



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: **12GE2019MD077**

III. Partes clasificadas: Página 1 de 107 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

IV. Fundamento Legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez

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

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

VI. Fecha: Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 28 de abril de 2020; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No. **036/2020/SIPOT.**



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular del proyecto:

**“Pétreos del Río Quetzala 2019”
Río Quetzala, ubicado en el predio La
Rinconada-El Carrizal, lado oeste de
La Población de San Isidro, Municipio
de Ometepec Estado de Guerrero.**



Ometepec, Gro., Diciembre de 2019.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Vida útil del proyecto.....	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	1
I.2.- Datos del promovente.	1
I.2.1. Nombre o razón social.....	1
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.....	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	1
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	1
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	
I.3.1. Nombre o razón social.....	
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.	
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.	
I.3.4. Cédula profesional.....	
I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio.	
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	3
II.1. Información general del proyecto.	3
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	3
II.1.2. Selección del sitio.	4
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	4
II.1.4. Inversión requerida.	7
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	8
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	8
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	9
II.2. Características particulares del proyecto.	9
II.2.1. Programa general de trabajo.	10
II.2.2. Preparación del sitio.....	11

II.2.3. Construcción de obras mineras.	12
II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales.	12
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.	13
II.2.6. Etapa de abandono del sitio.	14
II.2.7. Utilización de explosivos.	14
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	14
II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	15
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	16
III.1 Leyes y reglamentos.	
III.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	
III.1.1.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.	
III.1.2. Ley de aguas nacionales.	
III.1.2.1. Reglamento de la ley de aguas nacionales	
III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	
III.3. Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015.	
III.4. Normas Oficiales Mexicanas, sustento de las acciones propuestas para la evaluación y mitigación del impacto ambiental.	
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	34
IV.1. Delimitación del área de estudio.	34
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	35
IV.2.1. Aspectos abióticos.	35
IV.2.1.1. Clima.	35
IV.2.1.2. Geología y Geomorfología.	37
IV.2.1.3. Suelos.	41
IV.2.1.4. Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.	43
IV.2.2. Aspectos bióticos.	45
IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.	45
IV.2.2.2. Fauna.	48
IV.2.3. Paisaje.	59
IV.2.4. Medio socioeconómico.	60
IV.2.4.1. Demografía.	60

IV.2.4.2. Factores socioculturales.	62
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.	63
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	65
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	65
V.1.1. Identificación de impactos ambientales.	65
V.1.1. Indicadores de impacto.	66
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.	68
V.2. Valoración de los impactos.	70
V.3. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	71
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	72
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	73
VI.2. Impactos residuales.	80
VI.3. Impactos acumulativos.	81
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	82
VII.1. Pronóstico del escenario.	82
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.	82
VII.3. Conclusiones.	86
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	88
VIII.1 Formatos de presentación.	88
VIII.1.1 Planos definitivos.	88
VIII.1.2 Fotografías.	88
VIII.1.3 Videos.	92
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.	92
VIII.2 Otros anexos.	93
VIII.2.1. Matriz de Leopold.	93
VIII.3. Glosario de términos.	94
VIII.4. Bibliografía.	99

Índice de mapas.

Mapa 1. Ubicación física del proyecto.	5
Mapa 2. Región ecológica 18.34, UAB 139; Costas del Sur del Sureste de Guerrero.	
Mapa 3. Delimitación del área de estudio.	35
Mapa 4. Climas.	36
Mapa 5. Geología.	38
Mapa 6. Geomorfología.	40
Mapa 7. Suelos.	42
Mapa 8. Hidrología.	44
Mapa 9. Uso de suelo y vegetación.	46

Índice de tablas.

Tabla 1. Coordenadas del banco de extracción de material pétreo.	
Tabla 2. Programa general de trabajo.	10
Tabla 3. Listado florístico del área de estudio.	47
Tabla 4. Listado de la fauna en el área de estudio y regional.	49
Tabla 5. Información socioeconómica.	61
Tabla 6. Indicadores de Impacto.	66
Tabla 7. Identificación de impactos benéficos.	68
Tabla 8. Identificación de impactos adversos.	68
Tabla 9. Evaluación de impactos, con base a la matriz de Leopold.	70
Tabla 10. Medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental.	74
Tabla 11. Programa de supervisión ambiental.	83

Índice de gráficas.

Gráfica 1. Comparación demográfica de las comunidades beneficiadas.	61
Gráfica 2 Datos Socioeconómicos INEGI 2010.	62

Índice de fotografías.

Fotografía 1. Esencia del paisaje de la rivera del río Quetzala y sus márgenes serranos.	60
Fotografía 2. Mimosa sp (zarza) perteneciente a la familia leguminosae y al estrato herbáceo.	88
Fotografía 3. Poblaciones de Mimosa sp (zarza), crecen al margen del río Quetzala, una vez que ha disminuido el caudal del río.	89
Fotografía 4. Durante el aumento de la corriente del río Quetzala en 2013, producto de la tormenta tropical “Manuel e Ingrid” trajo consigo el arrastre de troncos y ramas.	89
Fotografía 5. Rampa de acceso al banco de extracción.	92

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Pétreos del Río Quetzala 2019”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

San Isidro, Municipio de Ometepec; Guerrero.

I.1.3. Vida útil del proyecto.

La estimación de vida útil del proyecto es de 3 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

En el apartado de Anexos, se adjunta la constancia de propiedad del predio.

I.2.- Datos del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Persona física.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Humberto Rafael Zapata Añorve.

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

C. Nicolás Bravo No. 19, Barrio del Carmen. C.P. 41700, Ometepec, Guerrero.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

1.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración de la MIA-P

Lic. Juan Carlos Moreno Abarca.

1.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración de la MIA-P

1.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración de la MIA-P

1.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración de la MIA-P

1.3.5. Dirección del responsable de la MIA-P

1.3.6. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

1.3.7. Colonia, barrió

Costa Azul

1.3.8. Código postal

39840

7.3.9 Entidad Federativa

Estado de Guerrero.

7.3.10 Municipio o delegación

Acapulco de Juárez

7.3.11 Teléfono(s)

744 1243447

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario, actividad de extracción de material pétreo. De acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP. 1999), forma parte del sector 2: Industria de la Minería, subsector 29 Minería no metálica, rama económica 2910 Minería de rocas, arenas y arcillas.

El proyecto denominado “Pétreos del Río Quetzala 2019”, consiste en la apertura, extracción y comercialización de materiales de origen rocoso depositados en el río Quetzala, por el arrastre fluvial del mismo. El banco de extracción que se pretende explotar es de 7,607.446 m², ubicado en el margen izquierdo del eje fluvial del río.

El proceso de extracción consistirá en remover los depósitos de arena, grava y rocas menores de 25 cm de diámetro, con maquinaria convencional y serán depositados en un patio de maniobras y cribado con una superficie de 10,585.26 m². El sitio propuesto para la instalación de la cribadora, es un área de uso agrícola y pecuario, propiedad del promovente; por lo que no se afectara ningún tipo de vegetación y solo se realizará previamente la nivelación del predio para la instalación de la criba, patio de maniobras, patio de almacenamiento de materiales de acuerdo a su granulometría. La extracción se realizará de forma intermitente y temporal, conforme a la demanda de los mismos.

Una parte esencial en la implementación y aprovechamiento del banco de material y el proceso de cribado, es la prevención, mitigación y cuidado del recurso hídrico superficial, la preservación de la flora presente en los linderos de los terrenos colindantes (cercas vivas). Por lo anterior, se implementaran medidas de prevención, mitigación, restauración y de compensación ambiental, de forma puntual y específica a cada componente.

La explotación de material pétreo tiene como finalidad abastecer a las localidades de San Isidro, La Bocana y los municipios de Ometepepec, Azoyú, etc., para la construcción de viviendas, fachadas, obras públicas, vías generales de

comunicación, entre otras. La apertura y ejecución del proyecto de extracción de material pétreo, traerá consigo la generación de empleo y la incidencia en el desarrollo de la economía local e infraestructura.

II.1.2. Selección del sitio.

En la selección del sitio se tomaron en cuenta las siguientes características: bancos de material pétreo que cumplen con la cantidad volumétrica que se pretende extraer, facilidad y buenas condiciones de la vía de acceso al sitio de extracción y patio de almacenamiento. Las actividades propias del proyecto no producirán impactos acumulativos y los impactos menores a la fuente fluvial, suelo y aire serán prevenidos y mitigados de manera puntual y específica.

Otro de los factores favorables es la cercanía con la cabecera municipal de Ometepec y a la carretera federal Acapulco – Pinotepa Nacional, que permitirá el traslado de los productos obtenidos a los principales centros demandantes y con ello la contratación de mano de obra de los habitantes de las localidades cercanas; generando empleos permanentes y temporales. Lo anterior contribuirá a las políticas contempladas dentro del Plan de Desarrollo Económico Estatal.

