y fauna colindante aún no dentro de la norma, para su conservación.

DOF:05-03-2014-ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.	ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.	Dentro del área del proyecto no existe cobertura vegetal, por lo que en los recorridos no se observó o registro especies prioritarias para la conservación.
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 fuera del proyecto, para que este, en buen estado y no emitan ruido que rebasen y se sujeten a 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 les dará mantenimiento a la maquinaria, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen y se sujeten a 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 laboraran, es que se tenga conocimiento de los dispositivos de seguridad de la maquinaria que se emplearan en las actividades relacionadas con el proyecto. Por lo que el personal deberá de preferencia tener experiencia en el manejo de la maquinaría. Para cumplir con esta norma.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara contara con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
NOTA: 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.

  - ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

  - ✓ 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 Atlixtac, 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 alguna Región Terrestre Prioritaria de 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

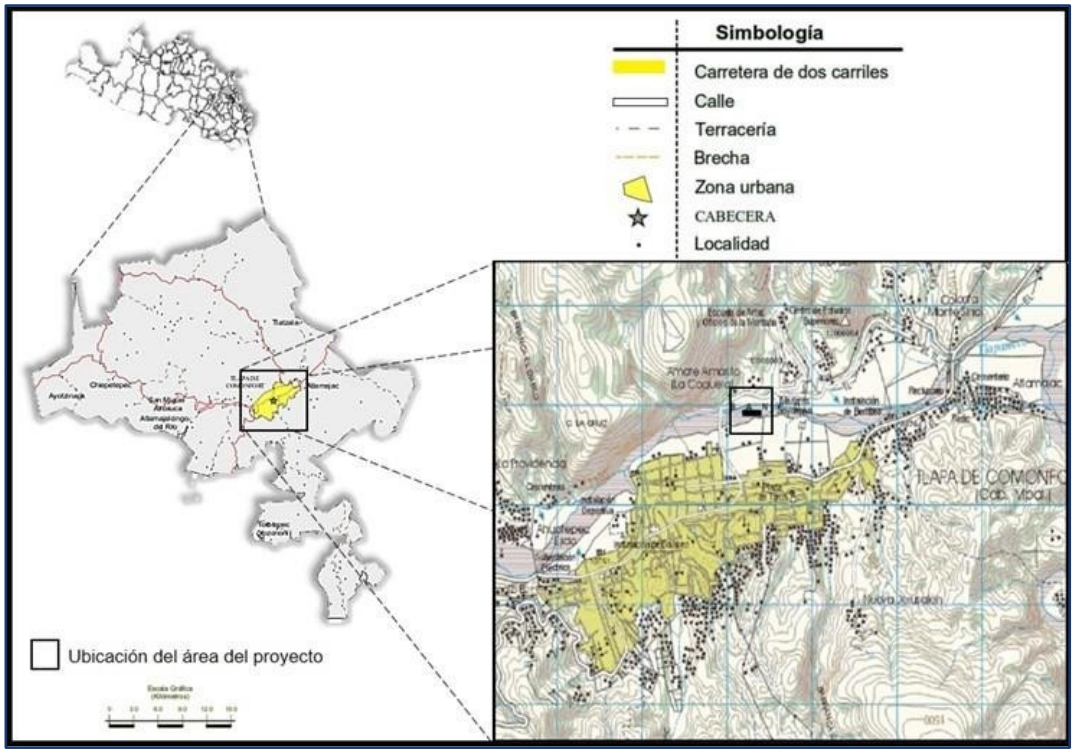
Para el sitio del proyecto se propondrá la delimitación del área de estudio la Geográfica-política, que es la siguiente:

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 desarrollará el proyecto, y se localiza entre los paralelos 17º 32´ 36´´ latitud norte y los meridianos 98º 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**.



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3.* INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

Para este proyecto se utilizará 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 Sur-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.

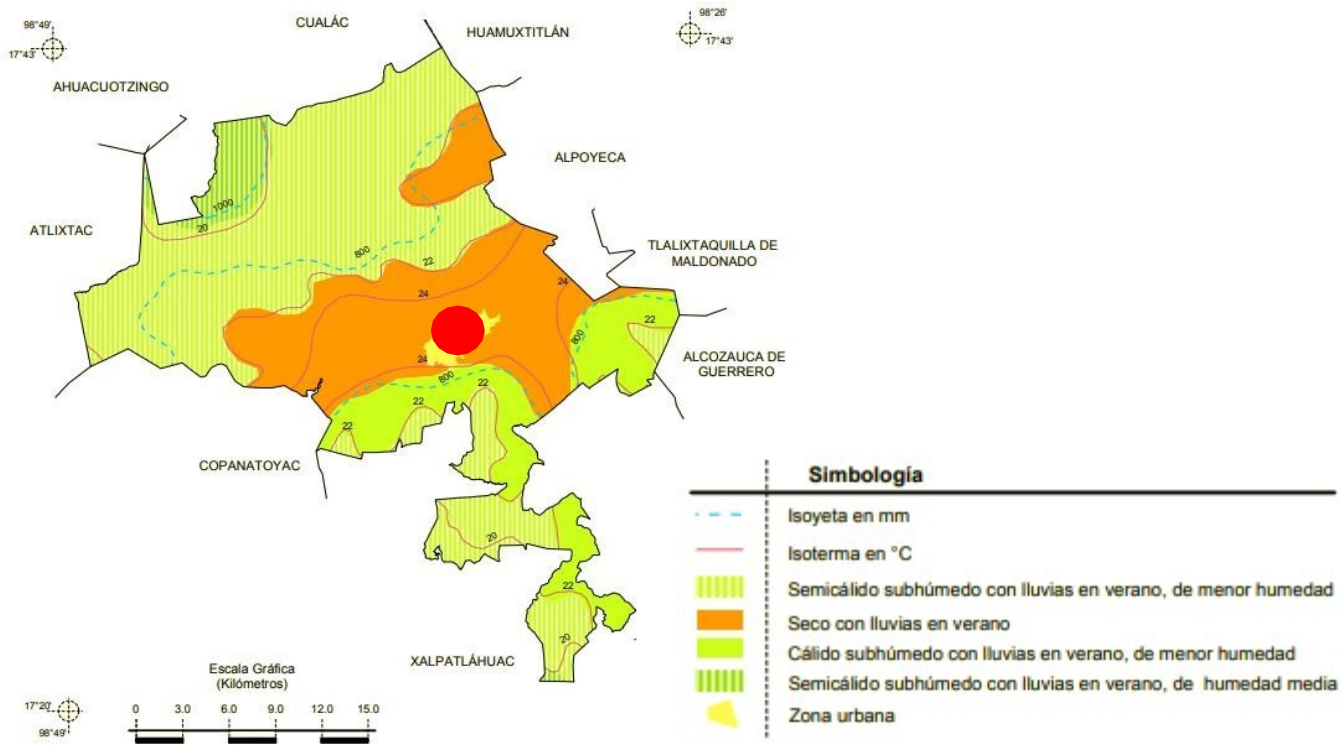
- Tipo de clima. Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García.

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 situará el proyecto es cálido 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 Geoestadistico Municipal
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

- 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 (º C).

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

FUENTE: SMN-, normales climatológicas periodo 1981-2010

- Temperatura Normales (º C).

