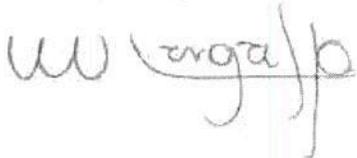


SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2017MD078
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 79 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 04 de abril de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.29/2018/SIPOT.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERÍA
MODALIDAD PARTICULAR

SANTA CATARINA 17

Proyecto:



C. OVIDIO GERVASIO DIAZ.

Ubicación:

Cauce del río Santa Catarina, que a la vez se ubica a 5.24 kilómetros,
Al sureste de la población de Ometepec, en el Municipio de Ometepec, Guerrero.

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

I.1.1 Nombre del proyecto.

Pétreos "Santa Catarina 17"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La ubicación donde se realizara la extracción del material pétreo es en el cauce del río Santa Catarina, que a la vez se ubica a 5.24 kilómetros, Al sureste de la población de Ometepec, en el Municipio de Ometepec, Guerrero.

El **banco de material pétreo** para la extracción, se encuentra entre las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,839,839.9610	564,899.8216
1	2	S 47°03'27.17" W	144.921	2	1,839,741.2317	564,793.7340
2	3	S 24°05'20.51" W	144.921	3	1,839,608.9317	564,734.5638
3	4	N 65°54'39.49" W	50.000	4	1,839,629.3394	564,888.9381
4	5	N 24°05'20.51" E	155.079	5	1,839,770.9131	564,752.2346
5	6	N 47°03'27.17" E	155.079	6	1,839,878.5629	564,865.7585
6	1	S 42°56'32.83" E	50.000	1	1,839,839.9610	564,899.8216
SUPERFICIE = 15,000.000 m2						

El **patio temporal de almacenamiento** se encuentra en las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	1,848,766.3400	568,444.2000
1	2	S 51°50'35.79" E	128.420	2	1,848,687.0000	568,545.1800
2	3	S 42°05'32.96" W	100.179	3	1,848,612.6604	568,478.0268
3	4	S 89°07'36.48" W	47.195	4	1,848,611.9412	568,430.8375
4	5	N 32°59'44.38" W	117.059	5	1,848,710.1200	568,367.0900
5	6	N 43°03'33.45" E	44.057	6	1,848,742.3100	568,397.1700
6	1	N 62°56'06.79" E	52.813	1	1,848,766.3400	568,444.2000
SUPERFICIE = 16,028.313 m2						

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

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

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

1.- Identificación del promovente INE.

2.- CURP del promovente.

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

C. Ovidio Gervasio Díaz.

1.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Ovidio Gervasio Díaz.

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

Municipio de Chilpancingo de Los Bravo, Estado de Guerrero.

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

1.3.1. Nombre o razón social:

C. Ovidio Gervasio Díaz.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

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

C. Ovidio Gervasio Díaz

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Municipio de Chilpancingo de Los Bravo, Estado de Guerrero.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción III; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso L: **Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación**, numeral I. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario. La naturaleza del proyecto Pétreos Santa Catarina 17 pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario. Para la actividad de extracción de material pétreo; ubicada esta actividad en el cauce del río Santa Catarina, que a la vez se ubica a 5.24 kilómetros, Al sureste de la población de Ometepec, en el Municipio de Ometepec, Guerrero.

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.

En la 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 grandes cantidades de materiales como arena y grava. Además con el proyecto se pretende contribuir a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico, relacionadas con la generación de empleos permanentes que permitan el arraigo de los habitantes a sus comunidades y evitar el proceso de emigración, con todos los problemas que esto conlleva.

El proyecto Pétreos “**Santa Catarina 17**” tiene como fin extraer material en greña del Río Santa Catarina, como arena, ofreciendo un servicio de venta de material para la construcción. En este sentido, la extracción del 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, mediante la extracción de material en greña bajo una política de aprovechamiento sostenible
- Comercializar el producto del material pétreo 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.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo de un banco de material que se encuentra en el cauce del río Santa Catarina, dicho material será llevado a los sitios que se requiera de este material, el cual se ofertará al público en general, así como a las grandes empresas. El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 15,000.00 m², dando un volumen para explotar de 5,544.00m³ por año y de 27,720.00 m³, en un periodo de cinco años.

Es importante mencionar que el río Santa Catarina 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 estos inconvenientes.

Para llevar a cabo dicha actividad de extracción de material pétreo, se solicitará la concesión ante la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), ya que, es uno de los requisitos el presentar el resolutive ambiental para la obtención del título de concesión de extracción de material pétreo.

II.1.2 Selección del Sitio.

El sitio fue seleccionado debido a la gran cantidad de material que es posible extraer, así como la facilidad de acceso hasta el lugar de la extracción, que se encuentra cerca de la Carretera Estatal, permitiendo así el fácil traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes; además de que las actividades del proyecto producirán impactos menores debido a que ya se cuenta con un camino de terracería.

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. El Estado de Guerrero se localiza al Sur de la República Mexicana, encontrándose ubicado entre las siguientes coordenadas: Al Norte 18°53' y al Sur 16°19' de Latitud Norte; al Este 98°00' y al Oeste 102°11' de Longitud Oeste. Colinda al Norte con los Estados de Michoacán,

México, Morelos y Puebla; al Este con Puebla y Oaxaca; al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con el Océano Pacífico y Michoacán.

El proyecto se pretende desarrollar en el municipio de Ometepec, localizado entre los paralelos 16° 30' y 16° 48' de latitud norte; los meridianos 98° 12' y 98° 30' de longitud oeste, a una altitud entre los 0 y 1 200 metros.

La extracción se pretende realizar en un banco de materiales localizado dentro del cauce del río Santa Catarina, que a la vez se ubica a 5.24 kilómetros, Al sureste de la población de Ometepec, mismo que tiene las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,839,839.9610	564,899.8216
1	2	S 47°03'27.17" W	144.921	2	1,839,741.2317	564,793.7340
2	3	S 24°05'20.51" W	144.921	3	1,839,608.9317	564,734.5838
3	4	N 65°54'39.49" W	50.000	4	1,839,629.3394	564,688.9381
4	5	N 24°05'20.51" E	155.079	5	1,839,770.9131	564,752.2346
5	6	N 47°03'27.17" E	155.079	6	1,839,876.5629	564,865.7585
6	1	S 42°56'32.83" E	50.000	1	1,839,839.9610	564,899.8216
SUPERFICIE = 15,000.000 m2						

Las colindancias del banco se presentan a continuación:

Dirección	Colindancia
Norte	En línea recta en un tramo del vértice 6 al vértice 1 y mide 50.00 metros y colinda con cauce del río Santa Catarina.
Sur	En línea recta en un tramo del vértice 3 al vértice 4 y mide 50.00 metros y colinda con cauce del río Santa Catarina.
Oeste	En dos tramos del vértice 1 al vértice 3 y mide 289.84 metros y colinda con cauce del río Santa Catarina.
Este	En dos tramos del vértice 4 al vértice 6 y mide 310.258 metros y colinda con cauce del río Santa Catarina.
Superficie total: 15,000.00 m²	

Ubicación del patio de almacenamiento:

El proyecto contara con un patio de almacenamiento temporal del material pétreo extraído, mismo que tiene una superficie de 16,028313 m². (Ver plano de almacenamiento anexo).

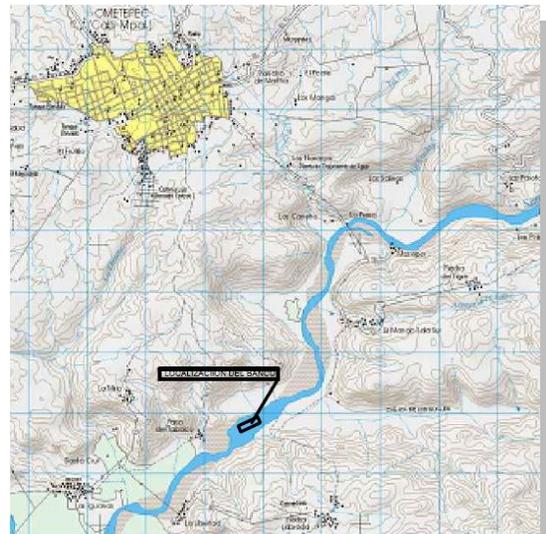
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	1,848,766.3400	568,444.2000
1	2	S 51°50'35.79" E	128.420	2	1,848,687.0000	568,545.1800
2	3	S 42°05'32.96" W	100.179	3	1,848,612.6604	568,478.0268
3	4	S 89°07'36.48" W	47.195	4	1,848,611.9412	568,430.8375
4	5	N 32°59'44.38" W	117.059	5	1,848,710.1200	568,367.0900
5	6	N 43°03'33.45" E	44.057	6	1,848,742.3100	568,397.1700
6	1	N 62°56'06.79" E	52.813	1	1,848,766.3400	568,444.2000
SUPERFICIE = 16,028.313 m2						

UBICACIÓN DEL PROYECTO

GUERRERO



Municipio de Ometepec
(Costa Chica)



Río Santa Catarina

b) Vías de acceso.