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

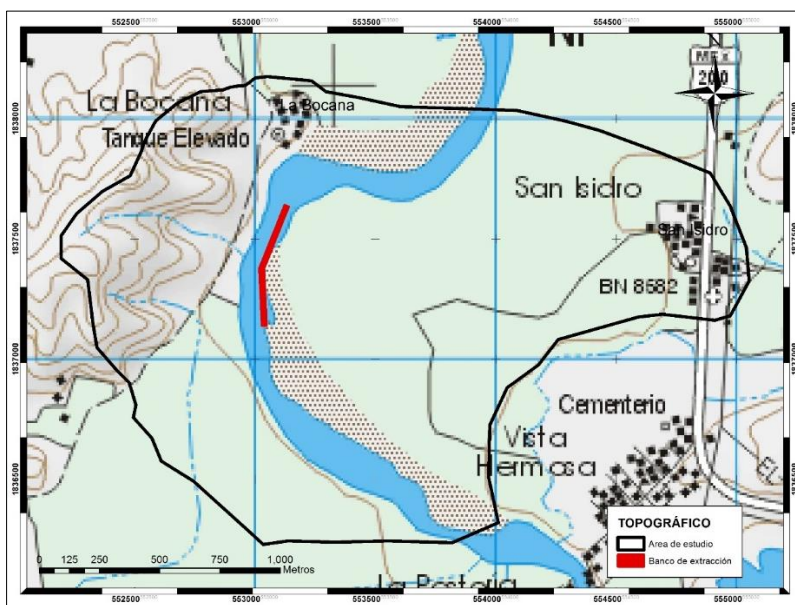
El proyecto: “Pétreos del Río Quetzala 2019” se ubica en el cauce del Río Quetzala, en el predio La Rinconada-El Carrizal, lado oeste de La Población de San Isidro, Municipio de Ometepec Estado de Guerrero. El banco de extracción que comprende una superficie de 7,607.446 m², se encuentra ubicado en las coordenadas UTM de la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas del banco de extracción de material pétreo.

CUADRO DE CONSTRUCCION									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		ALTURA (Z)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	89°52'39.68"	25.000	553,010.7320	1,837,358.0183	21.156	-0°8'31.721022"	0.99963475	16°37'4.643324" N	98°30'10.736885" W
2-3	179°52'39.68"	145.356	553,035.7319	1,837,358.0717	21.852	-0°8'31.962354"	0.99963478	16°37'4.643042" N	98°30'9.893084" W
3-4	160°22'6.01"	154.644	553,036.0422	1,837,212.7161	21.156	-0°8'31.922529"	0.99963478	16°36'59.912805" N	98°30'9.894788" W
4-5	250°22'6.01"	25.000	553,087.9983	1,837,067.0612	20.456	-0°8'32.381052"	0.99963485	16°36'55.168653" N	98°30'8.153394" W
5-6	340°22'6.01"	158.942	553,064.4515	1,837,058.6619	20.084	-0°8'32.151324"	0.99963482	16°36'54.897223" N	98°30'8.948837" W
6-1	359°52'39.68"	149.654	553,011.0514	1,837,208.3649	21.184	-0°8'31.680040"	0.99963475	16°36'59.773223" N	98°30'10.738633" W
AREA = 7,807.446 m2 PERIMETRO = 858.596 m									



Como marco de referencia se anexa el siguiente plano topográfico, donde se muestra el banco de extracción, las localidades de San Isidro y la Bocana, así como el área de estudio; misma que fue definida con base a los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos que forman parte del área de influencia del proyecto.

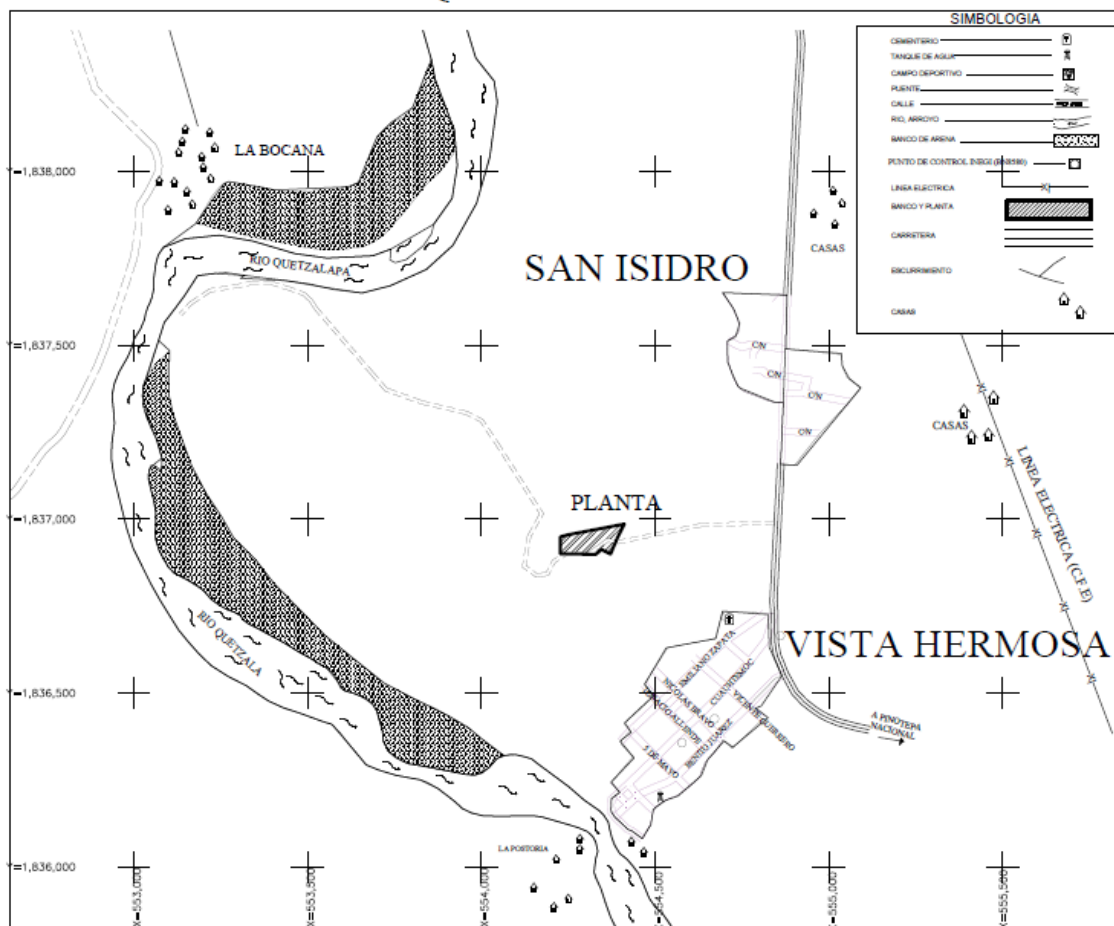


Mapa 1. Ubicación física del proyecto.

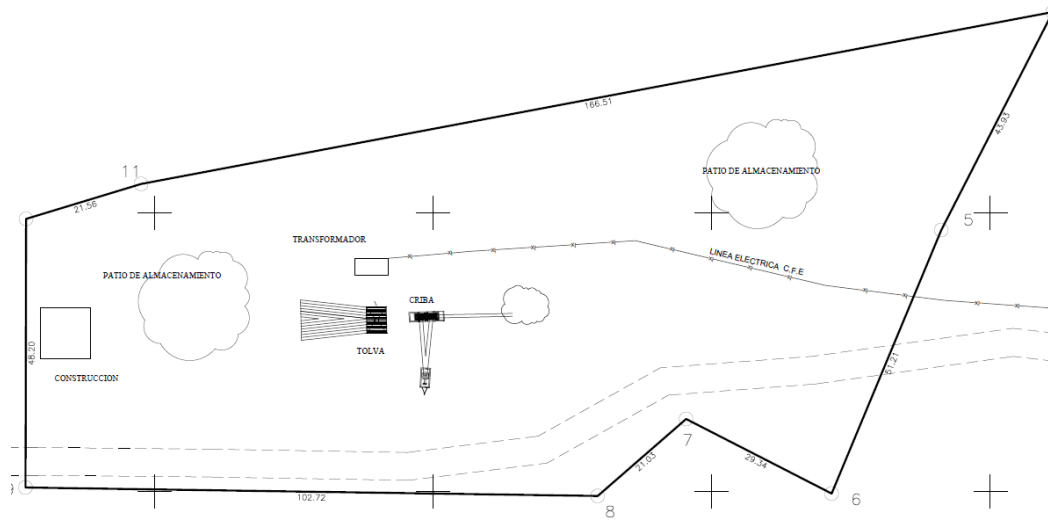
El volumen de extracción será almacenado y beneficiado cribado (instalando cribada y tolva) en terreno propiedad del solicitante, sobre la margen izquierda del río Quetzala, que comprende una superficie de 10,585.26 m², se encuentra ubicado en las coordenadas UTM de la siguiente tabla.

CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	202°37'27.01"	51.21	554,391.20	1,836,946.91	-0°8'44.922006"	0.99963658	16°36'51.152015" N	98°29'24.178796" W
6-7	297°6'23.28"	29.34	554,371.50	1,836,899.64	-0°8'44.717618"	0.99963655	16°36'49.615371" N	98°29'24.847753" W
7-8	228°57'8.91"	21.03	554,345.38	1,836,913.01	-0°8'44.469594"	0.99963652	16°36'50.052624" N	98°29'25.728185" W
8-9	270°50'32.20"	102.72	554,329.52	1,836,899.20	-0°8'44.312375"	0.99963650	16°36'49.604527" N	98°29'26.264664" W
9-10	00°8'14.83"	48.20	554,226.81	1,836,900.71	-0°8'43.321668"	0.99963636	16°36'49.662154" N	98°29'29.731113" W
10-11	73°6'32.75"	21.56	554,226.93	1,836,948.91	-0°8'43.337303"	0.99963636	16°36'51.230826" N	98°29'29.723082" W
11-12	79°19'23.02"	166.51	554,247.56	1,836,955.18	-0°8'43.538320"	0.99963639	16°36'51.433020" N	98°29'29.026111" W
12-5	207°3'59.98"	43.93	554,411.19	1,836,986.03	-0°8'45.126740"	0.99963661	16°36'52.423414" N	98°29'23.500748" W
AREA = 10,585.26 m ²			PERIMETRO = 484.52 m					

CROQUIS DE LOCALIZACION



CENTRO DE ALMACENAMIENTO



II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto.

En la ejecución de este proyecto se invertirán aproximadamente \$500,000.00 (Quinientos mil pesos 00/100 MN).

b) Período de recuperación de la inversión.

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de dos años aproximadamente, mediante la venta de los materiales a principales demandantes.

c) Costo necesario para medida de prevención y mitigación.

De la cantidad total señalada, se invertirá el 15%, es decir la cantidad de \$ 75,000.00 (setenta y cinco mil pesos 00/100 MN) en conceptos de medidas de prevención, mitigación y compensación y restauración ambiental.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del polígono.

El banco de materiales pétreo donde se llevará a cabo las actividades de extracción, tiene una superficie de 7,607.446 m²

b) Superficie a afectar (en m²).

La superficie solicitada para la extracción de material pétreo, es de 7,607.446 m² y se encuentra desprovista de vegetación, esta condición obedece a que durante las avenidas (creciente del cauce fluvial) en la época de lluvias; la superficie se cubre de agua y no permite el anclaje de especies vegetales, en su lugar deja una gran cantidad de arena y grava que se van compactando continuamente.

El volumen que se extraerá de la superficie de 7,607.446 m², ya referida, es de:

Volumen de extracción por semana m ³	Volumen de extracción por mes m ³	Volumen de extracción por año m ³	Volumen de extracción por tres años m ³
252.00	1,008.00	6,048.00	18,144.00

Por la dinámica fluvial que presenta el río Quetzala, la excavación que se realice en la época de estiaje sobre la superficie solicitada para el aprovechamiento de material, se ira restableciendo con el aumento del cauce fluvial en la época de lluvias. A una profundidad de 0.8064 m.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes.

No se construirá ningún tipo de instalación u obra permanentes.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso de suelo en el sitio del proyecto es de carácter agrícola y pecuario; esta condición obedece a la cercanía de las localidades de San Isidro, Vista Hermosa y la Bocana, donde sus habitantes llevan a cabo la siembra de productos básicos

como maíz, frijol, calaza, sandía, propios de la temporada de lluvias. Existen también pequeñas huertas con cultivos perennes como la copra, limones y mangos. El uso pecuario se basa en la crianza de ganado vacuno principalmente.

En cuanto al uso del agua, este vital líquido forma parte de la conservación de la vida acuática y los procesos fisicoquímicos propios del ciclo hidrológico; además de ser la fuente de abastecimiento para las localidades cercanas al mismo, en los diferentes usos agropecuarios.

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

En el sitio del proyecto existen las condiciones para la operación del mismo; dado que existe una breca que comunica la Localidad de san isidro con el área de extracción de material pétreo. La localidad en mención posee los servicios básicos de agua entubada, luz eléctrica, fosas sépticas y vías de comunicación terrestre al municipio de Ometepec y el resto de los municipios de la Costa Chica de Guerrero.

II.2. Características particulares del proyecto.

La modalidad de presente proyecto de “Pétreos del Río Quetzala 2019”, Ometepec, Estado de Guerrero pertenece al sector minero, subsector primario, con actividad de extracción de material pétreo para su venta.

Con el presente proyecto se pretende extraer material pétreo del río Quetzala y llevar a cabo la instalación de un patio de almacenamiento, cribado de material, graduación de producto y carga de grava (1 1/4”) y arena. Se tiene considerado realizar la explotación de manera rústica, colocando el equipo de procesamiento (cribas) a 600 m del margen del cauce, topográficamente apto.

Se ha tenido autorización para el aprovechamiento de material pétreo:

No	Bitácora/Número Proyecto	Fecha Ingreso	Proyecto
1	12/MP-0046/02/11 12GE2011MD009	08/02/2011	APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PETREO DEL RIO QUETZALA, OMETEPEC, GRO.
2	12/MP-0067/11/15 12GE2015MD063	17/11/2015	APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PETREO DEL RIO QUETZALA, OMETEPEC, GUERRERO.

1.- OFICIO NÚM. DFG-SGPARN-UGA-DIRA-512-2011. NÚM. DE REF. 0066, de fecha 03 de mayo del 2011. (Se anexa).

2.- OFICIO NÚM. DFG-SGPARN-UGA/00062/2016. NÚM. DE REF. 000997, de fecha 02 de febrero del 2016. (Se anexa).

II.2.1. Programa general de trabajo.

En el presente diagrama de Gantt, se muestra una calendarización de los trabajos y actividades propias del proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación - mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución.

Tabla 2. Programa general de trabajo.

Etapas	Actividades	Meses												Año 2-3	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3
Preparación del sitio	Despalme														
	Acondicionamiento del patio de cribas														
Construcción	Rampa de acceso al banco														
	Extracción de material pétreo														
Operación y mantenimiento	Operación de maquinaria y equipo														
	Mantenimiento de maquinaria														
Abandono del sitio	Manejo de residuos														

Programa de extracción mensual/anual.

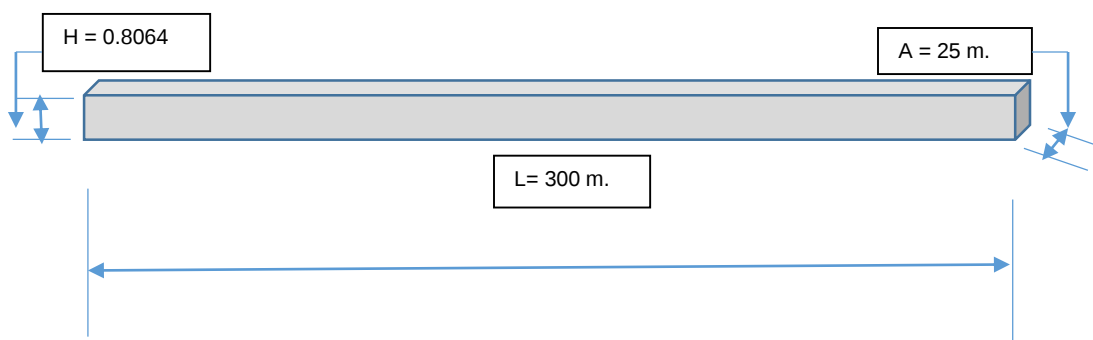
Mes	Núm. de días	Núm. de camiones	Viajes por camión	Capacidad m3.c/u	Volumen total
Enero	24	1	3	14	1008.00
Febrero	24	1	3	14	1008.00
Marzo	24	1	3	14	1008.00
Abril	24	1	3	14	1008.00
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre	24	1	3	14	1008.00
Diciembre	24	1	3	14	1008.00
Total					6,048.00

Programa de extracción anual / vigencia de explotación autorizada

AÑO/MES	PROGRAMA ANUAL (m³)			SUMA
	2020	2021	2022	
ENERO	1008	1008	1008	3,024
FEBRERO	1008	1008	1008	3,024
MARZO	1008	1008	1008	3,024
ABRIL	1008	1008	1008	3,024
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SEPTIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE	1008	1008	1008	3,024
DICIEMBRE	1008	1008	1008	3,024
TOTAL	6,048	6,048	6,048	18,144

Volumen total del banco a explotar en tres años.

Para considerar el volumen que se pretende extraer durante tres años, es necesario contar con un banco de las siguientes medidas y profundidad:



$$\text{Volumen} = L \times A \times H = 300 \text{ m.} \times 25 \text{ m.} \times 0.8064 \text{ m.}$$

$$V = 6,048 \text{ m}^3 \text{ anual}$$

Volumen de 18,144 m³ en tres años (18 meses de extracción)

II.2.2. Preparación del sitio.

Las actividades que comprenden esta etapa son: el despalme en el banco de extracción y la nivelación del patio de cribas. Estas dos actividades se tienen contempladas realizarlas en el primer mes, una vez entregado el resolutivo de manifestación de impacto ambiental.