Estación: 00012091 Tlapa (CFE) TEMPERATURA NORMALES (C°)													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	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.

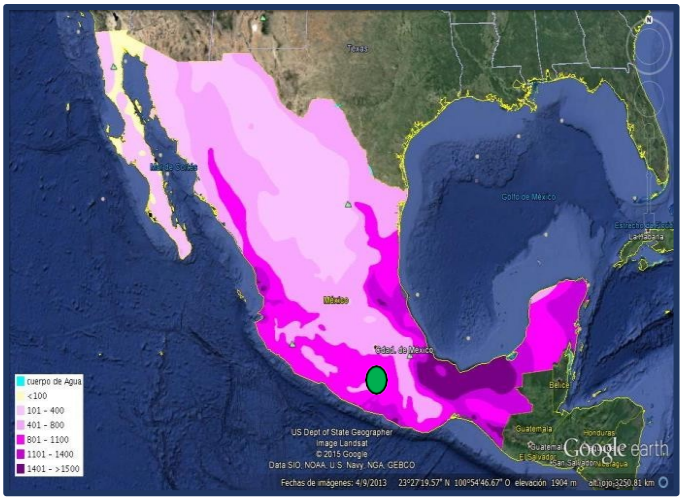
La dirección predominante promedio por hora del viento en Tlapa de Comonfort varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del sur durante 4.5 meses, del 11 de febrero al 26 de junio, con un porcentaje máximo del 51 % en 1 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 7.5 meses, del 26 de junio al 11 de febrero, con un porcentaje máximo del 49 % en 1 de enero

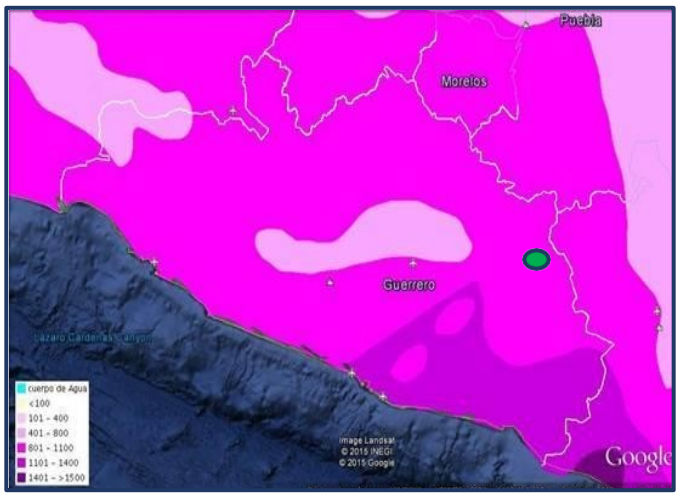
- Evapotranspiración.

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.

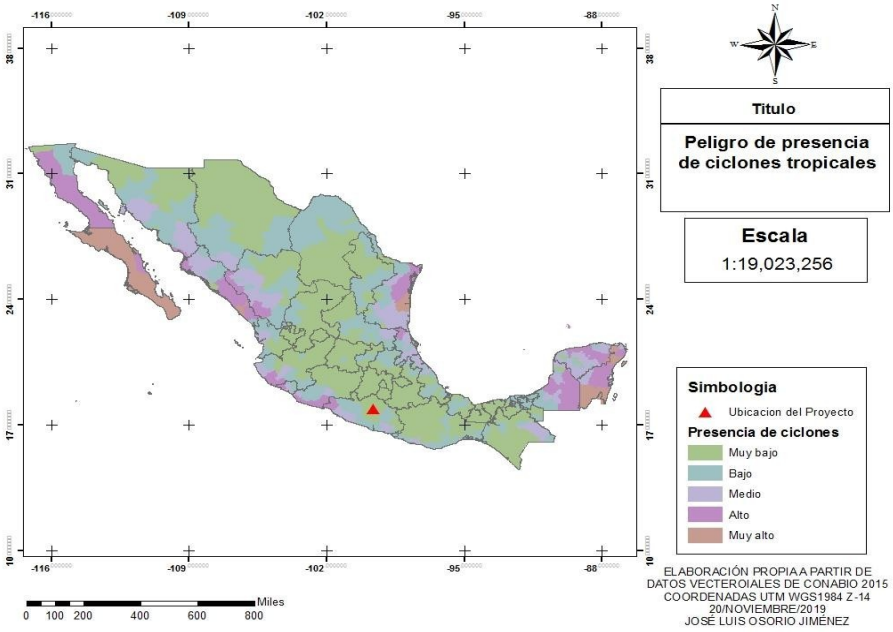
Los huracanes no sólo son sinónimos de desgracia y destrucción, también aportan beneficios para el ser humano y el planeta, por ejemplo:

- Lluvias para zonas que de otra forma morirían por las fuertes sequias
- 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

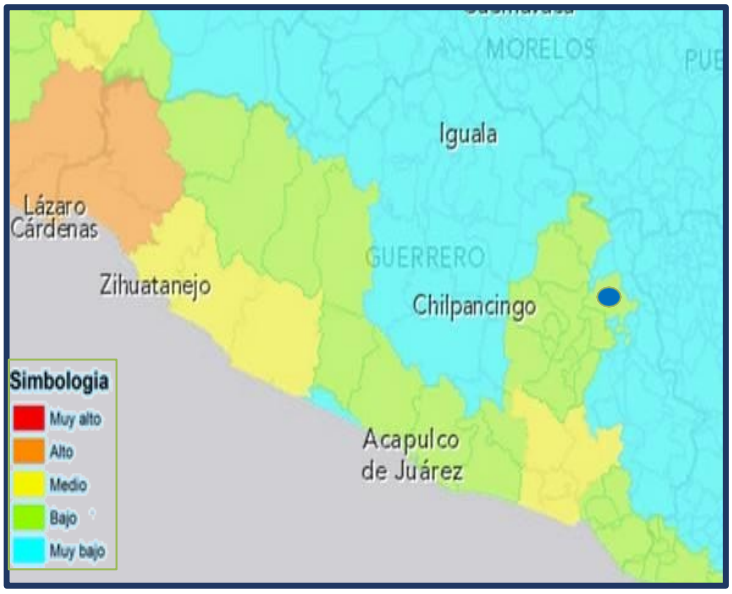
acuerdo a los registros del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

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 de ciclones tropicales 2026, en la República Mexicana

Desde 1953, se nombran a los ciclones tropicales desde tormenta tropical hasta la categoría de huracán, esto de acuerdo a un sistema establecido por el Centro Nacional de Huracanes (NHC), y actualmente este proceso es supervisado por un comité internacional de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los nombres de los ciclones tropicales se asignan a partir de listas predefinidas que se actualizan cada seis años. Estas listas se repiten de manera cíclica, y en caso de que un ciclón tropical sea destructivo, su nombre puede ser retirado por diversas razones y reemplazado por otro. Esta decisión se toma en una reunión anual del comité, donde se revisan otros asuntos relacionados con los ciclones.

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 2026. En el cual prevé para el Océano Pacífico 21 huracanes, y para el Océano Atlántico 15 huracanes.

PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2026		
Categoría	**Pacífico**	Atlántico
Tormentas tropicales	9-10	7-8
Huracánes fuertes 1 y 2	5-6	3-5
Huracánes intentos 3,4 o 5	4-5	1-2
Total	18-21	11-15

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua

NOMBRES DE LOS CICLONES TROPICALES ASIGNADOS PARA LA TEMPORADA DE 2026:	
PACIFICO	**ATLÁNTICO, GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**
Amanda	Arthur
Boris	Bertha
Cristina	Cristobal
Douglas	Dolly
Elida	Edouard
Fausto	Fay
Genevieve	Gonzalo
Hernan	Hanna
Iselle	Isaias
Julio	Josephine
Karina	Kyle
Lowell	Leah
Marie	Marco
Norbert	Nana
Odalys	Omar
Polo	Paulette
Rachel	Rene
Simon	Sally
Trudy	Teddy
Vance	Vickiy
Winnie	Wilfred
Xavier	
Yolanda	
Zeke	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua

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 a16%.

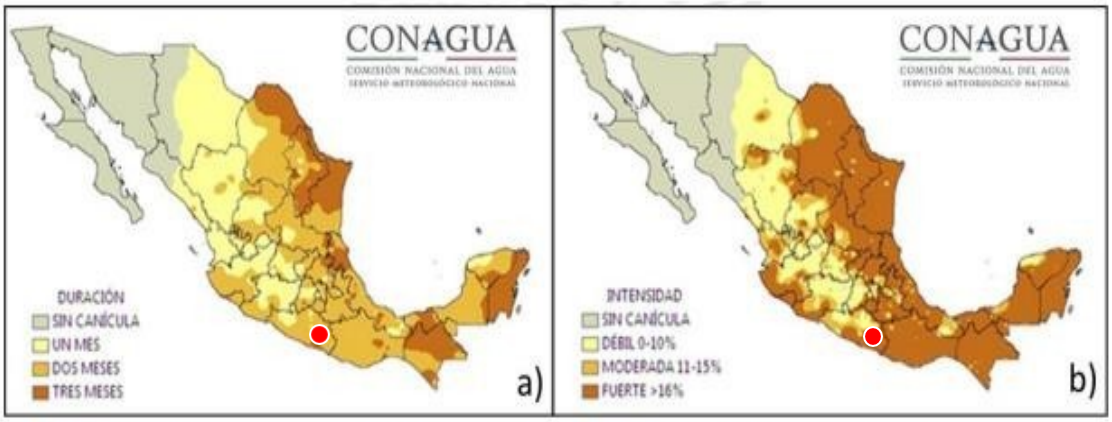


Fig. 2. a) Duración de la canícula en meses, b) Intensidad de la canícula en %. Para el cálculo de los mapas se utilizó información disponible de 985 estaciones en el periodo mayo-septiembre de 2014 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería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

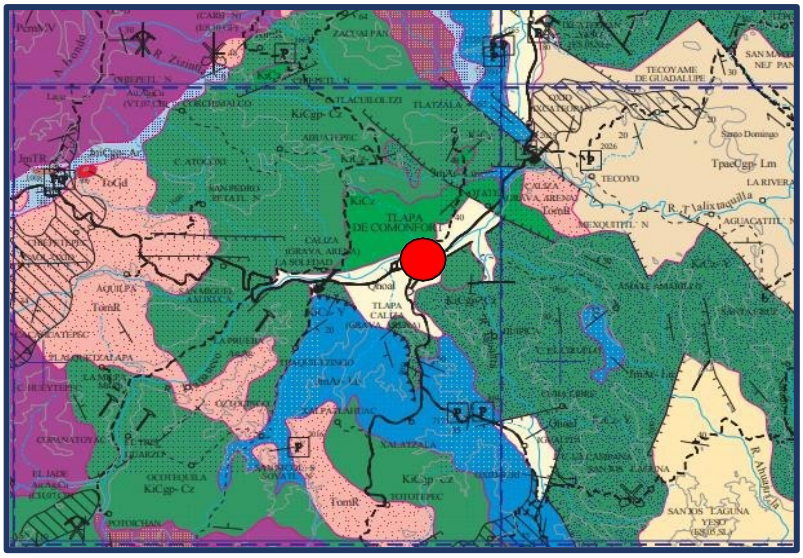
B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

- **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%) Paleógeno (25.65%) Neógeno (15.97%) No aplica (13.56%) Terciario (7.27%) Jurásico (3.23%) y Cuaternario (1.56%)	Ígnea extrusiva: Volcanoclástico (23.26%) Toba intermediabrecha volcánica (7.14%) Andesita-brecha volcánica intermedia (3.47%) Riolita-toba ácida (2.96%) Arenisca-toba intermedia (1.05%) 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%)
Nota: 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:



Ubicación del proyecto

Suelo aluvial son de origen fluvial contiene grava, arena y limo poco evolucionados, aunque profundos. La composición química del suelo dependerá del lugar donde se encuentre, se incluyen dentro de los fluvisoles, calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien, si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua, sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica.

El suelo aluvial Q(al), es un depósito aluvial acumulado en los valles de los ríos o al pie de las montañas, como coluviales; la dimensión de sus componentes varía de acuerdo al retrabajo que presentan y varían desde arcillas hasta gravas; son 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 geoformas 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-Mitlalcingo; 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.

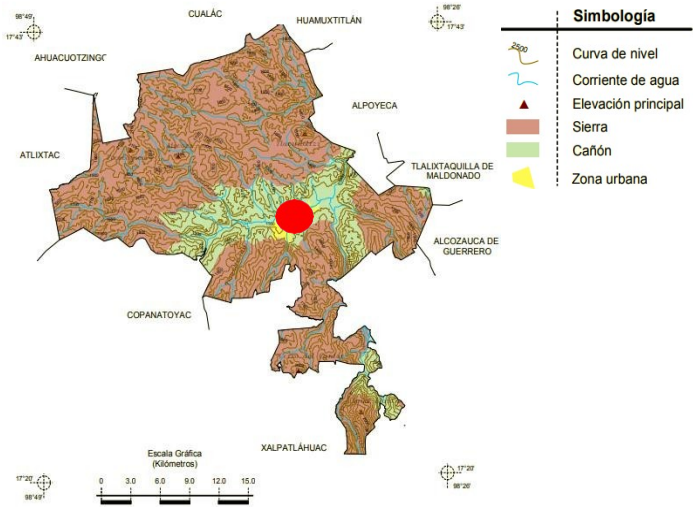
- **Características del relieve** (descripción breve).