Las vías de acceso que comunican el proyecto Pétreos “Santa Catarina 17” es la Carretera Federal 200 Acapulco-Pinotepa Nacional que comunica a la cabecera municipal de Ometepec, Guerrero, el proyecto se localiza a 5.24 kilómetros, Al sureste de la población de Ometepec, en el Municipio de Ometepec se accede al sitio del proyecto.

c) Comunidades principales.

La comunidad más cercana al lugar donde se encuentra el proyecto es el Poblado Las Iguanas, Municipio de Ometepec, Gro.

II.1.4 Inversión requerida:**a.- Importe total de la inversión del proyecto.**

Para la inversión de este proyecto, se invertirá aproximadamente la cantidad de \$500,000.00 (quinientos mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos de los insumos, infraestructura, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación que se realizaran en la operación del proyecto, durante el periodo extracción.

b.- Período de recuperación de la inversión.

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

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

De la cantidad señalada en el importe total de la inversión del proyecto, está contemplado el presente concepto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto:**a) Superficie total del predio (en m²)**

El banco de material pétreo tiene una superficie de 15,000.00 m².

El patio de almacenamiento temporal se encuentra fuera del área de extracción y tiene una superficie de 16,028313 m².

- b) Superficie a afectar (en m²) 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

En el banco donde se extraerá el material pétreo se localiza en el cauce del río Santa Catarina el cual ya cuenta con un acceso de terracería por lo que no habrá necesidad de remover coberturas vegetales en el camino ni en el cauce por lo que no habrá afectación a la vegetación de galería, secundaria y de cultivo, con la actividad de extracción. Además de ser una zona alterada por las acciones que se realizan en el sitio, por las actividades antropogénicas tales como cultivo de maíz, frijol y calabaza entre otros cultivos, así como el pastoreo de ganado.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes.**

No se tiene contemplado ningún tipo de construcción para el desarrollo del proyecto Pétreos “Santa Catarina 17” en el área de extracción, puesto que el material extraído del Río será llevado al patio de almacenamiento temporal se encuentra fuera del área de extracción y tiene una superficie de 16,028313 m².

II.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 Santa Catarina. Y en la zona colindante al proyecto se realizan actividades de agricultura temporal, ganadería extensiva y extracción de material pétreo entre otras actividades.
- **Usos de los cuerpos de agua:** El uso del cauce del Río Santa Catarina, es principalmente de captación de agua, riego, pesca artesanal, usos domésticos además de que en él se llevan a cabo actividades de extracción de material pétreo, que es aprovechado para las obras de construcción que se realizan en la zona.

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

El área del proyecto no cuenta con los servicios básicos como son: agua potable, drenaje, pavimentación no en su totalidad y telefonía fija cuenta con caseta, debido a que es un área no cercana a la cabecera municipal de Ometepec.

La comunicación para el transporte, es a través de la Carretera Federal 200 Acapulco-Pinotepa Nacional, tramo Poblado El Capricho, Municipio de Ometepec,

Gro., que se conecta a la Carretera Estatal Ometepec-Huajintepec, y en esta carretera se accede al sitio del proyecto, por un camino de terracería ya existente.

II.2 Características particulares del proyecto

La actividad que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, es la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica dentro del cauce del río Santa Catarina, estos materiales serán llevados al sitio en que haya sido solicitado el producto, para ser usado de acuerdo a las necesidades del cliente o sean vendidos a las casas de materiales de la zona.

El proceso que comprende la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en extraer el material en greña del río mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal o mano de obra humana, este material será depositado en camiones tortol, conocidos como camiones de volteo, los cuales transportaran el material hasta colocarlo en un área solicitada para su uso final.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 15,000.00 m², dando un volumen para explotar de 5,544.00m³ por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 27,720.00 m³.

Año	1	2	3	4	5	Total
Volumen m³	5,544.00	5,544.00	5,544.00	5,544.00	5,544.00	27,720.00

II.2.1 Programa General de Trabajo.

En base a que es una actividad de extracción de material pétreo en cauce de río, no se requiere 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 para la extracción del material en greña, que es una maquinaria empleada de unidades móviles y para esta actividad no se necesita de instalaciones, ya que lo único que se requiere es contar con vías de acceso que ya existen para que puedan llegar los vehículos hasta el lugar del proyecto, y este a su vez lleguen al sitio final para su depósito solicitado del producto.

El área de extracción del material pétreo tiene una superficie de 15,000.00 m², dando un volumen para explotar de 5,544.00m³ por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 27,720.00 m³.

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

Los trabajos de extracción de material pétreo se tienen contemplado realizar durante un período de 5 años, para lo cual se estará realizando la renovación de la concesión de la CONAGUA, en caso de que sea menor a la estimada. La extracción del material se realizará de los meses de noviembre a abril, ya que se contempla las crecidas del río por la temporada de lluvias, por lo 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 río y no habrá remoción de sedimentos fluvial húmedo.

PROGRAMACION POR PERIODO DE CINCO AÑOS (m ³)						
MES/AÑO	1	2	3	4	5	SUMA
Enero	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
Febrero	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
Marzo	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
Abril	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
Diciembre	924.00	924.00	924.00	924.00	924.00	4620.00
TOTAL	5,544.00	5,544.00	5,544.00	5,544.00	5,544.00	27,720.00

II.2.2 Preparación del sitio.

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

II.2.3 Construcción de obras mineras.

a) Exploración.

El proyecto no tiene contemplado la exploración por lo tanto no aplica este concepto.

b) Explotación.

La actividad de extracción de material en greña se establece como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales adherentes a los cuerpos de agua dulce, como lo son la arena y la grava; buscando en todo momento la viabilidad ambiental, por lo que el objetivo principal del proyecto es la extracción del material pétreo, sobre la superficie del cauce del Río Santa Catarina, realizándose con maquinaria o mano de obra humana y transportado por camiones de volteo de 6 m³ hasta un sitio final solicitado por personas, que requieran de este material pétreo.

c) Beneficio.

El río es el encargado de proporcionar el producto natural para la extracción de material pétreo que será sacado y cargado para ser enviado a donde sea solicitado por los clientes. La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar, para que pueda ser nuevamente aprovechado el material en greña. Por lo que, la planta beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 15,000.00 m², dando un volumen para explotar de 5,544.00 m³ por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 27,720.00 m³.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales:

El proyecto Pétreos “Santa Catarina 17” no pretende construir obras provisionales en el área del banco, ya que el área cuenta con los servicios de un camino de acceso para llegar al banco de material pétreo.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

La operación del proyecto operara bajo un mecanismo de aprovechamiento sostenible: Extracción – Venta.

Extracción: Se realizara a cielo abierto sobre una superficie de 15,000.00 m², es decir, no será necesario extraer el material del interior del cauce del río para el aprovechamiento de materiales pétreos, toda vez que el cauce del Río Santa Catarina tiene las características que en la época de lluvias aglomera una capa suficientemente grande de arena y grava, misma que queda expuesta en la épocas de secas formando los bancos de material pétreo, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizara durante seis meses de cada año (proyección para 5 años), trabajando 22 días por cada mes, mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal y 2 camiones de volteo con capacidad de 6 m³, ambos con un operador capacitado, 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 al patio de almacenamiento temporal o al punto de compra- venta solicitado.

Venta de material: cuando el material sea solicitado por algún cliente, se llenara un camión de volteo para su traslado hasta el sitio donde será requerido. Cabe resaltar que cabe la posibilidad de que el material sea transportado por el vehículo del cliente cuando así convenga.

Estas actividades se realizaran cada año. Durante la producción se estima un aprovechamiento aproximado de 5,544.00 m³/año de arena.

El mantenimiento de las unidades que laboren en el proyecto (área de banco de material pétreo) se les realizará fuera del área de extracción, realizando dicha actividad en talleres mecánicos autorizados, cercanos al Poblado Las Iguanas, las cuales se revisaran una vez al mes para asegurarse que estén en óptimas condiciones. Evitando y previniendo así cualquier tipo de accidente al ambiente.

El personal requerido para esta etapa es el siguiente:

PERSONAL	CANTIDAD
Operador retroexcavadora	1
Chofer camión de volteo	2
Administrativo	1

b) Tecnologías que se utilizarán:

La tecnología que se utilizará es la misma que se ha venido utilizando con las otras extractoras que se encuentran en la zona, como es la utilización de maquinaria pesada, la cual constará de las siguientes unidades:

EQUIPO	CANTIDAD
Retroexcavadora	1
Camión de volteo 6 t	2
Camioneta pic up de 1 ton	1

Descripción del equipo que se utilizara en el proyecto.

Retroexcavadora frontal de 580: es una de las maquinarias más versátiles en las áreas de construcción y de obras viales, en lo 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 6 m³: Los volteos o camiones de volteo se utilizan a menudo para fines de construcción para mover grava, tierra, arena u otros materiales sueltos. Los volteos son convenientes debido a que operan con una cama hidráulica de caja abierta la cual se eleva desde la parte delantera del camión para vaciar su carga en el suelo.

c) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:

A la maquinaria y vehículos que se utilizarán en el proyecto, se les proporcionará mantenimiento preventivo y de reparaciones mayores en talleres autorizados ubicados cerca 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 no se realizará actividades de control de maleza o fauna nociva, pues la vegetación se localiza fuera de la zona de afectación.