- a) **Despalme:** Consistirá en la remoción de la capa superficial del banco de extracción en una profundidad de 10 cm, representado por material terrígeno y restos de maleza, el cual no es aprovechable para su comercialización, por lo que será apilado en el patio donde se instalarán las cribas, para ser utilizado posteriormente como suelo fértil para la reforestación; como medida de compensación ambiental.
- b) **Acondicionamiento del patio de cribas:** La superficie que comprenderá el patio de cribado (600 m²), será delimitado con una cerca perimetral de alambre de púas, para evitar el paso del ganado local; así mismo, se llevará a cabo la limpieza de la maleza efímera (plantas herbáceas anuales) y nivelación del predio para la instalación de la criba, acondicionamiento de patio de maniobras, patios de almacenamiento de materiales de acuerdo a su granulometría.

II.2.3. Construcción de obras mineras.

- a) Exploración.

No aplica en el presente proyecto.

- b) Explotación.

El material pétreo será explotado del banco de extracción, sobre el río Quetzala; esta acción se llevará a cabo con una retroexcavadora 446. Los materiales extraídos serán transportados hasta el patio de cribado por medio de camiones de 6 m³.

- c) Beneficio.

El material extraído servirá para la construcción de viviendas, fachadas, obras públicas, vías generales de comunicación, entre otras. Por otra parte, permitirá la generación de empleos y la incidencia en el desarrollo de la economía local e infraestructura.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales.

- **Construcción de caminos de acceso y vialidades:** No se requerirá la construcción de caminos, puesto que ya existe una brecha de acceso al banco de extracción.

- **Servicio médico y respuesta a emergencias:** Por la cercanía a la localidad de San Isidro, en caso de algún incidente, se utilizará el centro de salud local o a la cabecera municipal de Ometepec; sin embargo, es conveniente contar con un botiquín de primeros auxilios, en el área de cribado.
- **Campamentos, dormitorios, comedores:** No aplica.
- **Instalaciones sanitarias:** Se instalará una letrina móvil, la cual será suministrada por una empresa autorizada que cumpla con la normatividad vigente en materia de salud y disposición final de los desechos residuales.
- **Abastecimiento de energía eléctrica:** Se propone utilizar equipo operado con gasolina y diésel, dando preferencia a equipos eléctricos siempre que sea posible.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

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

Los servicios que se brindaran en esta etapa, será la venta de material pétreo (arena, grava) para las empresas o particulares que lo requieran, en las zonas aledañas al proyecto.

b) Tecnologías que se utilizarán.

La operación del proyecto será a base de la utilización de maquinaria pesada como la excavadora hidráulica, payloader y los camiones de volteo de 6 m³. Además de herramientas manuales (palas, picos, carretillas, etc.)

c) Tipos de reparaciones a sistemas de equipos:

El programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la operación del proyecto, será responsabilidad del promovente. Lo anterior se llevara a cabo en tiempo y forma en periodos de 6 meses, donde la maquinaria y vehículos se les proporcionarán mantenimiento preventivo y reparaciones mayores en talleres autorizados ubicados cerca de la zona del proyecto. Esta actividad forma parte fundamental de las medidas de mitigación; en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones y maquinaria en general.

- 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 del sitio.

Al término de la vida útil del proyecto que comprende 3 años, se realizarán las medidas de restauración y compensación establecidas en el capítulo VI del presente documento y los que la autoridad competente señale.

Una de las principales actividades que recomienda la CONAGUA, es realizar escarificación de 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.

II.2.7. Utilización de explosivos.

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

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

Durante la etapa de preparación del sitio, se van a generar residuos de tipo doméstico (restos de vegetales, plásticos, latas de refresco, papel); los cuales serán dispuestos en un contenedor, para luego ser depositados en el sitio donde la autoridad municipal competente lo disponga. En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo sanitario provenientes de la letrina móvil, la cual será suministrada por una empresa autorizada que cumpla con la normatividad vigente en materia de salud y disposición final de residuos sanitarios.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos provenientes de la etapa de operación y originados por el mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados

por hidrocarburos), estos serán reemplazados por personal capacitado fuera del cauce del río, en un taller mecánico ubicado cerca de la zona del proyecto; en dicho taller se llevara a cabo la recolección y disposición temporal de los residuos peligrosos dentro de su almacén temporal, para posteriormente ser enviados a confinamiento y/o reciclaje por parte de una compañía autorizada para ello.

Así mismo, durante la actividad de extracción de material pétreo, 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 serán mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes y buenas condiciones mecánicas.

El movimiento de la maquinaria en la extracción de material, podrán degradar la calidad del agua superficial, al aumentar el contenido de sólidos suspendidos; sin embargo esta afectación se pretende disminuir, evitando el flujo del agua en el banco de extracción. En lo que se refiere a las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994.

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

En el área del patio de cribas, se colocaran contenedores de 200 litros, en los cuales se viertan los residuos sólidos generados en la ejecución del proyecto; se contará con dos tipos de contenedores, uno para los tipos orgánicos y el segundo para los inorgánicos. Periódicamente (una vez por semana) se realizará la colecta y traslado al relleno sanitario de la cabecera municipal de Ometepepec, para su disposición final. Los residuos peligrosos (hidrocarburos, grasas, aceites, estopas, material impregnado), serán depositados en contenedores debidamente identificados y dispuestos en el área adyacente a los talleres de cambio de aceites y afinación de la maquinaria y vehículos; para su almacenamiento temporal; posteriormente una empresa certificada será la encargada de su transporte, reciclaje y disposición final, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-1993 (que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente).

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTALY, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

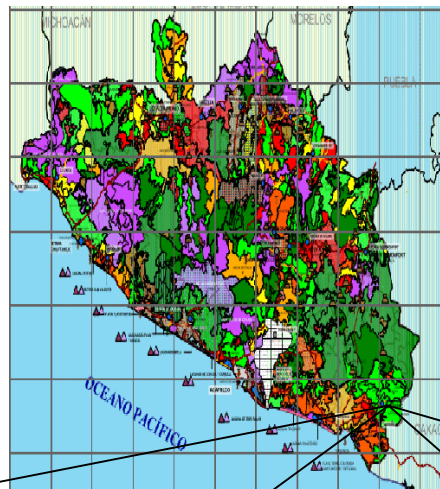
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Antecedentes

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024, enfocado a la planeación y desarrollo Territorial con una visión 2030 promovido por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Federal realizó el Programa Mesoregional de la región sureste de ordenamiento del territorio que comprendió 9 Estados del país, el cual fue elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM estos estudios se hicieron en función al detonador económico y el corredor biológico que existe entre estos estados del país, así como de los polos de desarrollo que se verán involucrados en el Plan Puebla - Panamá, del cual se desprende el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de nuestro Estado (PEOT) en sus fases I (Caracterización) y II (Diagnostico); este Programa se dividió en tres variables importantes: Natural, Urbano-Social y Económico.

Las actividades relativas a los estudios de las fases I y II se proponen obtener un diagnóstico de la realidad estatal, así como establecer las acciones a emprender para modificar inercias o revertir procesos, perfilándolo hacia un marco acorde con un esquema de desarrollo equilibrado y sustentable en la entidad.

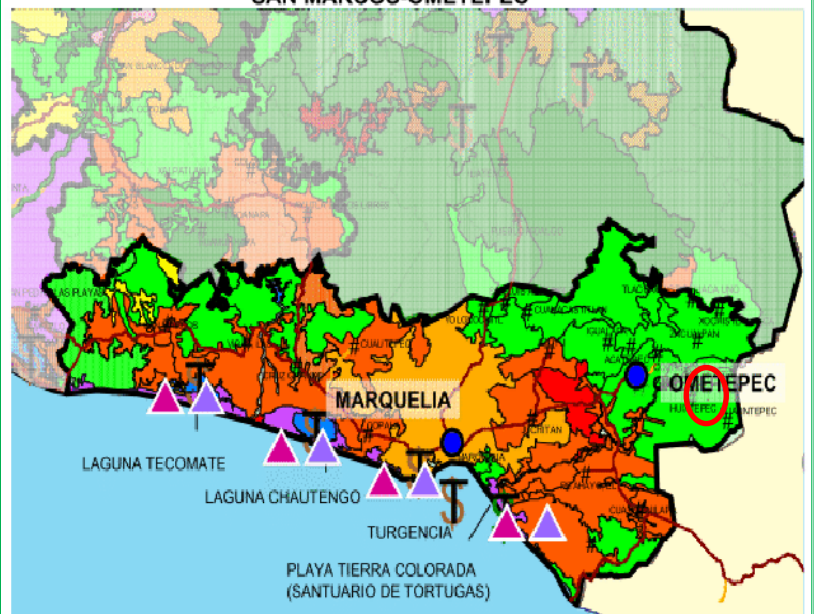
Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es Programa de ordenamiento territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN y que nos presenta un modelo de OET como se observa en la siguiente figura.