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 la provincia Sierra Madre del Sur comprende el 100%; la subprovincia se compone de Cordillera Costera del Sur (100.00%); y en el sistema de topoformas tiene: Sierra alta compleja (67.53%); Cañón típico (20.46%); Sierra de cumbres tendidas (6.74%); y 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 topoformas de Cañón típico. Ver siguiente mapa de relieve:



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

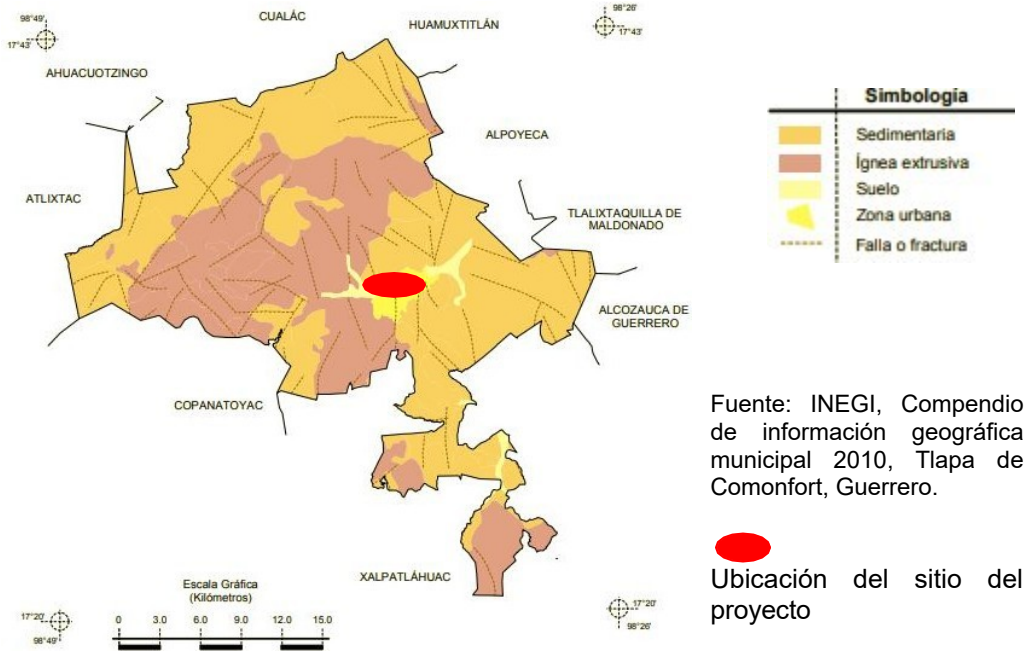
Ubicación del sitio del proyecto

Es de resaltar que en la Carta Chilpancingo E14-8 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano”, se identificó que el área del proyecto se encuentra sobre una disección vertical de relieve Ondulada de 300.1 a 400 m/Km^2; en dicha carta se describe como relieve de tipo montañoso, modernamente diseccionado

- **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 deslizamientos 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:

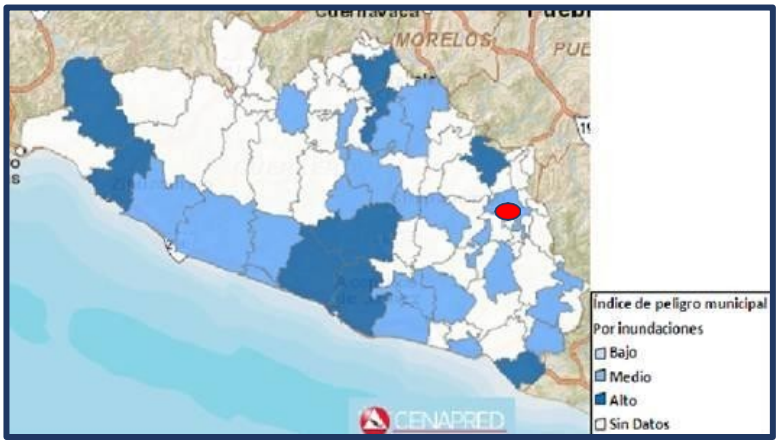


Ubicación del sitio del proyecto

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	**Sin decesos**	No hay asentamientos irregulares
Daños extraordinarios	**Daños moderados**	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%).

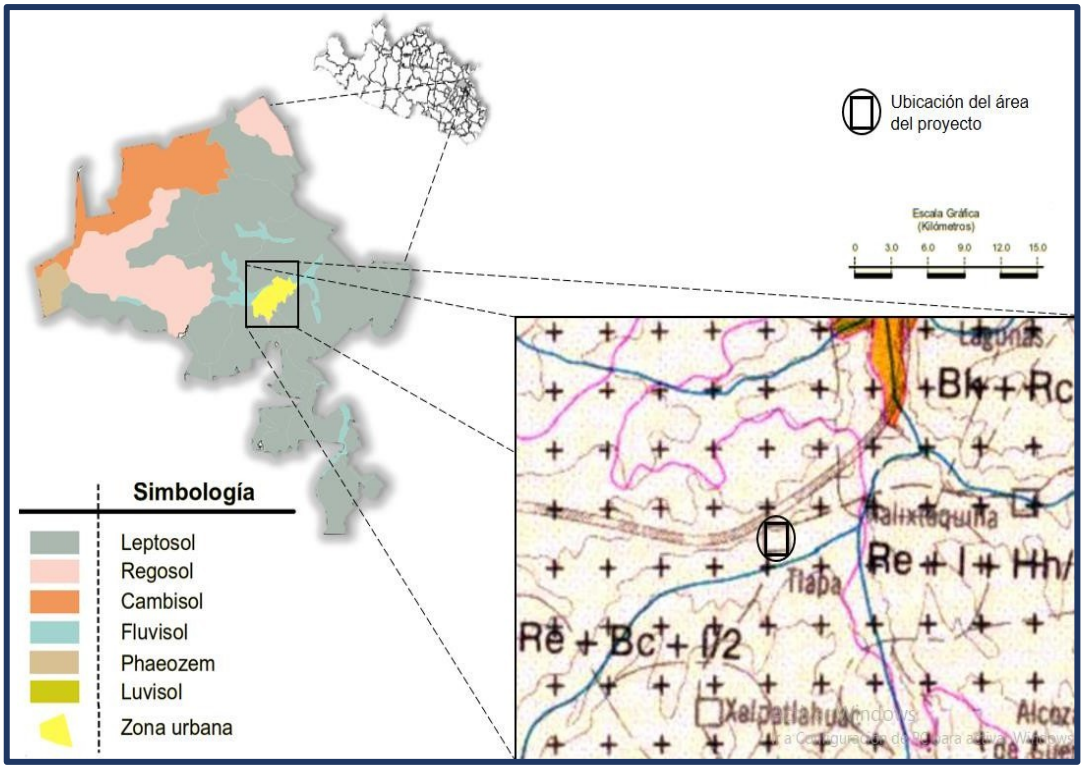
Con base a la Carta Edafológica, INEGI; señala que la Unidad Cartográfica donde se encuentra establecido el proyecto cuenta con los siguientes tipos de suelo: Regosol eútrico + Cambisol crómico + Litosol / de clase textural media de limos, de fase física lítica y sin fase química (Re+Bc+I/2).

UNIDAD	SUBUNIDAD	DESCRIPCIÓN
R Regosol	Re 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 Cambisol	Bc Crómico	El cambisol es un suelo joven, poco desarrollado, de cualquier clima, menos zonas áreidas, 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 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.

Suelos dominantes del Municipio de Tlapa de Comonfort



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-Rio 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.



Regiones hidrológicas:
- 18 Balsas
- 19 Costa Grande
- 20 Costa Chica-Río Verde

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.