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.

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.

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, es de 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**.

Es de resaltar que a la maquinaria que se utilizara en el proyecto se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cerca del proyecto.

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

Para la disposición de los residuos sólidos urbanos, se les ordenara a los trabajadores, que los residuos lo echen en bolsa de plástico y serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe.

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

- **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), 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.

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

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años.

La conclusión de las consultas ciudadanas es muy clara: los guerrerenses estamos decididos a cambiar el rostro de Guerrero. Con este respaldo social Guerrero se prepara con fortaleza para el futuro.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, es el camino que, juntos, sociedad y Gobierno, hemos delineado para recorrer una nueva etapa. Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. Hemos construido entre todos un plan con la realidad que hoy se vive en Guerrero teniendo muy claro cuáles son nuestras prioridades:

1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos: un Guerrero que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Este eje busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales.

Este eje responde a la necesidad más urgente en el Estado: la seguridad pública. La prioridad en términos de seguridad pública será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante su prevención y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. Fortalecer el tejido social es indispensable para mejorar las condiciones de vida e inhibir las causas del delito y la violencia.

2. Guerrero Próspero: un Guerrero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

3. Guerrero Socialmente Comprometido: un Guerrero que garantice el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los guerrerenses, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte al capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social que disminuya las brechas de desigualdad y promueva la más amplia participación social en las políticas públicas.

4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal: un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.

2.7.1.5. Desarrollar la minería.

Líneas de acción

- Generar condiciones para atraer inversión en la industria minera que permita la explotación racional y sustentable de los fondos existentes en el Estado.
- Vigilar que los derechos de los trabajadores del sector minero sean puntualmente respetados de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal del Trabajo.
- Definir los esquemas y mecanismos de organización para la implementación, la coordinación y el desarrollo del proyecto (Comité Interinstitucional, Consejo de Participación).
- Ofrecer capacitación y asistencia técnica.
- Desarrollar el plan de cabildeo y concertación social.
- Realizar el diagnóstico y la actualización del marco normativo y legal.
- Realizar el inventario y el diagnóstico de la infraestructura carretera.
- Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional.
- Llevar a cabo estudios para integrar con infraestructura carretera a las localidades del Estado.
- Emprender obras de modernización, conservación y mantenimiento.
- Impulsar el mejoramiento y la ampliación de la red carretera y de caminos federal y local en corredores estratégicos:

Cuernavaca-Iguala-Chilpancingo./Iguala-Teloloapán–Tlapehuala–Cd. Altamirano.
Chilpancingo–Tixtla-Chilapa de Álvarez-Tlapa./Corredor de la Montaña.
Chilpancingo Atoyac. / Ixtapa - Coyuca de Catalán - Cd. Altamirano.
Zihuatanejo - **Ometepec.**

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

En la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se aplican programas de recuperación, restablecimiento o restauración ecológica.

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

Norma Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-044-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel 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.	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO ₂ , en la utilización de la maquinaria de la extracción y transportación del material pétreo, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones maquinaria y vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	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.	En el proyecto no habrá generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento y reparación se realizara en los talleres

		autorizados que se encuentran cerca al sitio de extracción del material pétreo.
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.	Por no encontrarse especies de flora y fauna en esta norma, no es aplicable dicha normatividad.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	En su etapa de operación del proyecto, se les dará mantenimiento a los vehículos automotores, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por la norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En su etapa de operación del proyecto, se les dará mantenimiento a la maquinaria, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por esta norma.
NOM-004-STPS-1999	Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Parte de las medidas de seguridad de los trabajadores en el lugar que elaboraran 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 maquinaria.
NOM-017-STPS-2001	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.

- **Reglamentos específicos en la materia.**

- ✓ Reglamento de la Ley Minera.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, inciso L: Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

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

El proyecto no se encuentra dentro de alguna área natural protegida con decreto oficial.

Pero de acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se utiliza las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RHP). Por lo que, nuestra área del proyecto se encuentra en esta regionalización, en el RHP-30 Cuenca Alta del Río Ometepec, con clasificación AD (regiones de desconocimiento científico).

Cabe aclarar que la extracción del material pétreo se hace en temporada de seca y sobre el cauce del río. Por lo que, no afecta a vegetación alguna y ni altera el cauce y la composición del suelo.

- **Bandos y reglamentos municipales.**

Bando de Policía y Buen Gobierno de Ometepec, Gro. La vinculación que existe con este reglamento municipal es el respecto 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

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.

Mientras que el Municipio de Ometepec, tiene una clave de registro y localización geográfica-política en el Estado de Guerrero con el número **046** y se ubica al sureste de la capital del Estado; en la región "Costa Chica". Localizada entre los paralelos 16° 30' y 16° 48' de latitud norte; los meridianos 98° 12' y 98° 30' de longitud oeste, a una altitud entre los 0 y 1 200 metros, respecto del meridiano de Greenwich. Para datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: Ometepec, Guerrero, Clave geoestadística **12046**.

Sus colindancias municipales son: al norte con los Municipios de Iguala, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca; al este con el Municipio de Xochistlahuaca y el estado de Oaxaca; al sur con el estado de Oaxaca y el Municipio de Cuajinicuilapa; al oeste con los Municipios de Cuajinicuilapa, Azoyú e Iguala. Su extensión territorial es de 1,100.6 kilómetros cuadrados que vienen a representar el 0.95 por ciento respecto a la superficie total del estado.

El municipio cuenta con 114 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Ometepec, Guerrero. Dentro de ellas se encuentra la localidad Las Iguas con el clave de localidad **120460017**, comunidad donde se desarrolla el proyecto, Para datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: Ometepec, Guerrero, Clave geoestadística **120460**. (se anexan el Compendio de información geográfica municipal de Ometepec, Guerrero)

Para este proyecto el área de estudio se utilizara la delimitación de Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RHP), propuesta por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para

establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992).

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado.

En base a este programa se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales.

Definición de regiones y criterios de evaluación

La identificación y validación por consenso de las regiones hidrológicas prioritarias, se realizó en función de su biodiversidad, entendiendo por ésta a la variabilidad de organismos de cualquier fuente, incluidos, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de

los que forman parte; comprende también, la diversidad dentro de cada especie y entre las especies.

La unidad de análisis utilizada en este estudio es la cuenca hidrológica (superficie del terreno cuya topografía u geología hacen que el agua drene a un punto común), definida como el área mínima indispensable de delimitación natural para instrumentar una aproximación ecosistémica en el análisis, planeación, manejo y uso sustentable de los recursos hidrológicos epicontinentales.

El Estado de Guerrero tiene tres Regiones Hidrológicas Prioritarias, y son:

Núm.	RHP	Clasificación*
1	RHP-28. Río Atoyac-Laguna de Coyuca	AAB, AU, AA
2	RHP-29. Río Papagayo-Acapulco	AAB, AU, AA
3	RHP-30. Cuenca Alta del Río Ometepec	AD

***CLASIFICACIÓN**

AAB = Regiones de alta biodiversidad

AU = Regiones de uso por sectores

AA = Regiones amenazadas

AD = Regiones de desconocimiento científico

Ya para nuestra área del proyecto, de acuerdo a esta clasificación de la delimitación del área de estudio ambiental por la CONABIO. El proyecto se encuentra en la RHP-30 Cuenca Alta del Río Ometepec, con clasificación AD (regiones de desconocimiento científico). Y a continuación se presenta información detallada de esta RHP.

REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA - 30: CUENCA ALTA DEL RÍO OMETEPEC	
Estado(s):	Guerrero
Extensión:	2,436.5 km ²
Polígono:	Latitud 17°15'36" - 16°38'24" N; Longitud 98°43'12" - 98°08'24" W
Recursos hídricos principales	lénticos: lóticos: río Ometepec
Limnología básica:	No disponible (ND)
Geología/Edafología:	Suelos pobres y poco desarrollados con predominio de Regosol, Cambisol y Litosol.
Características varias:	Clima cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26°C. Precipitación total anual 1200-2000 mm. Principales poblados: Ometepec, Cozoyoapan Actividad económica principal: ND Indicadores de calidad de agua: ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, pino, encino y encino-pino y pastizal inducido. Endemismo de crustáceos <i>Tehuara guerreroensis</i> , <i>Pseudothelphusa ayutlaensis</i> y <i>P. galloi</i> .
Aspectos económicos:	ND

Problemática:	- Modificación del entorno: ND - Contaminación: ND - Uso de recursos: ND
Conservación:	Posible presencia de fauna propia de ambientes con alta integridad.
Grupos e instituciones:	Ninguna

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En los siguientes apartados se analiza los factores del sistema ambiental que se localiza en el proyecto, estos factores son físicos, bióticos y socioeconómicos, en donde se da una visión amplia de ellos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

A) CLIMA.

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

En México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior y con base en los datos del Compendio de información geográfica municipal 2010, Ometepec, Guerrero, los tipos de climas para el municipio son: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (70.82%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (28.86%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.32%). Sin embargo el clima predominante en donde se situara el proyecto es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, como se muestre en el siguiente mapa:

- Temperaturas.