○ Ubicación del proyecto
“Petros Quetzalaa.”

ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS	POLÍTICAS DE PROTECCIÓN		POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN	POLÍTICAS DE APROVECHAMIENTO		
	USO ACTIVO	USO PASIVO		IMPULSO	CONSOLIDACIÓN	REGULACIÓN
ÁREA DE PROTECCIÓN NATURAL	■					
ÁREA NATURAL PROTEGIDA	▲	▲				
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	■					
AGRICULTURA INTENSIVA				■		
AGRICULTURA DE TEMPORAL				■		
PECUARIO INTENSIVO				■		
PECUARIO EXTENSIVO						
FORESTAL COMERCIAL				■		
MINERÍA						
ECOTURISMO				■		
TURISMO MASIVO				■		
URBANO				●		

LOCALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DE LA UTGA-18 “SAN MARCOS-OMETEPEC”



El proyecto se encuentra en la Unidad Territorial de Gestión Ambiental (UTGA-18) “San Marcos – Ometepec”, Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Guerrero.

Dentro de las políticas de aprovechamiento se hace referencia al potencial natural del centro de población de Ometepec que basa su economía en el desarrollo de dicha actividad. Para el área del proyecto se cuenta con condiciones para el

aprovechamiento del suelo a través de la agricultura ya que la aptitud del suelo es adecuada para el desarrollo de esta actividad.

DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES.

- 1. Política de Protección Uso Activo y Pasivo.-** Debido al alto valor excepcional de los recursos naturales existentes así como para la preservación de la fauna marina y el equilibrio ecológico, de los sitios propuestos como ANP's denominados: Santuario Playa Colorada del Municipio de Cuajinicualapa, la Laguna de Tecomate, La Laguna de Chautengo, la Playa Ventura y Casa Piedra; se aplica una política de uso activo, con el fin de fomentar las actividades turísticas de bajo impacto, como el turismo rural, el ecológico o de naturaleza y de uso pasivo para controlar el acceso a los sitios y no rebasar su capacidad de carga en los sitios o núcleos propuestos para ANP's.
- 2. Política de Protección Uso Activo:** para preservar la selva mediana Subcaducifolia de la parte Noreste de la Unidad Territorial, que cuenta con un alto grado de conservación y valor excepcional, así como por los servicios ambientales que proporciona, para la preservación del equilibrio ecológico, así como para fomentar actividades turísticas de bajo impacto como el turismo rural, ecológico y de naturaleza se aplica esta política de protección Uso Activo.
- 3. Política de Aprovechamiento con impulso para las Actividades Primarias.** Se permiten las actividades agrícolas y ganaderas en la Unidad Territorial, en las áreas con aptitud, con excepción de los sitios protegidos.
- 4. Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Terciarias.** Se establece a la localidad de Marquelia como Centro de Desarrollo Turístico de la región para impulsar su planeación integral, su crecimiento ordenado, así como su equipamiento en infraestructura y de

servicios; así mismo en las zonas con aptitud turística de la Unidad Territorial se permite y fomenta las actividades económicas de servicios turísticos.

5. **Política de Aprovechamiento con Impulso Urbano.** Con el propósito de favorecer el crecimiento ordenado en las áreas urbanas de Ometepe de Galeana, se promueve su equipamiento urbano para facilitar el establecimiento de áreas para la agroindustria e industria; para favorecer la instalación de empresas que proporcionen los servicios que demandan las actividades económicas de la región; así como los servicios de educación y salud.
6. Para compensar a la población afectada por el proyecto de la Presa La Parota, se establece determinar una reserva territorial apta para establecer y fundar un nuevo centro de población acorde a las necesidades de la población y en las condiciones de equipamiento y servicios adecuados.

El proyecto es congruente con las políticas de la UTGA-18.

Vinculación del proyecto con las políticas ambientales del POETG

Nº	POLÍTICAS	VINCULACIÓN
1	Política de Protección Uso Activo y Pasivo.	El proyecto no atraviesa por algún núcleo establecido y propuesto como ANP's, por lo que el desarrollo del mismo no representa amenaza alguna para la biodiversidad.
2	Política de Protección Uso Activo	El presente proyecto se llevará a cabo sobre un cuerpo de agua, no contempla la remoción de la vegetación de selva baja caducifolia presente, por lo que el impacto sobre esta política es nulo.
3	Política de Aprovechamiento con	El proyecto no aplica a la presente política, sin embargo permitirá un ingreso económico

	impulso para las Actividades Primarias	local para el desarrollo de la presente actividad por sus habitantes.
4	Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Terciarias	El presente proyecto permitirá el fomento al desarrollo de actividades económicas con la región, generando un ingreso para las comunidades cercanas.
5	Política de Aprovechamiento con Impulso Urbano	El desarrollo del presente proyecto permitirá la demanda de empleos en las comunidades cercanas.

Sobre la base de las características del proyecto a continuación se identifican y se analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicara el proyecto a fin de sujetarse al conjunto de normas jurídicas con validez legal.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En su Art. 4°. ...Párrafo quinto...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. ...Párrafo sexto...Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado.... Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. ...Párrafo segundo... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público.... para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En nuestra Carta Magna, se expresa claramente que todos las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las

regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en el conjunto de normas jurídicas actual.

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

Ley de Aguas Nacionales.

Título Séptimo.- Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley.

Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

La actividad de extracción de materiales pétreos, estará regulada por el título de concesión para la extracción del material solicitada y cumple estrictamente con dicha Ley, para preservar la cantidad y calidad del agua y así lograr su desarrollo integral y sustentable.

Ley Minera.

La minería constituye un importante polo de desarrollo del territorio, para eso el proyecto y su ejecución sustenta el aprovechamiento del recurso, realizando la extracción con procesos que minimicen el impacto ambiental que pudiera ocasionar el proyecto durante las actividades que se realizaran, cabe mencionar que las medidas a tomar son también para que la regeneración de la zona de aprovechamiento sea en el menor tiempo posible. La Secretaría de Medio Ambiente

y Recursos Naturales evaluará las actividades que se llevaran a cabo, por medio del estudio de impacto ambiental.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTÍCULO 1º.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

ARTÍCULO 4o.- La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación:

XIII.- El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos;

XIV.- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente;

ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el ejecutivo federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

ARTÍCULO 28.- de la LGEEPA, La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

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

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

En su Capítulo II, artículo 5°, **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:** Por lo anterior el aprovechamiento de materiales pétreos son consideradas actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental.

Código Penal Federal.

Libro segundo, Título décimo Tercero. Falsedad

Capítulo V. Falsedad en declaraciones judiciales y en informes dados a la autoridad
artículo 247. Se impondrá de dos a seis años de prisión y multa...;

II.- Al que examinado por la autoridad judicial...tergiverse documentación o testimonio para establecer la naturaleza o particularidades de orden técnico o científico.

Por esta razón especificada en la fracción II, corresponde el escrito que se firma como responsable de la veracidad de la información.

Artículo 420 Quater.- Se impondrá pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien:

II. Asiente datos falsos en los registros, bitácoras o cualquier otro documento utilizado con el propósito de simular el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normatividad ambiental federal;

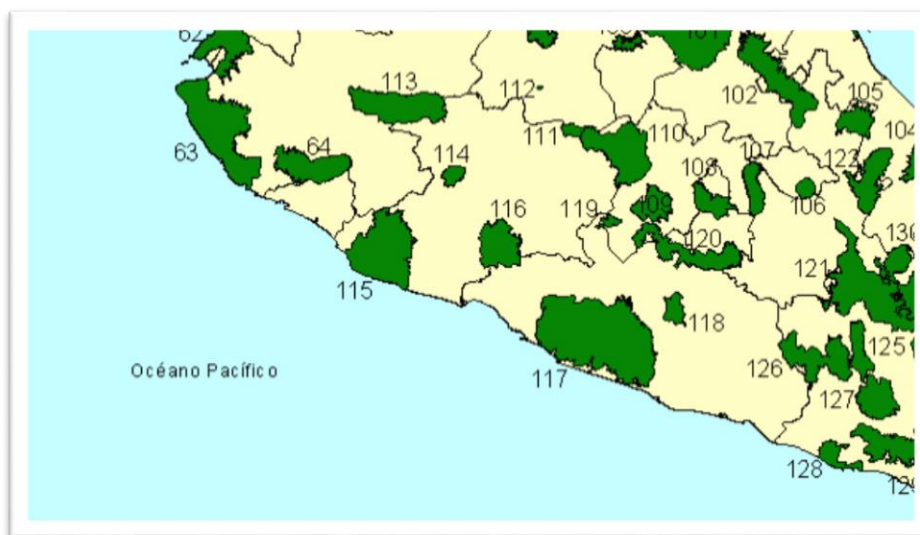
IV. Prestando sus servicios como auditor técnico, especialista o perito o especialista en materia de impacto ambiental, forestal, en vida silvestre, pesca u otra materia ambiental, faltare a la verdad provocando que se cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua o al ambiente, o

Los delitos previstos en el presente Capítulo se perseguirán por querrela de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

En cumplimiento con lo dispuesto por el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA, así como con la fracción III del artículo 12 del REIA, se señala, que en el sitio de ubicación del **Proyecto**, no existen atributos especiales para ser considerado zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies, entre ellas frágiles y/o vulnerables. Además, el sitio en estudio queda fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) con Declaratoria a nivel Federal o Estatal. Tampoco existe ninguna UMA (Unidad de Manejo Ambiental) registrada en el sitio ni colinda de manera inmediata con alguna.

El proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental es compatible con las siguientes disposiciones jurídicas y normativas vigentes, aplicables de manera específica por las características y alcances del proyecto.

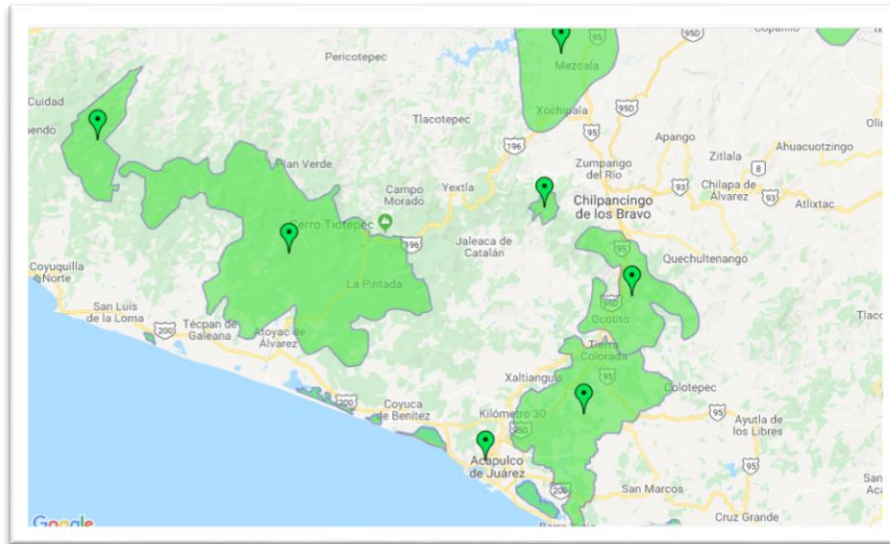
El municipio de Ometepec, no se encuentra referido en alguna RTP, se encuentra en cercanía relativa con la RTP-118.



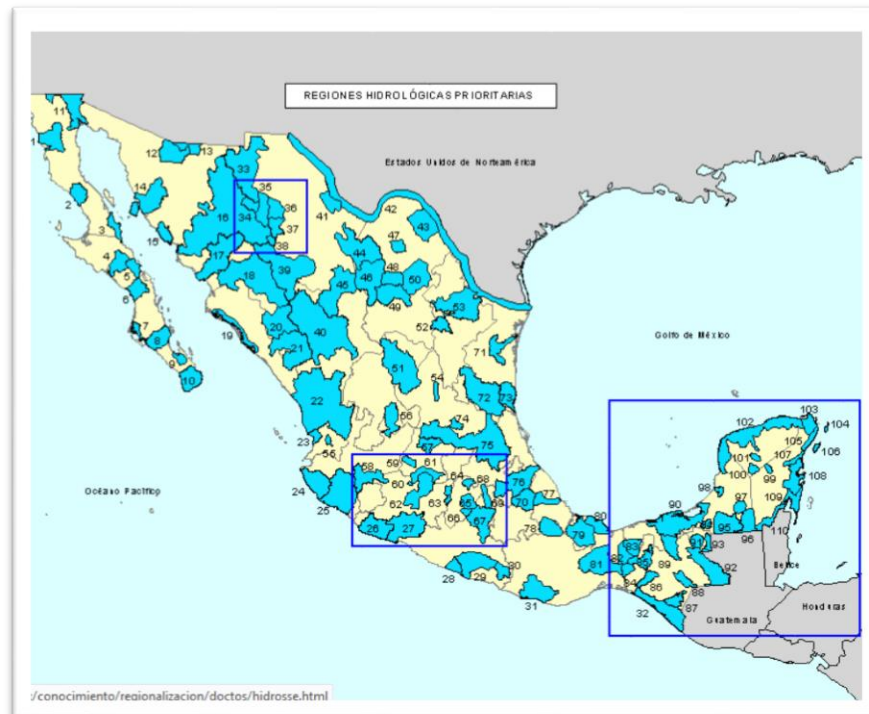
Al respecto, es importante mencionar que el área de estudio y de influencia se no se encuentra dentro ninguna Región Terrestre Prioritaria.

De tal forma consideramos de suma importancia mencionar la información anterior, con el propósito de que sea parte de la evaluación de la presente manifestación de impacto ambiental, como herramienta clave para la factibilidad del proyecto, en virtud de que esta Región Terrestre Prioritaria es un sitio de captación de agua, de suma importancia en el mantenimiento del Ciclo Hidrológico. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

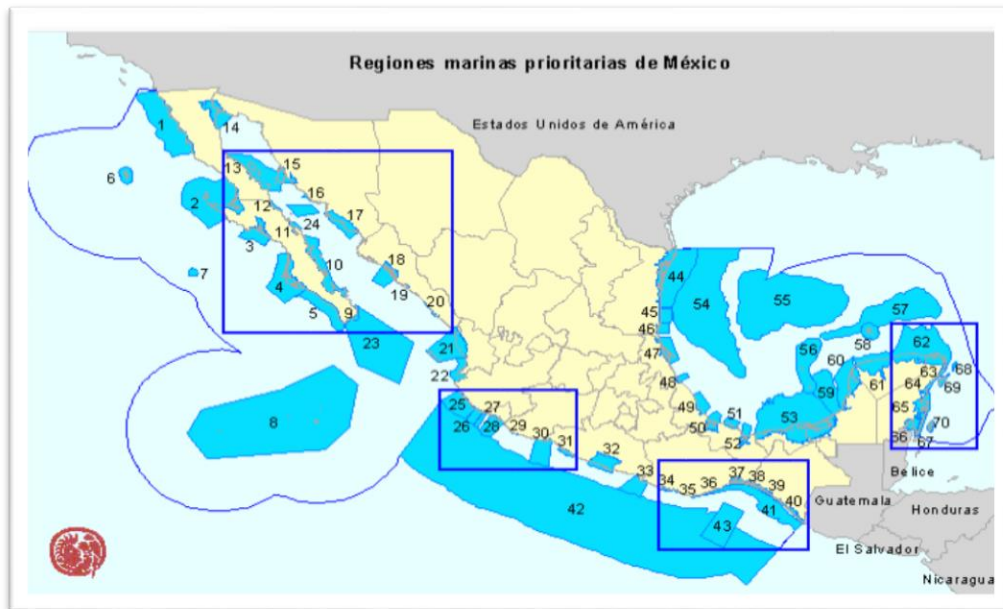
El proyecto no se encuentra dentro de una región de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), dentro del Estado, la AICA más cercana es la No. 155 (Cuenca Baja del Río Omitlan)



El proyecto se encuentra dentro de una Región de Hidrológica Prioritaria (RHP), la RHP, No. 29. RÍO OMITLAN



El proyecto no se encuentra dentro de una Región Marina Prioritaria (RMP)



Por otra parte, existe Decreto de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Estado de Guerrero, no así para el Plan de Ordenamiento Local para el área en estudio que delimita unidades de gestión ambiental para la región.

Aunque en el Municipio de Ometepe, se tienen áreas naturales protegidas, parques nacionales, el área propuesta para la implementación de este Proyecto, no se encuentra en ninguna área natural protegida de competencia de la Federación, Municipio o del Estado.

Ello con el propósito de considerar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales, así como las recomendaciones técnico operativas asociadas al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, que se deriven del análisis de los instrumentos legales a los que debe sujetarse la construcción, operación y al término de su vida útil dicho **Proyecto**.

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

El municipio y el área del proyecto no tienen programa de ordenamiento ecológico territorial, y ni pertenece a algún programa regional. Por lo que, no aplica para el proyecto.

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

El municipio y el área del proyecto no cuentan con Plan Director Urbano Municipal.; sin embargo se encuentra inserto en el Programa Sectorial de Desarrollo Urbano y Vivienda 2018-2021; dentro de la estrategia de reordenamiento territorial (punto V). En la que se establece que a causa de la desigual distribución de la Población en el territorio estatal, se requiere de consolidar un sistema urbano estatal que de la pauta para implementar estrategias que respondan a una priorización de acciones con base a la función que desempeñen las localidades en el contexto urbano; con lo cual se permita orientar el crecimiento de las principales ciudades e impulsar el desarrollo de núcleos de centros de población que atiendan a poblaciones satélite que redunden en beneficio de la población rural mas marginada.

Cuya estrategia de transformación territorial pretenda orientar la redistribución de la población con base al impulso del sistema estatal de ciudades, en el cual por una parte se consolide el papel que están jugando algunas ciudades actualmente y por el otro se impulsaran las poblaciones que por su ubicación estratégica puedan servir para proporcionar servicios a las localidades rurales.