Recurso hidrológico localizado en el área de estudio

- **Hidrología superficial**

Como se ha visto anteriormente el Municipio de Tlapa de Comonfort, el área está cubierta por el acuífero Tlapa-Huamuxtitlan, que pertenece a la Región Hidrológica No.18 Balsas, cuenca del Río Tlapaneco. Su corriente principal es el Río Tlapaneco (Río Grande), el cual se origina en la unión de dos corrientes: el Coicoyán o Salado que desciende de elevaciones de 1750 msnm de la Sierra de Coicoyán, en el Estado de Oaxaca, y el río Atencochayota, que desciende de elevaciones de 1600 msnm desde la Sierra Malinaltepec en el Estado de Guerrero. El tipo de drenaje que predomina es dendrítico.

Los recursos hidrológicos se basan principalmente en el Río Tlapaneco con 4947 km^2, dependiente del Río Balsas, tiene a la margen derecha las corrientes dependientes de Zapotitlán del río Igualita, Chiquito y Grande; existen arroyos dependientes del río Tlapaneco como el Atentli y De la montaña; existen también en época de lluvias varios barrancos y arroyos con escurrimientos cortos. Estos irrigan las siguientes comunidades: Axoxuca, Aquilpa, La Providencia, Tlaquiltzinapa, Tlaquiltzingo, Tlatzala, Alpoyecancingo, San Pedro Petlacala, Atlamajalcingo del Río, La Soledad, Ejido de Ahuatepec, Villa de Guadalupe, Atlamajac y Mexcala.

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 18 Balsas (100%), de la Cuenca Río Tlapaneco (97.63%), subcuenca Río Tlapaneco (73.93%).

Las principales corrientes de agua del Municipio son: Perennes: Ahuejutla, Atentli, Atlamajalcingo, Chiquito, De La Montaña, Igualita, Metlatónoc, Tecuapanco,

Tetetla, Tlapaneco, Tlaquiltzingo y Zizintla. Y las Intermitentes: Ahutlatlán, Alxoxohue, Chichimatla, Cuatotolapa, Hondo, Mexcalictic, Miquepa, Papala, Tecuecheva, Tepetlachochoca, Tlazala, Xonacancuaxtla y Zuchiltlapa.

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 R. Balsas – Mezcala (2.37%)	R. Tlapaneco (73.93%) R.Atlamajac (20.67%) R. Coycoyan (3.03%) y R. Pachumeco (2.37%)	Perennes: Ahuejutla Atentli Atlamajalcingo Chiquito De La Montaña Igualita Metlatónoc Tecuapanco Tetetla Tlapaneco Tlaquiltzingo y Zizintla Intermitentes: Ahutlatlán Alxoxohue Chichimatla Cuatotolapa Hondo Mexcalictic Miquepa Papala Tecuecheva Tepetlachochoca Tlazala Xonacancuaxtla y 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: O2 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 realizo CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), 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 tiende 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 oxigeno 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 Guerreo se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm^3 anuales, con una extracción de 158.97 Mm3 y una disponibilidad de 1,957.68 Mm^3 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^3 (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

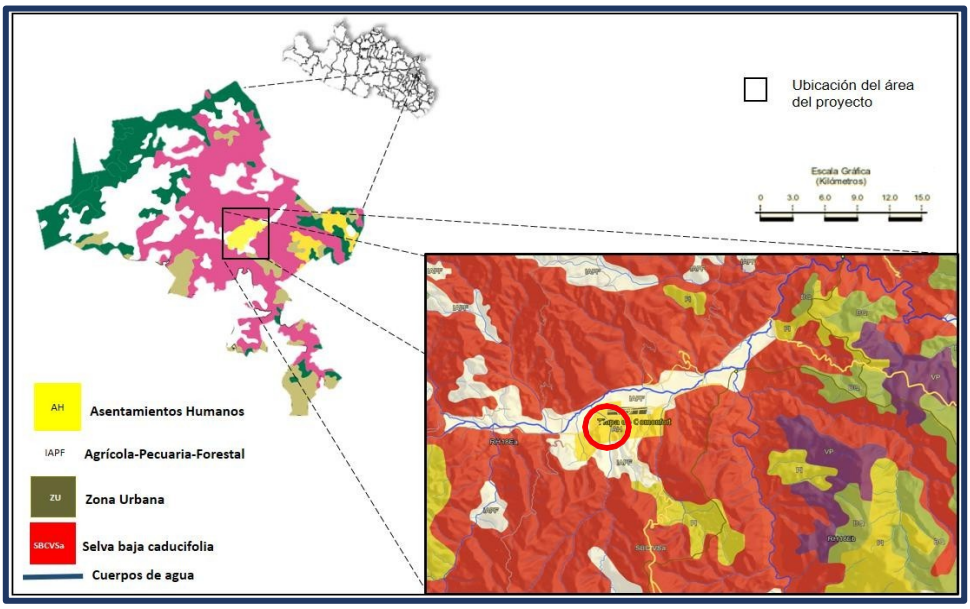
El Municipio de Tlapa de Comonfort se localiza en la zona Montaña del Estado, en la vertiente Este de la Sierra Madre del Sur. El territorio municipal se encuentra dentro de la cordillera montañosa de la Sierra Madre del Sur, lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio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

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero, INEGI; el Uso del suelo en la superficie de dicho Municipio es: agricultura 26.04% y zona urbana 1.7%, mientras que su cubertura de Vegetación corresponde a Selva (39.29%), bosque (21.97%), pastizal (8.56%) y otro (2.44%). De acuerdo a estos datos del Compendio, el proyecto se ubica en un uso de suelo de Agricultura. Ver la siguiente carta de uso de suelo y vegetación.

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.

Carta de uso de suelo y vegetación



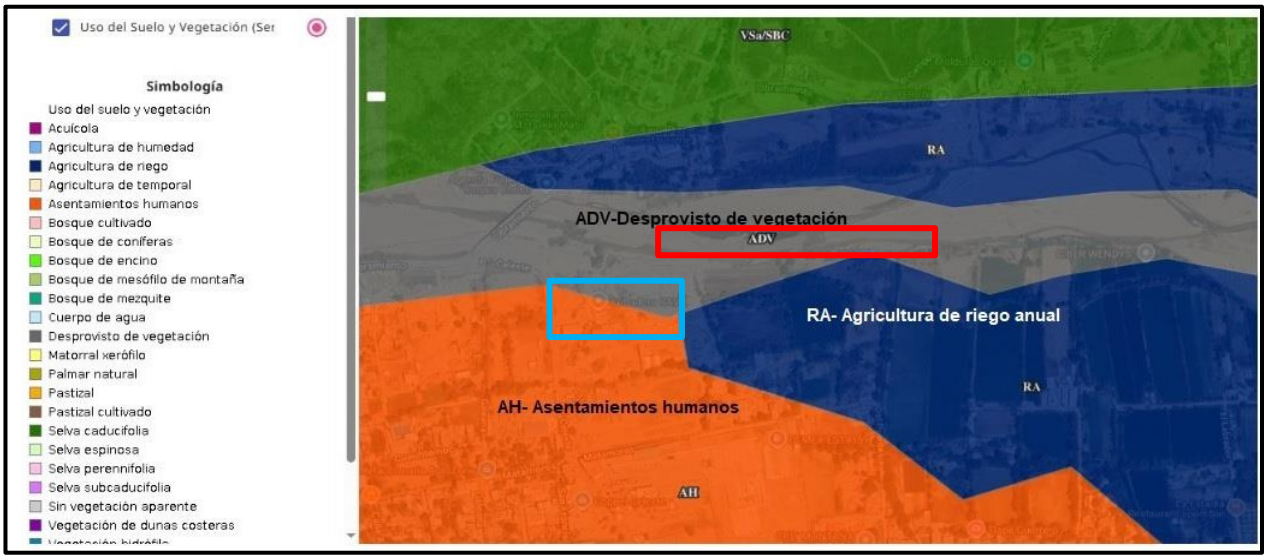
Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Tlapa de Comonfort, Guerrero.