Las temperaturas normales anuales y mensuales registradas en la comunidad Las Iguanas, son en relación a la estación meteorológica: 00012061 Ometepec (CFE) en el periodo 1981-2010. Esta por ser la más cercana a la zona del proyecto, y con las mismas características del lugar teniendo la siguiente información:

- Temperatura normales anuales (° C).

Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012061 Ometepec (CFE),	1981-2010	33.3	27.1	20.9

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

- Temperatura Normales (° C).

Estación: 00012061 Ometepec (CFE)													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal.	33.5	33.7	34.0	34.5	34.8	33.2	32.4	32.7	31.5	32.5	33.2	33.3	33.3
Temperatura Media Normal	26.6	26.7	27.1	27.8	28.3	27.4	26.9	27.1	26.4	27.0	27.0	26.7	27.1
Temperatura Mínima Normal	19.7	19.7	20.1	21.0	21.7	21.5	21.5	21.5	21.4	21.4	20.8	20.2	20.9

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

- Precipitación.

El tipo de clima cálido subhúmedo en el que se encuentra el área del proyecto; se caracteriza por registrar precipitaciones entre 1,000 y 2,000 mm anuales. De acuerdo a ello y en los registros de la Estación: 00012061 Ometepec (CFE), el régimen de lluvias en la comunidad Las Iguanas, se presenta en los meses de junio a septiembre, con una precipitación media anual de 1378.1 milímetros. Y la temporada de secas se presenta en los meses de marzo y abril.

Precipitación Máxima y Mínima (mm).

Estación	Período	Precipitación normal máxima	Precipitación normal mínima
Ometepec - 00012061	1981-2010	271.8	0.3

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

Precipitación total (mm)

Estación: 00012061 Ometepec (CFE)													
Precipitación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	5.9	3.1	1.5	0.6	40.3	307.6	262.2	271.3	307.5	149.0	19.6	9.5	1378.1
Máxima Mensual	51.5	53.0	16.5	5.0	181.2	844.7	447.2	609.7	565.4	503.4	217.6	91.0	
Máxima Diaria	27.0	46.0	14.0	5.0	93.0	186.0	145.7	164.0	120.0	211.0	103.5	89.0	

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

- Evaporación

De acuerdo a la estación Ometepec 00012061 (CFE), no presento reporte de evaporación, por lo que, no existe información al respecto.

Evaporación Total	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

- Evapotranspiración.

De acuerdo a la CONABIO la evapotranspiración real media anual registrada en un periodo de 35 años (1945-1980) es de 800-900 mm.

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

Para la dirección y velocidad del viento, se tomaron en cuenta los datos registrados por la Estación Automática: GR22-Ometepec. Desde este punto de vista las condiciones de la dirección del viento sostenido para el Municipio de Ometepec, para el año 2011 del mes de diciembre fueron: de sureste a este con una magnitud del viento (km/h) de 0.27 como la más baja y 1.39 como la más alta.

Cabe destacar que para el año 2012 solo se cuenta con datos del mes de enero en el cual registraron que los vientos dominantes fueron: de sureste a sur en primer término y en segundo término de este a noreste, con una magnitud de viento (km/h) de 0.29 como la más baja y 1.89 como la más alta.

- Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Heladas y nevadas

Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012061 Ometepec dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de granizos en la comunidad Las Iguanas, no es frecuente, y cuando llega a suceder, no es perjudicial.

Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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

Tormentas eléctricas

Es de mencionar que al igual que las heladas y nevadas, las tormentas eléctricas son muy raras en la comunidad Las Iguanas, con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012061 Ometepec 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.

Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.7

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

Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica el Estado de Guerrero, tiene la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre, llegando a tocar comúnmente a las zonas costeras del Estado. 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.

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.

Informe sobre el pronóstico de la temporada de ciclones 2014

Los doctores Philip Klotzbach y William Gray, investigadores de la Universidad Estatal de Colorado (CSU), son los encargados de señalar que de acuerdo con información de los patrones de circulación de la atmósfera y del océano son obtenidas las actividades ciclónicas de la temporada de lluvias de 2014.

Proyecciones de tormentas tropicales y huracanes temporada 2014.

PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2014		
Categoría	Pacífico	Atlántico
Tormentas tropicales	7	6
Huracanes moderados	2	2
Huracanes intensos	5	1
Total	14	9

De acuerdo con la Información Histórica, del Sistema Meteorológico Nacional SMN los fenómenos naturales para la temporada 2017 son:

2017	
Ciclones Tropicales	
Adrian	[9/Mayo - 11/Mayo]
Beatriz	[1/Junio - 2/Junio]
Calvin	[11/Junio - 13/Junio]

Dora	[24/Junio - 28/Junio]
Eugene	[7/Julio - 12/Julio]
Fernanda	[11/Julio - 20/Julio]
Hilary	[21/Julio - 0/]
Irwin	[22/Julio - 0/]
Depresiones Tropicales	
Greg	[17/Julio - 26/Julio]
Ocho-E	[18/Julio - 20/Julio]

En el esquema de predicción para esta versión, se consideraron 4 factores principales:

La evolución de un ciclón tropical puede llegar a desarrollar cuatro etapas:

• **Perturbación Tropical:**

Zona de inestabilidad atmosférica asociada a la existencia de un área de baja presión, la cual propicia la generación incipiente de vientos convergentes cuya organización eventual provoca el desarrollo de una depresión tropical.

• **Depresión Tropical:**

Los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Dichos vientos alcanzan una velocidad sostenida menor o igual a 62 kilómetros por hora.

• **Tormenta Tropical:**

El incremento continuo de los vientos provoca que éstos alcancen velocidades sostenidas entre los 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma de espiral. Cuando el ciclón alcanza esta intensidad se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.

• **Huracán:**

Es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el ciclón se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson, como se indica en la tabla.

Otros eventos

- a. **Canícula.** Hay un fenómeno natural que se presenta en el área del proyecto, que es la canícula, y según el mapa de canículas de la CONABIO, en el área del proyecto, se presentan períodos con este fenómeno, abarcando una parte entre los meses de julio y agosto.

- b. **Niebla.** Otro fenómeno natural que se llega a presentar en el área del proyecto es la presencia de niebla, y con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012061 Ometepec dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en la comunidad Las Iguanas, es algo frecuente, en cierta parte del año.

Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Niebla	1.2	0.0	0.8	0.7	0.2	0.0	0.0	0.5	1.2	0.0	0.0	0.8	5.4

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).

El material geológico que cubre en el Municipio de Ometepec está bajo los periodos del Jurásico (591.26%), Terciario (38.35%) y Cuaternario (8.2%) dichos periodos dieron origen a las rocas: Metamórfica: gneis (50.35%) y esquisto (0.9%), Ígnea intrusiva: granito-granodiorita (36.9%), granodiorita (0.91%) y granito (0.55%) además de Suelo: aluvial (8.2%), esto con base en el Compendio de información geográfica municipal Ometepec, Guerrero, 2010.

Con base en el Compendio, la zona del área del proyecto se encuentra constituida por materiales de la Era del Cenozoico (C), del Periodo Cuaternario (C), con un tipo de suelo Aluvial.

Sin embargo de acuerdo a la Carta Geológica-Minera, Acapulco E14-11 Guerrero y Oaxaca edición 2000; el área donde se encuentra el proyecto pertenece a la Era del Cenozoico del Periodo Cuaternario, con Piso Holoceno de hace 1.6 Millones de años (Ma).

La zona del proyecto se encuentra entre los suelos o rocas intrusivos y gneises del terreno xolapan en el cual se encuentra aluvión (Qal); representado aluviones acumulados en los valles de los ríos o al pie de los cerros y lomas donde forman abanicos y terrazas; contemporáneo a este evento ocurren los depósitos lacustres (Qla) compuestos por sedimentos arcillo-limoso, interdigitados con arenas finas y acumulados en medios acuosos lagunares; encontrándose entre lazados con depósitos litorales (Qli), esta unidad se localiza en las playas que limitan el área continental, es común encontrar materia orgánica y conchas de moluscos

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

Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, la Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del Estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte. De la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este

territorio: a) *Cordillera Costera del Sur*, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) *Costas del Sur*, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) *Sierras y Valles Guerrerenses*, al noreste y d) *Depresión del Balsas* al norte y noroeste.

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal Ometepec, Guerrero, 2010. El Municipio se encuentra situado sobre la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de su extensión del territorio de igual forma la Subprovincia de la Costa de sur. Los Sistema de topoformas lo constituyen la Sierra alta compleja (39.23%), Sierra baja compleja (29.93%), Lomerío con llanuras (15.92%), Valle ramificado con lomerío (14.41%) y Llanura costera con lomerío (0.51%).

Sin embargo en la Enciclopedia de los Municipios de México- Estado de Guerrero, Ometepec, se encuentra registrado las siguientes características del relieve: 60 por ciento de zonas accidentadas; 30 por ciento de zonas semiplanas y 10 por ciento de zonas planas, esto de acuerdo a la superficie total del Municipio . Además cuenta con superficies variadas, ya que se tienen cerros, lomas altas y bajas, barrancas, llanos bajos, laderas y cañadas.