La prestación jerarquizada de servicios se proporcionara mediante el sistema estatal de ciudades que se propone, el cual establece una zona metropolitana (Acapulco), 4 ciudades con nivel de servicios estatales (Iguala, Taxco, Chilpancingo y Zihuatanejo), 5 ciudades con nivel de servicios regionales (Cd. Altamirano, Chilapa, Tlapa, Atoyac y Ometepepec), 9 ciudades como centros de servicios sub-regionales (Arcelia, Teloloapan, Huitzuco, Zumpango del Rio, Tixtla, Tierra Colorada, Petatlán, Tecpan y San Marcos) y 24 centros de integración urbano rural.

Hasta el momento solo a quedado esta propuesta como Programa Sectorial de Desarrollo Urbano y Vivienda 2015- 2021 y no se ha hecho nada al respecto. Por lo que no hay vinculación alguna con este programa.

- **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.**

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

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	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

	opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	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 fuera del 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.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales (DOF, 6 de enero de 1997).

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (DOF, 3 de junio de 1998).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO EN MATERIA DE AGUA

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES (ATMÓSFERA).

NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (DOF, 22 de abril de 1997).

NOM-048-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible (DOF, 18 de octubre de 1993).

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (DOF, 18 de octubre de 1993).

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

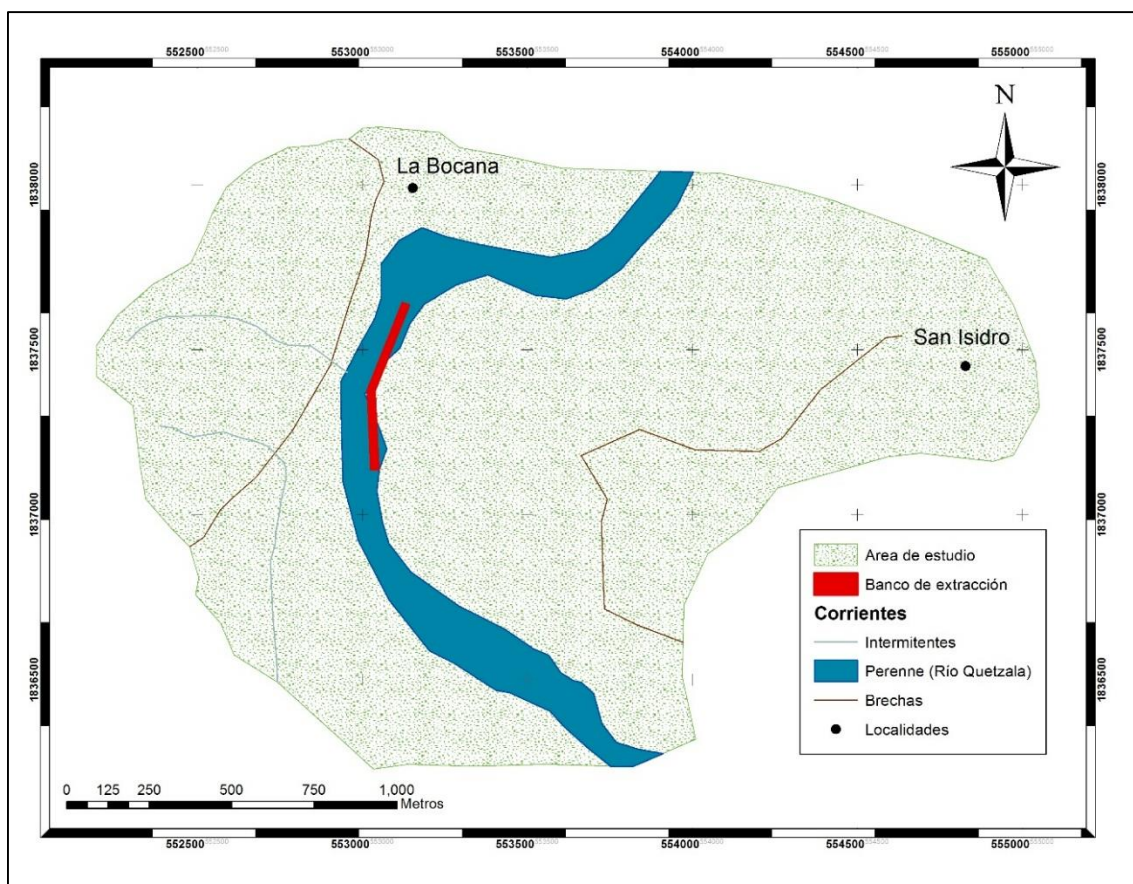
El área de estudio corresponde al marco ambiental que abarcará la búsqueda y elaboración de información indispensable para integrar un conjunto de datos que permita evaluar los impactos provocados por la implementación del proyecto.

En virtud de que no existe en la zona ordenamientos ecológicos o territoriales decretados por la federación o el Estado, la delimitación del área de estudio se basó en el área sujeta a la influencia del proyecto, considerando primeramente la homogeneidad de los componentes biofísicos y actividades antropogénicas.

La delimitación del área de estudio, parte de los probables efectos que el proyecto tendrá sobre el banco de extracción y sus áreas de influencia (predios agropecuarios) en cada una de las etapas. Para ello, no sólo se han considerado los efectos directos a corto plazo, sino también aquellos que se manifiestan a mediano y largo plazo.

Es importante señalar que en el área de estudio sobresale el uso de suelo y vegetación actual, la corriente del río Quetzala, llanuras costeras y asentamientos humanos; lo cual resulta ser representativo, ya que la estabilidad y permanencia de los componentes biofísicos dependen en gran medida del manejo y control de los mismos.

En el caso particular del presente proyecto, se trata de la explotación de un banco de material pétreo con una superficie 10 400 m² por lo que el área de estudio corresponde a 360 hectáreas.



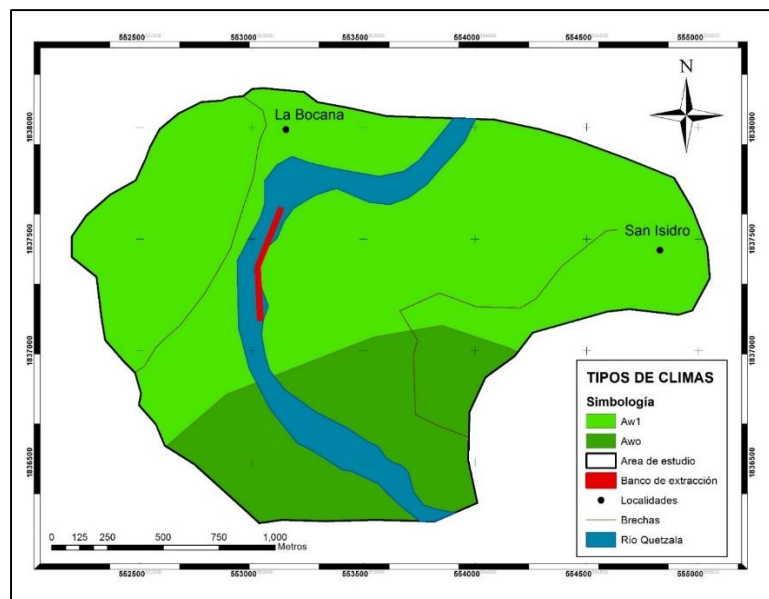
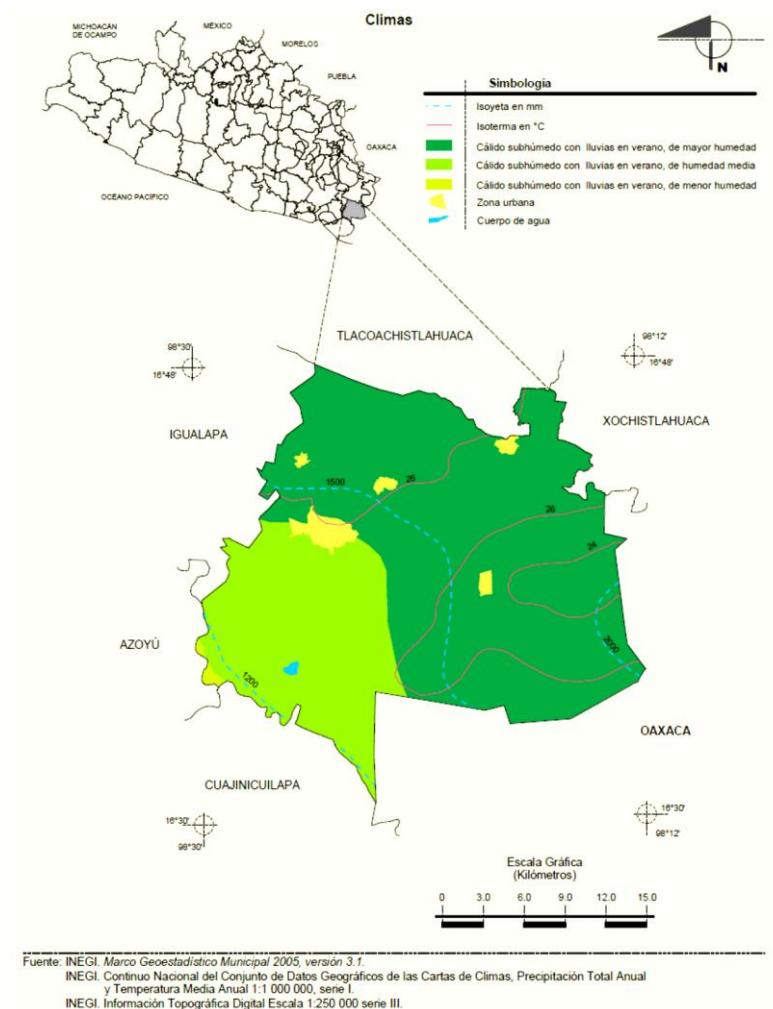
Mapa 2. Delimitación del área de estudio.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

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

IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Clima.