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

Familia/ Nombre científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
CONVOLVULACEAE		
Ipomoea wolcottiana	cazahuate	Sin registro
EUPHORBIACEAE		
Ricinos communis	higuerilla, ricino	Sin registro
SALICACEAE		
Salix humboldtiana	sauce	Sin registro

La zona del proyecto se encuentra colindante con uso de suelo de agricultura de riego anual que desarrollan los habitantes de las localidades cercanas.
Con respecto al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se obtiene la siguiente imagen y descripción:

De acuerdo a la siguiente imagen de la zona del proyecto es un área con **uso de suelo y vegetación:** ADV: Desprovisto de vegetación, rodeado de sectores como son AH-Asentamiento humanos y RA- Agricultura de riego anual.



Banco de extracción Área de almacenamiento y cribado

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 9.- *Ricinos communis* (higuerilla)



Foto 10.- *Salix humboldtiana* (sauce)



Foto 11.- *Ipomoea wolcottiana* (Cazahuate)

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 detecto 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 (*Dasypus novemcincus*), ardilla (*Sciurus* sp.), tejón o coatí (*Nasua nasua*), zorrillo (*Mepphitis macroura*).

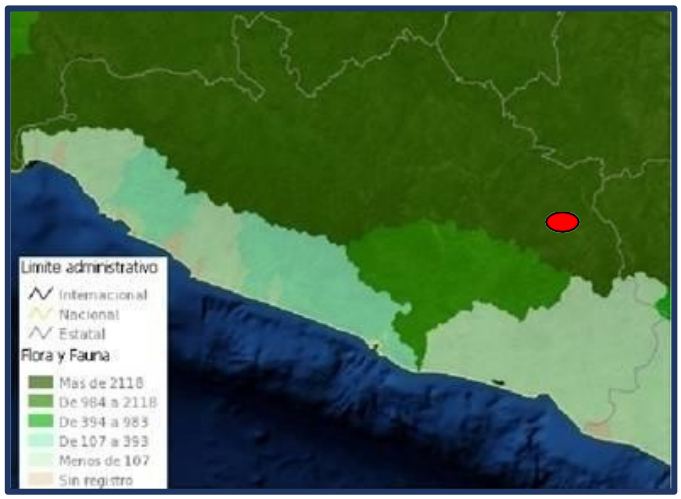
Existen además mamíferos muy pequeños, como roedores y murciélagos considerados en ocasiones como plagas que habitan entre las zonas de vegetación natural y áreas agrícolas.

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).

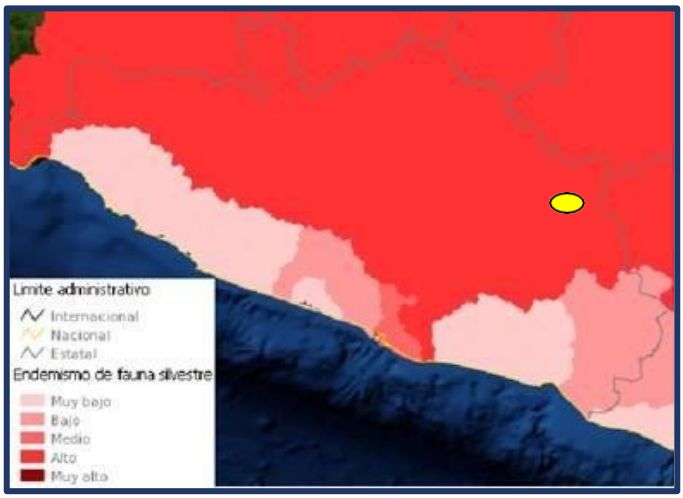
En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los siguientes mapas ampliados de flora y fauna por cuenca hidrológica y endemismo de fauna silvestre.

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



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

Mapa de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaria 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. Viendo este punto y por el objetivo del proyecto que es la extracción de material del rio, no se afectara la fauna.

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.

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 llevará 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: 59 150 nacimientos y 25 859 defunciones (muertes). Mientras que en el Municipio de Tlapa de Comonfort se registraron 2 347 nacimientos y 491 defunciones (muertes).

NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES 2020		
Estadística	**Tlapa de Comonfort**	**Guerrero**
Nacimientos	2 347	59 150
Defunciones	491	25 859

- **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.

Tasa de natalidad: $\frac{(\text{Nº nacidos})\ (1000)}{\text{Nº habitantes}} = \frac{(2\ 347)\ (1000)}{96{,}125} = 24.41$

Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2019.

Tasa de mortalidad: $\frac{(\text{Nº fallecidos})\ (1000)}{\text{Nº habitantes}} = \frac{(491)\ (1000)}{96{,}125} = 5.10$

Tasa de crecimiento natural:

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 24.41 – 5.10 = 19.31%, lo cual se considera como muy alta; esto debido a que el número de nacimientos en el 2020 es superior al número de defunciones, 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 afromexicana. 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 realizo 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)		
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.

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)		
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.

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 desazolvarse podría ocasionar la obstrucción de cuerpos de agua donde desemboca el rio, 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 rio 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.

A. 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 afectará 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. Y el área donde se pretende instalar la planta trituradora, la vegetación existente no se afectará.

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 humanos 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 materiales ni por las actividades dentro de la planta trituradora.

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 (Banco de arena). El área que abarcara la planta trituradora se encuentra alterado por actividades ganaderas.

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 rio 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 líquido 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 las 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 temporal, 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.

Globales Indicadores Medioambientales	• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO_2 Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
Local Indicadores Medioambientales	• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO2) y Compuestos Orgánicos Volátiles. • Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total • Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad). • Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia

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.

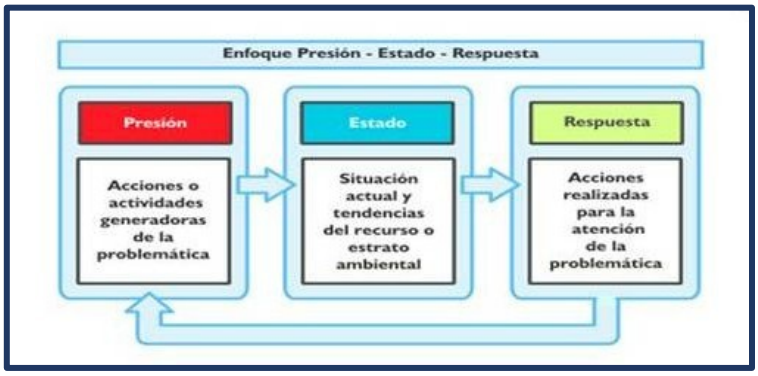
De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado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

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 utilizará 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	**As**
Adverso moderadamente significativo	**Am**
Adverso Significativo	**AS**
Benéfico no significativo	**Bs**
Benéfico moderadamente significativo	**Bm**
Benéfico Significativo	**Bs**
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