Entre sus elevaciones sobresalen, el cerro de Huixtepec, que es el más alto y tiene las características de ser un volcán apagado, el cerro Grande, el Aguacate, Hormiga, del Chivo, del Diablo, Cajón, etcétera; existe también una colina llamada Llano Grande.

El área del proyecto se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Costa del Sur, en el Sistema de Topoformas de Valle ramificado con lomeríos.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

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

Si existen presencia de fallas y fracturas, cercanas 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.

- **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.

En particular es importante mencionar que frente a Acapulco se localiza una zona muy susceptible a la sismicidad, lo que hace que en toda esta región, existan movimientos telúricos casi a diario, la mayoría de ellos imperceptibles. La intensa actividad geológica en la zona es resultado del proceso de subducción que existe entre las placas de cocos y la placa continental americana, donde la primera empuja a la segunda, produciendo un levantamiento constante de la corteza terrestre, lo que ha dado origen a la cadena de montañas que conforman la sierra madre del sur.

Nuestro 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.

Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de deslizamientos, derrumbes, inundaciones, 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 dominante que se encuentran establecidos en el Municipio de Ometepec, se tomaron de acuerdo a lo establecido por el Compendio de información geográfica municipal Ometepec, Guerrero 2010, en el cual se establecieron de la siguiente manera; Luvisol en primer término con 42.52%, Phaeozem en segundo término con 24.86%, Regosol en tercer término (13.96%), Cambisol en cuarto término (9.25%) y al final el Gleysol con 7.22%.

Con base en la Carta Edafológica, INEGI; Interpretada por la Unidad de Clasificación FAO/UNESCO 1970, Modificada por DGGTENAL, las Unidades de suelo donde se encuentra establecido el proyecto son de origen Fluvisol (J), subunidad Eútrico (Je), dicho suelo se presenta en una Fase Física; la cual señala la presencia de fragmentos de roca y materiales cementados, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo y el empleo de maquinaria agrícola entre otros aspectos (INEGI). Sin embargo la fase física en el área de proyecto es de Fase Lítica Profunda; suelo con rocas duras entre 50 y 100 cm de profundidad. Por otra parte cabe resaltar que el suelo es de clase textural Gruesa (1); representa a los suelos arenosos, con más de 65% de arena y menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

De acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO, los tipos de suelo presentes en la zona del proyecto se encuentran compuestos de la siguiente manera:

UNIDAD	SUBUNIDAD	DESCRIPCIÓN
Fluvisol	e Eútrico	Los Fluvisoles son suelos depositados por el agua; ocurren generalmente en las márgenes de las corrientes, de las cuales reciben aportes de materiales recientes de manera regular, la mayoría son ricos en calcio:

D) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

-Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

En cuanto al uso del agua, a nivel nacional el Estado de Guerrero ocupa el 12º lugar en cuanto a disponibilidad de este recurso. Los escurrimientos de sus aguas ocurren hacia las vertientes del Océano Pacífico y la cuenca del Río Balsas. La extracción del agua de los mantos acuíferos se realiza por medio de 10 848 obras y asciende a 1864 mm³/año, de los cuales se utilizan 1188 mm³/año para riego agrícola. 566 mm³/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 mm³/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial.

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

Es de mencionar donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra dentro de la Región Hidrológica Costa Chica (20), la cual se encuentra localizada en el Sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa, en el Estado de Oaxaca y parte del Estado de Guerrero. Tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: al Norte por las cuencas hidrológicas de los ríos Balsas y Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico, y la región hidrológica número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la cuenca hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la región hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero. La Región Hidrológica No. 20 cuenta con un área de 39878.40334 km² y un Perímetro de 1346.10226 km.

Sin embargo con base en lo anterior la Región Hidrológica No. 20 abarca partes del Estado de Guerrero y Oaxaca, por lo que el Municipio de Ometepec está situado dentro de la Subregión Hidrológica Costa Chica de Guerrero, con clave 20A, con un área de 23467.19689 km² y un perímetro de 896.47844 km.

Área de estudio localizado en Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde, subregión Costa Chica de Guerrero, de la cuenca Río Nexpa, subcuenca Río Santa Catarina.

- **Hidrología superficial**

La división hidrológica de la República Mexicana ubica al Estado de Guerrero formando parte de las Regiones Hidrológicas RH18 (Balsas), RH19 (Costa Grande) y RH20 (Costa Chica – Río Verde).

- Dentro de la región hidrológica Balsas (RH 18), 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 Costa Grande (RH 19), existen las Cuencas Río Atoyac y otros, Río Coyuquilla y otros y Río Ixtapa y otros.
- Finalmente, en la Región Hidrológica Costa Chica–Río Verde (RH 20), se ubica las Cuencas del Río Nexpa y el Río Papagayo.

Nuestro proyecto, el recurso hidrológico al que pertenece es la Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde de la Cuenca Río Nexpa, subcuenca Río Santa Catarina.

El Municipio de Ometepec forma parte de la Región Hidrológica No. 20, Subregión 20A, en donde la Sierra Madre del Sur, es el parte aguas para la creación de los ríos de mayor longitud y cuencas más amplias siendo la Cuenca del Río Ometepec o Grande (100%) una de ellas. Así mismo dicha cuenca se subdivide en la Subcuenca del Río Santa Catarina (54.75%), Río Quetzala (17.2%), Río Ometepec o Grande (17.08%), Río Nuevo o Cortijos (4.43%), Río Puente (3.33%) y Río San Miguel (3.21%). Además de un Cuerpo de agua Perenne (0.12%) llamado Laguna Charco de La Puerta.

Los principales escurrimientos del Municipio de Ometepec son:

- Perennes; El Maíz, Hondo, Quetzala, San Miguel, San Pedro, Santa Catarina, Talapa, Tortolita y Zacoalpan.
- Intermitentes: De Méndez, El Pizote, El Sepudo, El Zapote, El Zopilote, El Zorro, Huacana, La Cañada, La Ontana, La Pila, La Poza Verde, La Tía Sidra, La Tortuga, La Zanja, Los Cochis, Los Parajes, Los Samaritanos, Los Tres Ríos, Los Villa, Talapa y Zacoalpan.

Sin embargo es de mencionar que el área del proyecto se encuentra ubicada en la subcuenca del Río Santa Catarina, la cual, tiene un volumen disponible a la salida de 607.24 millones de metros cúbicos que comprende desde su nacimiento del Río Atotonilco hasta los límites de los Estados de Oaxaca y Guerrero. Cuenta con una superficie de aportación de 769.17 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 1 y Río Cortijos 3 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1.

El siguiente cuadro presenta los valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial del Río Santa Catarina de la Región Hidrológica 20, Costa Chica de Guerrero.

Nombre y Descripción	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Ab	Rxy	Ab-Rxy	D	Clasificación
Río Santa Catarina: Desde su nacimiento hasta los límites de los Estados de Oaxaca y Guerrero.	617.91	0	6.83	0	0	0	0	611.08	3.84	607.24	607.24	Disponibilidad

Fuente: 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.

Simbología	
Cp	Volumen medio anual de escurrimiento natural
Ar	Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
Uc	Volumen anual de extracción de agua superficial
R	Volumen anual de retornos
Im	Volumen anual de importaciones
Ex	Volumen anual de exportaciones
Ev	Evaporación en embalses
Ab	Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
Rxy	Volumen anual actual comprometido aguas abajo
D	Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

• 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 (2003) 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 realizó CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅), 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

oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Con base a lo anterior, se detalla a continuación la calidad de este vital líquido de los principales cuerpos de agua del Estado.

CUERPO DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
PACIFICO SUR				
Río La Unión	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Jeronimito	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Petatlán	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuquilla	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Luis	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Tecpan	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Atoyac	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuca	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Cortijos	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Santa Catarina	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Quetzala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Marquelia	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Copala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Nexpa	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Papagayo	Apto	Apto	Apto	Apto
Río La Sabana (Tuncingo)	No apto	No apto	No apto	No apto

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, 2005.

• Hidrología subterránea

Se tienen identificados en el Estado 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm³ anuales, con una extracción de 158.97 Mm³ y una disponibilidad de 1,957.68 Mm³ de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos. A la fecha, no se han detectado problemas de sobreexplotación de los acuíferos que se tienen en la Entidad. (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 Mm³ (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 de la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm³/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm³/año para riego agrícola, 566 Mm³/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm³/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm³/año.

Con base en lo anterior, en la zona de Ometepec, existe disponibilidad de agua subterránea. Sin embargo, 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

Con base en el Compendio de información geográfica municipal Ometepec, Guerrero 2010; el Uso del suelo en la superficie de dicho Municipio es: agricultura 17.63% y zona urbana 2.07%, mientras que su cobertura de Vegetación corresponde a la Selva baja caducifolia con el 80.05% y otro tipo de vegetación es de 0.13%

El Municipio de Ometepec se localiza en la Región Costa Chica del Estado, en la vertiente noreste de la Sierra Madre del Sur. En esta provincia el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva baja caducifolia.

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

En dicho ecosistema se pueden encontrar árboles de huaje, pochote, cazahuate, tepehuaje, roble, espino y árboles frutales como mango, limón, almendro, entre otros.

Sin embargo en los recorridos realizados a las colindancias al proyecto del banco de material (la cual no será afectada), se logró identificar árboles entre los cultivos temporales los cuales se enlistan a continuación.

FAMILIA / NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
AMARANTHACEAE		
<i>Amaranthus hybridus</i>	quelite	
CUCURBITACEAE		
<i>Citrullus vulgaris</i>	sandía	
<i>Cucumis melo</i>	melón	
<i>Cucúrbita pepo</i>	calabaza	
EUPHORBIACEAE		
<i>Ricinus comunis</i>	higuerilla	
GRAMINEAE		
<i>Zea mays</i>	maíz	
LEGUMINOSAE		
<i>Acacia collinsii</i>	carnizuelo	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	parota	
<i>Mimosa pigra</i>	zarza	
<i>Pithecellobium dulce</i>	guamúchil	
MUSACEAE		
<i>Musa paradisiaca</i>	plátano	
PALMAE		
<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	
ROSACEAE		
<i>Prunus capuli</i>	capulín	
SALICACEAE		
<i>Salix humboldtiana</i>	sauce	
STERCULIACEAE		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	cuaulote	

Dentro del predio no se encuentran especies que se contemplen en el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Fauna

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

El Estado de Guerrero, después de Entidades como Oaxaca, Chiapas y Veracruz, es de los más biodiversos de la República Mexicana, razón por lo cual existen en el municipio representantes de muchas especies animales, sobre todo en aquellas zonas que han sido menos alteradas por el hombre, sin embargo la densidad de sus poblaciones ha disminuido considerablemente producto de la fuerte presión ejercida sobre ellas en los últimos años al capturarlos irracionalmente con fines de alimento, extracción de pieles, comercialización como animales de ornato, a la cacería deportiva, la alteración e invasión de su hábitat con fines agropecuarios y de urbanización principalmente.

A nivel regional, en el municipio de Ometepec pueden encontrarse ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana tales como: tlacuache (*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasyopus 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, la población tiende a ser escasa. Sin embargo, por ubicarse el predio dentro de un sitio bastante perturbado, las aves que se pueden llegar a observar son: *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Crotophaga sulcirostris* (picuyo) y *Myozetetes similis* (luis); *Coragyps attratus* (zopilote).

Además se pueden encontrar dentro del terreno algunos reptiles pequeños e insectos que utilizan el lugar como un refugio temporal.

Dentro del área de extracción no se encuentran especies que se contemplen en el listado de 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 Santa Catarina, 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. El paso de los vehículos en el camino existente no habrá regeneración vegetal, ya que el constante paso de los camiones de carga no permite este proceso; 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 tres personas por lo que no influirá en la perturbación del lugar.

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, 2010. El Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,388,768 personas y el municipio de Ometepec cuenta con 61 306 personas, por lo tanto, la comunidad Las Iguanas Solo donde se pretende llevar a cabo el proyecto de extracción de materiales pétreos tiene 69 habitantes en su comunidad, de las cuales 37 son hombres y 32 son mujeres.

POBLACIÓN	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
Guerrero	3,388,768	100.00	1,645,561	48.55	1,743,207	51.44
Ometepec	61,306	100.00	29,891	48.76	31,415	51.24
Las Iguanas	448	100.00	229	51.11	219	48.89

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Natalidad y Mortalidad**

Conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica, para el Estado de Guerrero, se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad. Durante el 2010, en Guerrero se registraron: 119 780 nacimientos y 16 472 de defunciones (muertes). Mientras que para el Municipio de Ometepec se registraron 2512 nacimientos y 215 defunciones (muertes) como se muestra en los siguientes cuadros:

NACIMIENTOS 2012		
Estadística	Ometepec	Guerrero
Nacimientos, 2012	1805	98 285
Nacimientos hombres, 2012	939	49 639
Nacimientos mujeres, 2012	866	48 644

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2014.

DEFUNCIONES 2010		
Estadística	Ometepec	Guerrero
Defunciones 2012	253	18 137
Defunciones hombres, 2012	144	10 748
Defunciones mujeres, 2012	109	7 376

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2014.

- **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 Eduardo Neri.

Tasa de natalidad con datos del INEGI 2012.

$$\text{Tasa de natalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ nacidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(1805) (1000)}{61\ 306} = 29.44$$

Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2012.

$$\text{Tasa de mortalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ fallecidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(253) (1000)}{61\ 306} = 4.13$$

Tasa de crecimiento natural:

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 29.44 – 4.13 = 25.31%, lo cual se considera como alta; esto debido a que el número de nacimientos 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 constante crecimiento.

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	82	72.57
	250 - 499	12	10.62
	500 - 999	10	8.85
	1000 - 2499	3	2.65
Población urbana	2500 - 4999	6	5.31
Total		113	100.00
El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto está considerado como una población rural porque residen 69 habitantes, que está en el rango de 1 a 249 habitantes.			

El Municipio de Ometepec, conforme al Censo INEGI 2010 la población está compuesta de la siguiente forma:

POBLACIÓN	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
Guerrero	3,388,768	100.00	1,645,561	48.55	1,743,207	51.44
Ometepec	61,306	100.00	29,891	48.76	31,415	51.24
Las Iguanas	448	100.00	229	51.11	219	48.89

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Estructura por sexo y edad**

POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

Población	Población de 0 a 14 años	Población de 15 a 64 años	Población de 65 a 130 años	No especificado	Total
Guerrero	1 124 584	2 010 149	234 427	19 608	3 388 768
Ometepec	22 987	34 725	3516	78	61 306

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

- **Población Económicamente Activa**

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

La población económicamente activa e inactiva (población total) en el municipio de Ometepec y en la comunidad Las Iguanas, es de acuerdo a la siguiente información proporcionada por el INEGI:

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	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
OMETEPEC	61 306	43 012	21 144	477	21 621	21 159	232
Hombres	29 891	20 629	14 847	359	15 206	5 292	131
Mujeres	31 415	22 383	6 297	118	6 415	15 867	101
Las Iguanas	448	-	37,5%	62,5%	100%	-	0
Hombres	229	-	-	0	-	-	0
Mujeres	219	-	-	0	1	-	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2010.

- Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Cuadro resumen de Indicadores de ocupación y empleo al primer trimestre de 2014, en la República Mexicana.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población total	119 224 847	57 734 965	61 489 882
Población de 14 años y más	88 595 829	42 109 633	46 486 196
Población económicamente activa (PEA)	51 790 637	32 171 182	19 619 455
Ocupada	49 305 839	30 645 359	18 660 480
Desocupada	2 484 798	1 525 823	958 975
Población no económicamente activa (PNEA)	36 805 192	9 938 451	26 866 741
Disponible	6 133 999	1 958 785	4 175 214
No disponible	30 671 193	7 979 666	22 691 527
Población ocupada por sector de actividad económica	49 305 839	30 645 359	18 660 480
Primario	6 660 593	5 966 908	693 685
Secundario	11 957 708	8 908 656	3 049 052
Terciario	30 420 552	15 578 104	14 842 448
No especificado	266 986	191 691	75 295
Población subocupada por posición en la ocupación	4 112 658	2 810 922	1 301 736
Trabajadores subordinados y remunerados	2 015 635	1 515 194	500 441
Empleadores	201 842	166 477	35 365
Trabajadores por cuenta propia	1 620 410	988 661	631 749
Trabajadores no remunerados	274 771	140 590	134 181
Población desocupada por antecedente laboral	2 484 798	1 525 823	958 975
Con experiencia	2 211 457	1 395 981	815 476
Sin experiencia	273 341	129 842	143 499
Edad promedio de la población económicamente activa	38.44	38.57	38.23
Promedio de escolaridad de la población económicamente activa	9.57	9.31	10.01
Horas trabajadas a la semana por la población ocupada (promedio)	42.51	45.45	37.66
Ingreso promedio por hora trabajada de la población ocupada (Pesos)	31.33	31.59	30.91
Tasa de participación ^a	58.46	76.40	42.20
Tasa de desocupación ^b	4.79	4.74	4.89
Tasa de ocupación parcial y desocupación ^b	11.13	8.60	15.26
Tasa de presión general ^b	8.85	9.46	7.86
Tasa de trabajo asalariado ^c	63.53	62.76	64.80
Tasa de subocupación ^c	8.34	9.17	6.98
Tasa de condiciones críticas de ocupación ^c	11.70	12.18	10.92
Tasa de ocupación en el sector informal 1 ^c	27.86	26.69	29.79
Tasa de informalidad laboral 1 ^c	58.19	57.82	58.79
Tasa de ocupación en el sector informal 2 ^d	32.21	33.14	30.94
Tasa de informalidad laboral 2 ^d	53.16	49.86	57.69

NOTA:	Los datos que aquí se presentan contienen los factores de expansión ajustados a las estimaciones de población que arrojaron las proyecciones demográficas 2010-2050 del CONAPO, actualizadas en abril de 2013.
a	Tasas calculadas contra la población en edad de trabajar.
b	Tasas calculadas contra la población económicamente activa.
c	Tasas calculadas contra la población ocupada.
d	Tasas calculadas contra la población ocupada no agropecuaria.
Fuente:	INEGI. <i>Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Indicadores estratégicos.</i>
Fecha de actualización: Martes 13 de mayo de 2014	