As Adverso no significativo
Am Adverso moderadamente significativo
AS Adverso Significativo
Bs Benéfico no significativo
Bm Benéfico moderadamente significativo
BS Benéfico Significativo
- Nulo o sin impactos esperados

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS			**Preparación del sitio**										**Construcción**								**Operación**									
			Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo de residuos sólidos	Emisiones 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	Emisiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Aguas residuales negras	Requerimientos de energía	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	Emisiones a la atmósfera
FACTORES ABIÓTICOS	**AGUA**	Superficial	-	-	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	-	-	-	BS	Am	As	As	As	-	-	-
		Subterránea	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	BS	As	As	-	-	-	-	--
		Erosión Características	-	-	-	-	-	- - - -	- -		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SUELO	fisicoquímicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Drenaje vertical	- -		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Escurrimiento superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Características geomorfológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-
		Estructura del suelo	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BS	-	-	-	-	-	-	-
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	- -	-	-	-	-	-	-	-		- -	-	-	-	-		-	-	Bs	-	-	- -	Am		-	Am
		Visibilidad																-	-	-	-		-			-	Am
		Estado acústico natural	- -	-	-	-	-	-	-	-		- -	-	-	-	-			Am	-	-	-	Am -	Am		-	-
			- -	-	-	-	-	-	-	-		- -	-	-	-	-						-	Am -	Am			
		Microclima	- -	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	Am	BS	-	-	As	As	-	-	-
	FLORA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- -	-	-	-	-		-	As	BS	-	-	-	-	-	-	-

Bios Terra, S.A. de C.V
. Tel. (744) 4 85 21 86
Acapulco, Gro.

FAUNA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	BS	-	-	-	-	-	-	-
PAISAJE	Relieve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	-
	Apariencia visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	Am

			Calidad del ambiente	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	As	As	-	-	Am
	F. SOCIOECO	SOCIAL	Bienestar social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bm	-	Bm	Bm	-	-	Bm	-	-
		ECONÓMICOS	Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	-	-	-	-
			Empleo e ingreso regional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	Bs	Bm	Bm	-	-	BS	-	-

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

Impacto	símbolo	Número de impactos				
		Preparación de sitio	Construcción	Operación	Total	Porcentaje
Adverso no significativo	As	0	0	11		
Adverso moderadamente significativo	Am	0	0	16	**27**	**61.36**
Adverso Significativo	AS	0	0	0		
Benéfico no significativo	Bs	0	0	4		
Benéfico moderadamente significativo	Bm	0	0	6	**17**	**38.64**
Benéfico Significativo	BS	0	0	7		
Total		**0**	**0**	**44**	**44**	**100.0**

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 44 interacciones; para esta etapa se identificaron 11 factores As y 16 factores Am, así como 4 factores Bs, 6 factores Bm y 7 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 realizará las actividades de extracción de material pétreo y la maquinaria se desplazará al lugar donde se ubica el banco de material.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizaran en la etapa de operación y se implementaran 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 el banco 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 moderadamente significativo, esto tomado por posibles incidentes que llegaran a suscitarse durante el desarrollo del proyecto que pudieran ocasionar residuos y derrames de aceites.

Suelo. - Las actividades de 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 benéfico 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 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 y la planta no habrá perturbación a la flora o fauna, por lo que, en este sentido no existirá impactos sobre el área.

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 rio, estos de manera temporal.

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, aguas abajo, evitando así su azolvamiento y su pérdida de fauna acuática cuando llega a ver, 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 y al desplazamiento de familias a otros lugares en busca de trabajo.

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 contaran 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		
Impacto Ambiental	**Medidas de prevención y/o de mitigación**	**observaciones**
Emergencias ambientales en el área del proyecto y sus alrededores.	✓ Inicialmente se desarrollara un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar.	Esto para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.
Incremento de la turbiedad del agua	✓ Se dejará que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo, la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. *"Pero esta actividad del proyecto se realizara en el medio seco del lecho del río"*.	Se hace turbiedad del agua al momento de extraer el material del río, pero, *en este proyecto no habrá turbiedad en el agua por extraerse el material en área seca del río*, sin que esto afecte el entorno del río.
Mantenimiento de las maquinarias o equipo.	✓ Se deberá de prohibir terminantemente a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales. ✓ Al inicio de operaciones de cada día, la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar al banco de material perfectamente limpia, sin lodos contaminados por hidrocarburos.	El mantenimiento del equipo y maquinaria se realizara en talleres autorizados cercanos a la localidad.
Residuos sólidos, producto del consumo de alimentos de los trabajadores.	✓ Existirán bolsas de plásticos cerrados y colocados estratégicamente para la adecuada disposición.	Las bolsas evitaran que estos se dispersen y que puedan ser arrastrados hacia escorrentías y contaminar u obstruir escurrimientos superficiales.
Derrames accidentales 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	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

	metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegaran a producirse en el desarrollo del proyecto.

SUELO		
Impacto ambiental	**Medida de prevención y/o mitigación**	**Observaciones**
Derrames accidentales de combustibles o residuos peligrosos	✓ Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites sobre el suelo, de realizarse algún incidente (derrame) se ejecutará 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. ✓ Se realizará limpieza regular dentro de la zona de trabajo evitando dejar residuos de uso domésticos (manejo especial). ✓ 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. ✓ El monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente, y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación, por lo que se mantendrá un constante monitoreo de las maquinarias que laboren dentro de la zona del proyecto.	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.
Modificación de la estructura y las características del suelo por las actividades de extracción en el banco de material pétreo.	✓ Se tendrá especial cuidado en acatarse a las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimiento que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el río y que pueda afectar el movimiento de materiales. ✓ También la CONAGUA recomienda, en 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 renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural,	La modificación del relieve se verá afectado de manera temporal al extraerse el material en el cauce del río, pero por efectos de la avenida del río en temporada de lluvias se conseguirá rellenar los huecos producto de la extracción del material, de manera natural por el mismo proceso cíclico que se tiene. 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:

	rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo. ✓ No se afectarán áreas fueras de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a las del aprovechamiento, estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar.	▪ Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce. ▪ Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y de 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, así también que las extracciones no deben ejecutarse 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, no debiendo existir el riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evotranspiración. ▪ No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar efectos de socavación general y/o local del mismo. ▪ También que, el seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales. Asimismo, tomar en cuenta el equipo y maquinaria a utilizar, tipo y forma de acceso al banco de material; lugar de almacenamiento, de cribado y trituración. Es importante se consideren los efectos secundarios que generan las extracciones de material en el comportamiento hidráulico de la corriente y por ende en el equilibrio del ecosistema vinculados con la misma (socavación, desequilibrio de acorazamiento del cauce, deterioro o pérdida del acuífero local natural, deterioro o pérdida de un gasto de escurrimiento ecológico, Capacidad y eficiencia de recuperación natural del banco, sobreexplotación de material, entre otros).

		La misma CONAGUA hace la observación de tomar en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia el banco de material, 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 en greña, es decir, no se puede predecirse en tiempo y espacio y avalar un banco de material en el cauce para explotación a tiempos mayores, ni considerar perpetuo un banco de material pétreo en greña.