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	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
OMETEPEC	61 306	43 012	21 144	477	21 621	21 159	232
Hombres	29 891	20 629	14 847	359	15 206	5 292	131
Mujeres	31 415	22 383	6 297	118	6 415	15 867	101
Las Iguanas	448	-	37,5%	62,5%	100%	-	0
Hombres	229	-	-	0	-	-	0
Mujeres	219	-	-	0	1	-	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2010.

c) Población no económicamente activa

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	NO ESPECIFICADO
			OCUPADA (a)	DESOCUPADA (b)	Total (PEA) (a+b)		
GUERRERO	3 388 768	2 481 173	1 174 712	46 728	1 221 440	1 242 498	17 235
Hombres	1 645 561	1 184 680	816 849	38 988	855 837	318 567	10 276
Mujeres	1 743 207	1 296 493	357 863	7 740	365 603	923 931	6 959
OMETEPEC	61 306	43 012	21 144	477	21 621	21 159	232
Hombres	29 891	20 629	14 847	359	15 206	5 292	131
Mujeres	31 415	22 383	6 297	118	6 415	15 867	101
Las Iguanas	448	-	37,5%	62,5%	100%	-	0
Hombres	229	-	-	0	-	-	0
Mujeres	219	-	-	0	1	-	0

Fuente: INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2010.

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 Ometepec, 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 de subsistencia. 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, contribuirá con el desarrollo de las áreas aledañas de la zona, cabe mencionar que la extracción de material pétreo ayuda de alguna forma al desazolve del río y a la economía de la región. Por lo que, la población no tiene objeción alguna sobre la actividad del 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 área donde se tiene contemplado llevar a cabo el proyecto, es un banco de material pétreo, el cual se encuentran ubicado dentro del cauce del río Santa Catarina, 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.

Cabe mencionar que cerca del área de influencia para la extracción y almacenaje 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 amigables hacia el medio ambiente, debido a sus características poco agresivas hacia la naturaleza, pues no contempla la realización de construcciones que atenten contra la biodiversidad, 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 lo contrario servirá como desazolve del cauce previniendo así inundaciones y la eutrofización de cuerpos lagunares cercanos.

También se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno empleos

permanentes 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.

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 socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles 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 o alteración, 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 muestra 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, en el lugar de extracción del material pétreo.

En base a la hidrología, se puede asumir que no existirá 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 denominado Santa Catarina 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 en el río.

En lo que respecta 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, y al no encontrarse especie dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

En relación a la fauna tiene una valoración **Bajo** tomando en consideración que se no se encuentran especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Puesto que 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, se toma en cuenta la valoración en el aspecto social que no se generará inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo**. En el aspecto económico, se empleará a personas que viven en la comunidad donde se ubica el proyecto, por esta característica se le considera como una valoración de **Bajo**, por generar beneficio a la comunidad.

B. Síntesis del inventario.

Para obtener esta información del inventario ambiental, es por medio del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades, que se tienen en este estudio.

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, no adverso 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.

Principalmente la problemática ambiental de la zona es la contaminación de las aguas del Río Santa Catarina, por los diversos factores como el vertimiento de las aguas residuales, el mal manejo de los residuos urbanos depositados en el margen y cauce de este, así como el azolvamiento por el arrastre de tierra.

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, nacional y aquellos de importancia local.

Globales Indicadores Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO₂ Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
Nacionales Indicadores Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia acida • Contaminación de aguas
Local Indicadores Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

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

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

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

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

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

Uso directo de la energía

Éste se refiere a los usos que se le dan a la energía de todas las fuentes que utiliza la organización tanto para sus propios fines como para comercializar

productos de energía. Estas cantidades deben estar listadas y su uso principal indicado, así como la fuente de donde se obtienen en caso de obtenerse de diversas fuentes se debe de asignar el porcentaje apropiado a cada fuente.

Uso de Agua

El uso total del agua debe ser uno de los principales indicadores y debe de poderse establecer en forma total por período, así como en forma indexada por actividad, producto o servicio de la organización.

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.
- **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.

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 otros, etc.

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

Este 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	Símbolo
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.

Simbología		Preparación del sitio							Construcción							Operación												
		Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo de residuos sólidos	Emissiones a la atmósfera	Manejo de combustible	Requerimientos de agua	Mano de obra	Aguas residuales	Instalación de maquinaria	Movimiento del equipo	Manejo y disposición de residuos	Alteración del terreno	Emissiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos de construcción	Aguas residuales	Habilitado del área de cribado	Transporte de maquinaria y	Manejo y disposición de residuos	Mantenimiento y reparaciones de	Mano de obra	Extracción del banco de materiales	Llenado de camiones y	Venta al público	Demanda de	Emissiones a la atmósfera		
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	Bm	As	-	-	-		
			Subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		SUELO	Erosión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Características fisicoquímicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-
			Drenaje vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Escurrimiento superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Características geomorfológicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-
	Estructura del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	Am	-	-	Am	
		Visibilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	Am	-	-	Am
		Estado acústico natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	Am	Am	-	-	-	
		Microclima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	As	As	-	-	-	
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	As	-	-	-	-	-	-	-	
		FAUNA	Terrestre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	AS	-	-	-	-	-	
		PAISAJE	Relieve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	As	-	-	-	-	-	-	-	
			Apariencia visual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	-	-	-	-	Am
			Calidad del ambiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Am	-	-	As	As	-	-	Am
	SOCIOECONÓMICOS	SOCIAL	Bienestar social	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bm	-	Bm	Bm	BS	-	Bm	-	-	
		ECONÓMICOS	Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bs	Bs	-	-	
			Empleo e ingreso regional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BS	Bs	Bm	Bm	BS	-	BS	-	-

Resumen de los impactos señalados en la Matriz de Leopold del proyecto Pétreos “Santa Catarina 17”

Impacto	Símbolo	Número de impactos			Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación		
Adverso no significativo	As	0	0	14	27	65.85
Adverso moderadamente significativo	Am	0	0	12		
Adverso Significativo	AS	0	0	1		
Benéfico no significativo	Bs	0	0	3	14	34.15
Benéfico moderadamente significativo	Bm	0	0	7		
Benéfico Significativo	BS	0	0	4		
Total		0	0	41		

Cuantificación y descripción de los impactos

- En la matriz de Preparación del sitio no se describen conceptos generadores de impactos, ya que el proyecto solo se enfoca a la etapa de operación del mismo.
- En la matriz de Construcción no se describen conceptos generadores de impactos, ya que no se realizarán ninguna actividad 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 41 interacciones. Para esta etapa se identificaron 14 factores As, 12 factores Am y 1 factor AS; así como 3 factores Bs, 7 factores Bm y 4 factores BS, que tendrán un beneficio principalmente socio-económico al Municipio de Ometepec.

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 realizarán las actividades de extracción de material pétreo y la maquinaria se desplazará al lugar donde se ubica el banco de material. Señalando que la mayor parte los impactos se realizarán en esta etapa y se implementarán una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos moderadamente significativos.

Identificación, evaluación y cuantificación de impactos ambientales de la matriz de impactos.

Agua.- Tomando en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos al llevar a cabo la extracción del material pétreo del río habrá alteración del relieve en el cuerpo de agua que será benéfico moderadamente significativo, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando se acarrean cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del arroyo, también habrá movimiento de los lodos sedimentados en el fondo del mismo.

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

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

Atmósfera.- El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos adversos moderadamente significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Para mitigar estos impactos se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y estar dentro de los niveles de la **NOM-081-SEMARNAT-1994**.

Socioeconómico.- Al realizar la extracción de material pétreo habrá generación de impactos benéficos moderadamente significativos, ya que se favorecerá en el aspecto socioeconómico, por la creación de empleos, para las personas que viven cerca del banco de extracción de material pétreo.

También se llevará a cabo la venta de los materiales resultantes de la extracción, generando un impacto benéfico significativo, en el desarrollo en lugares aledaños.

Flora y Fauna.- Por la naturaleza del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna del lugar. Ya que el área donde está el banco no habrá perturbación a la flora o fauna, por lo que, en este sentido no existirá impactos sobre esta área al respecto.

Paisaje.- El llevar a cabo las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones se generarán impactos adversos moderadamente significativos, por el movimiento que se tendrá del material, con respecto a lo visual, siendo de manera temporal.

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.

Prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras en la actuación 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.

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.).

A continuación se enumeran las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales de tipo negativo identificados.

Resumen de las medidas de prevención y de mitigación propuestas.