ATMOSFERA		
Impacto ambiental	**Medida de prevención y/o mitigación**	**Observaciones**
En la atmosfera. Emisiones de gases de combustión, polvo y ruido.	✓ Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en la materia. ✓ Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. ✓ Se deberá tener 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. ✓ Se prohibirá el uso de claxon de los camiones de volteos dentro del área del proyecto. ✓ Todo equipo de sonido (estéreos) instalado en la maquinaria tendrá que estar por debajo de los 45 decibeles. ✓ Se evitara la generación de ruido con niveles sonoros arriba de los noventa decibles, de acuerdo a la Nom-081-SEMARANT-1991.	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 salir del río ya que el camino es de terracería, mientras que la carretera se encuentra pavimentada por lo que no se considera la generación de impacto en este sentido. 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 mantenimiento preventivo constante y los arreglos de estas maquinarias se harán en talleres autorizados.
Recalentamiento de motor de maquinaria.	✓ Se deberá tener mantenimiento adecuado permanente a las fugas	Es de resaltar que este tipo de impacto no es muy significativo ya

	de en el radiador, en mangueras, en la bomba de agua ya que estos son los encargados de hacer circular el líquido refrigerante. ✓ 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 disipar el calor del mismo.	que solo existirá maquinaria la cual será la encargada de extraer el material, además donde se encontrará laborando no existe flora o fauna que pudiera ser perjudicado por el calor de la maquinaria.

FLORA Y FAUNA		
Impacto ambiental	**Medida de prevención y/o mitigación**	**Observaciones**
Por el transporte constante del acarreo del material. Incidentes de especies de fauna y flora con los trabajadores del proyecto.	✓ Se colocarán letreros alusivos indicándose la prohibición de cazar, capturar o maltratar especies de flora y fauna. ✓ Se restringirá la velocidad de conducción vehicular. ✓ El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga. ✓ Se limitará el acceso sólo en las áreas autorizadas y se prohibirá a los trabajadores el acceso a las áreas vecinas. ✓ En el área donde se encuentra el banco no hay flora o fauna que pueda ser afectada. ✓ Se considerará la protección y estará estrictamente prohibido cualquier tipo de daño a la fauna y flora silvestre cercanas al área del proyecto. ✓ Se prohibirá a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, colectar, traficar y/o perjudique a las especies de flora y fauna silvestre que habiten cercanas a la zona del proyecto. ✓ Se impartirán pláticas de educación y capacitación ambiental en el personal que labore en el proyecto (choferes, operarios, macheteros, etc.), con el objeto que respeten la vida silvestre. ✓ Quedará estrictamente prohibido la construcción de nuevos caminos, que pudiesen afectar a poblaciones de flora y fauna. ✓ Si se es necesario se hará una reforestación en las colindancias del proyecto donde hay vegetación,	El constante pasó de la maquinaria y camiones al área de almacenamiento, las especies de fauna que llegaran a encontrar se desplazaran a lugares tranquilos evitando la zona de tránsito. La vegetación de los alrededores no se verá afectada ya que no se encuentran dentro del área en donde se realizan las actividades tanto de extracción de material pétreo como de transporte y clasificación.

	utilizando especies que se encuentren actualmente en dichas áreas. No se deberán introducir especies exóticas durante las actividades de reforestación.	

PAISAJE		
Impacto ambiental	**Medida de prevención y/o mitigación**	**Observaciones**
Introducción de elementos (residuos, maquinaria, polvos, etc.) ajenos al paisaje natural.	✓ No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de extracción y de acuerdo a horarios establecidos. ✓ Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas. ✓ Se mantendrán en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual. ✓ Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores. ✓ Limpieza del banco cada temporada de lluvias por los residuos arrastrados por el rio.	La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material, quedando estrictamente prohibido el dejar en el banco de material pétreo la maquinaria, una vez finalizado los horarios de trabajo, la maquinaria deberá ser retirada del banco de material.

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
- 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. - Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinará del banco de material a su destino final. - Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el rio.	- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final. - Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria - Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte	Impacto visual, los huecos de las áreas en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias, y se manejarán siguiendo las recomendaciones de la CONAGUA.

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 se 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 río 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 contempla la implementación de un buen manejo de los residuos de manejo especial y peligrosos, donde se realizará la clasificación de estos para que puedan ser reutilizados o bien canalizados a un centro de acopio. Los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, envases y latas de refrescos y desechos de los trabajadores de las actividades.

Durante la operación del proyecto se generarán aceites quemados, derivados de la operación de la maquinaria (camiones de volteo y el funcionamiento de la criba). También se generarán sólidos, resultado del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Por lo anterior estos materiales (aceite quemado e impregnados) serán depositados en contenedores metálicos de 200 litros y colocados en un almacén

temporal de residuos peligrosos, además de que se contratará los servicios de una empresa encargada de la recolección y transporte para su disposición final autorizada ante la SEMARNAT, y así dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable.

Atmosfera. - El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generarán 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 realizará en el cauce del río y la vegetación existente se encuentra en las partes colindantes al mismo. Es importante resaltar que, dentro del área de extracción, ni el área de la planta de trituración no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

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 quedará 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 del banco 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 tres 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 capitulo 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 consistirá en la extracción de material pétreo en el cauce del río, para ser transportado a la planta trituradora, cribadora y clasificadora y ser llevados a personas que soliciten este producto natural para su venta al público y/o a las casas 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 dicho proyecto.

Los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación, los cuales los factores que se verán directamente afectados son el suelo por la generación de residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos, los cuales serán manejados. Los primeros serán colocados en contenedores rotulados y posteriormente llevados a un lugar designado por la autoridad correspondiente, los segundos serán colocados en un almacén temporal de residuos peligrosos, para ser transportados a un sitio de disposición final autorizados por la SEMARNAT, ya que si no son manejados adecuadamente la afectación directa será sobre los mantos freáticos y el río. 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 se logró encontrar en el banco de extracción como en la planta 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 perdidas 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, 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 Población 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 1, 2 y 3)
- Plano topográfico de almacén y cribado

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen dentro del estudio las siguientes fotografías

Foto 1.- Colindancia Norte con predios baldíos
Foto 2.- Colindancia Oeste con cauce del rio
Foto 3.- Colindancia Este con cauce del rio
Foto 4.-Colindacia Sur con cauce del rio
Foto 5.- Acceso al rio, que conecta con la vialidad principal
Foto 6.- Vista general del banco de extracción
Foto 7.- Vialidad principal que colinda con el área de almacenamiento y cribado.
Foto 9.- *Ricinos communis* (higuerilla)
Foto 10.- *Salix humboldtiana* (sauce)
Foto 11.- *Ipomoea wolcottiana* (Cazahuate)

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
- Contrato de compraventa
- Planos

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. Continúo 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. Continúo 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 observo durante los trabajos realizados de campo
- No se incluye un listado de fauna.

VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

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

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.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

BIBLIOGRAFÍA

- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
- 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 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.
- 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, Principales Resultados por Localidad, Estados Unidos Mexicanos, Censo General de Población y Vivienda 2020.

- 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.

- Ley de Aguas Nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, Ultima reforma publicada DOF 06-01-2020

- 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, Ultima reforma publicada DOF 21-10-2021

- 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, Ultima reforma publicada DOF 18-01-2021

- 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, Cuaderno de información Municipal.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (SEMARNAT).
- 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.