Impacto ambiental	Medida de prevención o de mitigación propuesta	Observaciones
AGUA Incremento turbiedad del agua, cuando es en el medio acuático.	✓ Dejar que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. Esta	La turbiedad del agua al momento de extraer el material es un proceso natural, por lo que esta turbulencia se sedimentara aguas abajo, sin que esto afecte el entorno del río, cuando se hace en el medio acuático. Esta actividad

<p>Alteración del relieve por la extracción del material pétreo.</p>	<p>actividad del proyecto se realizara en medio seco del lecho del río.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá prohibir a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de la corriente superficial del río. 	<p>del proyecto se realizara en medio seco del lecho del río.</p>
<p style="text-align: center;">SUELO</p> <p>Modificación del relieve por las actividades de extracción del material pétreo.</p> <p>Contaminación del suelo por mal manejo de algún residuo de manejo especial y/o peligroso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tendrá especial cuidado en acatarse las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimientos que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el río y que le 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, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo. ✓ Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río. ✓ El mantenimiento de maquinaria y vehículos se realizará por medio del contratista en talleres autorizados, y no se realizaran reparaciones dentro del área del proyecto. ✓ Señalización oportuna de las áreas con contenedores de basura ✓ Queda prohibido el almacenamiento de materiales o residuos peligrosos dentro de la zona de extracción del proyecto ✓ Las áreas que se contaminen con residuos peligrosos por accidentes deberán limpiarse en forma inmediata. 	<p>La modificación del relieve se verá afectado de manera temporal al extraerse el material en el cauce del río en las partes secas, 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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, 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.

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 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). <p>La misma CONAGUA hace la observación de tomar en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos de material, los cuales están altamente expuestos a la actividad hidráulica del río, principalmente en las temporadas de lluvias.</p> <p>El mantenimiento regular de la maquinaria y equipo, asegurará el óptimo funcionamiento y evitará o reducirá la generación de gases contaminantes, la posibilidad de fugas, accidentes, derrames, y el riesgo de contaminación de agua y suelo con materiales tales como, grasas, aceites, combustibles.</p>
<p style="text-align: center;">ATMOSFERA</p> <p>Emisiones de gases de combustión, polvo y ruido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 en la materia. ✓ Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la 	<p>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</p>

	<p>finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No se considera la generación de ruidos por el movimiento de la maquinaria en el río, ya que no hay personas viviendo en las cercanías que pudieran ser afectadas. Pero se tomara en cuenta no pasar los niveles de ruido, con el propósito de no molestar a las personas que se encuentren cerca del área del proyecto. ✓ En los caminos de terracería que sean utilizadas por el contratista, la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales. 	<p>impacto en este sentido además que el material extraído es semi-húmedo.</p> <p>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.</p>
<p>FLORA Y FAUNA</p> <p>Transporte constante de acarreo del material.</p> <p>Incidentes de especies de fauna y flora con los trabajadores del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el área donde se encuentra el banco no hay flora o fauna que pueda ser afectada por los trabajos a realizar. Las especies que se mencionan se observaron en la parte colindante al río. ✓ Se deberá de tener cuidado al momento del transporte del material por el paso constante de las vías de acceso. ✓ El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga. ✓ Se vigilara que los trabajadores no molesten, dañen, cacen o perturben a la fauna silvestre de los alrededores. ✓ Se les informara a los trabajadores del proyecto sobre el cuidado y protección de algunas especies que se encuentran en los alrededores y que prohíbo el maltrato a dichas especies. ✓ Se colocaran anuncios alusivos al cuidado de las especie de flora y fauna que se encuentran en las partes colindantes al proyecto. ✓ Dar seguimiento puntual al programa de vigilancia ambiental y supervisión constante de todas las actividades a realizar. Dicha supervisión se realizara por personal capacitado, de tal forma que se 	<p>A pesar del constante paso de la maquinaria del banco al destino, las especies de fauna que llegaran a encontrarse se desplazaran a lugares tranquilos evitando la zona de tránsito.</p> <p>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.</p>

	opere en condiciones óptimas.	
PAISAJE Introducción de elementos ajenos al paisaje natural.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de manera transitoria y temporal. ✓ Se presentara un sistema de señalización. Se consideraran dos tipos de señalizaciones ambientales para el proyecto que son identificados como: 1.señalización informativa, 2.señales preventivas. 	La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material.
SOCIAL Y ECONÓMICO El impacto será benéfico moderado, por la generación de empleos.	✓ Se tendrán fuentes de empleo permanentes, se tendrá un ingreso que beneficiara a los trabajadores.	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 casa de materiales.

VI.2 Impactos residuales

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

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

En la actividad	Durante la vida útil	Después de la vida útil
<ul style="list-style-type: none"> - 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 maquina del banco de material al destino final. - Impacto acústico, debido al paso de la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga del banco al almacén - Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria - Impacto acústico, en la realización de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 manejaran 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) desde 1975 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 y,
- 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 aún una vez concluida ésta.

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

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza 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 realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Escenario 1: El proyecto no se realiza.

El río aumentaría su grado de azolvamiento, originado que el mismo comience a cambiar su cauce y llegar a ocasionar un desborde en la temporada de lluvias.

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.

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 realizaran 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.- Tomando en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos al llevar a cabo la extracción del material pétreo del río habrá alteración del relieve en el cuerpo de agua que será benéfico moderadamente significativo, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando se acarrean cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del arroyo.

Suelo.- Se contempla la implementación de un buen manejo de los residuos urbanos, los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, envases y latas de refrescos y desechos de los trabajadores de la actividad de extracción. Se realizará la clasificación de estos para que puedan ser reutilizados o bien canalizados a un centro de acopio.

Atmosfera.- El constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, y en el acarreo del material extraído deberá estar cubierta la carga al momento de llevarlo a las casas de materiales o donde el cliente lo requiera. Con esto se evita contaminación a la atmosfera.

Flora y Fauna.- En la extracción del material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna debido a que se realizara en el cauce del río, y en esta área no se encuentran especies vegetales y animales en el área de extracción. Las áreas aledañas al proyecto son espacios naturales que conforman un ambiente propicio para el desarrollo de otras especies de fauna menor, las cuales se pueden mencionar a los sapos, ranas, lagartijas, mariposas, pequeños mamíferos, entre otras. Es importante resaltar que dentro del área de extracción no existen especies de flora y fauna que se encuentren listadas dentro de la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Social y Económico.- El proyecto contempla la generación de empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el 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, puede ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. El proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una mayor competencia en el mercado. También contribuirá a la disponibilidad de materiales de construcción durante un período de cinco años. Para concluir, se considera que los efectos benéficos son buenos para la zona, a pesar de ser un proyecto de pequeña escala.

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.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

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

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

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

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

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

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar, lo anterior con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, 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 del proyecto:

- ✓ 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.

A pesar de no ser un proyecto de grandes dimensiones, el promovente tiene el respeto a las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se emprendan. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, inculcando e informando a todo el personal que labore en el proyecto, con respecto a cada una de las medidas que deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

VII.3 Conclusión

El proyecto Pétreos Santa Catarina 17, consistirá en la extracción de material pétreo en el cauce del Río Santa Catarina, para ser transportado para su venta al público y/o a las casa de materiales y/o particulares de la zona.

La evaluación del proyecto permitió identificar y evaluar los impactos generados a partir de la operación del mismo, así como plantear las medidas de mitigación, que en su caso, corresponden a cada afectación de carácter negativo que se hayan identificado. Así como subrayar, por otra parte, los impactos positivos que conlleva la operación de la empresa.

Los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación, los factores que se verán directamente afectados son el suelo por la generación de residuos sólidos urbanos y no se prevé la generación de residuos peligrosos. La atmósfera podrá verse afectada por los gases de combustión, polvos y ruido que se producirán por la operación de vehículos. En cuanto a la flora y la fauna que se tiene reportada para el área del banco de extracción no existirá ningún tipo de afectación sobre los mismos, además de 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, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, y que las extracciones no deben de efectuarse con ningún tipo de draga, la profundidad de extracción en ningún caso podrá ser inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne o intermitente, no debiendo existir el riesgo de afectar las aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evapotranspiración. No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce general, ni generar efectos de socavación y/o local en el mismo. Y Las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos de materiales de los cuales están altamente expuestos a la actividad hidráulica del río, principalmente en las temporadas de lluvias.

Cuando se termine el periodo de extracción 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.

Con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en el presente estudio, así como el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que el desarrollo del proyecto "Pétreos Santa Catarina" es viable desde el punto de vista ambiental, y muy importante para la comunidad Las Iguanas y el Municipio de Ometepec 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

VIII.1.1 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 (Secciones).

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen anexo fotográfico del sitio del proyecto.

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 (INE)
- ✓ CURP del promovente

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

- Boitani, L. y S. Bartoli. 1994. *Guía de mamíferos*. 2ª Edición. Edit. Grijalbo. España.
- Guízar, N. E. y A. Sánchez. 1991. *Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma Chapingo.
- INEGI. 2001. *Anuario Estadístico del estado de Guerrero, edición 2005*. Aguascalientes, Ags. México.
- INEGI, 2010. Compendio de información geográfica municipal, Ometepec, Guerrero. México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1995, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene*, Monterrey N. L., México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.
- Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. *Árboles Tropicales de México*. 2ª. Edición. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, 2000.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia Residuos Peligrosos, 2000.
- Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Rzedowsky, J. 1986. *Vegetación de México*. 3ª Reimpresión. Ed. Limusa. México
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Introducción a los Servicios Ambientales*. 1ª Edición 2003. Ed. Amaya Bernandez Etal. México.D.F.

ANEXO FOTOGRAFICO