Mapa 3. Climas.

Tipos de clima.

Con base en la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana, los climas que se encuentran en el sitio del proyecto debido a su ubicación geográfica así como en su área de influencia, principalmente se describen como cálidos, los cuales se mencionan a continuación:

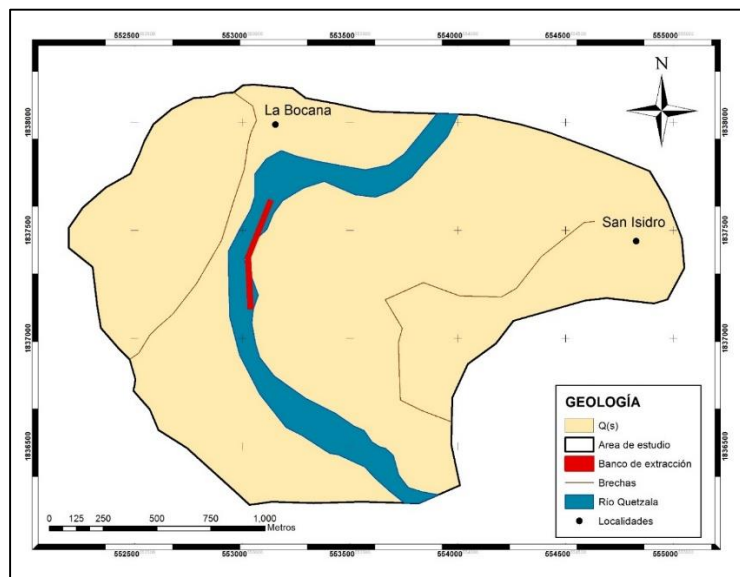
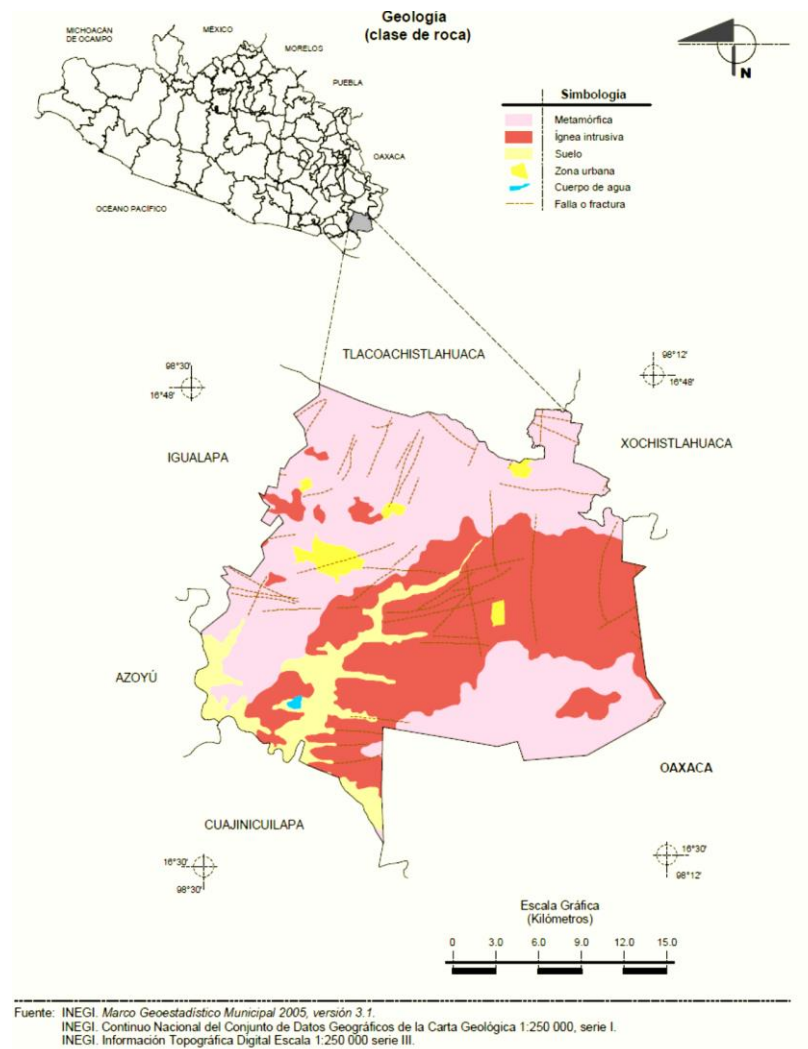
Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

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

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

Por su ubicación geográfica, es común en la zona la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del golfo de Tehuantepec. Normalmente los efectos de estos eventos resultan benéficos para las actividades agropecuarias de la región y necesarias para la recarga de los mantos acuíferos; no obstante también se ha tenido la presencia de fenómenos que han afectado seriamente a la región; entre ellos los municipios pertenecientes al proyecto.

IV.2.1.2. Geología y Geomorfología.

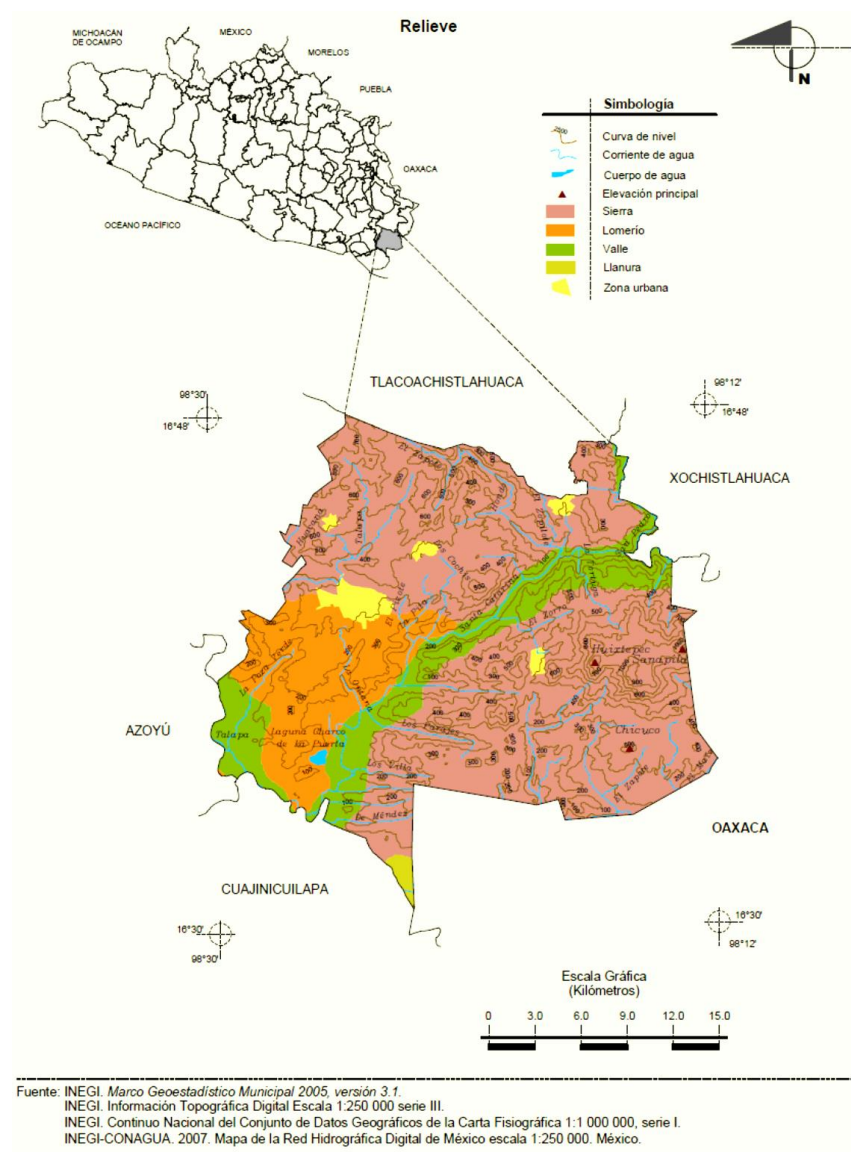


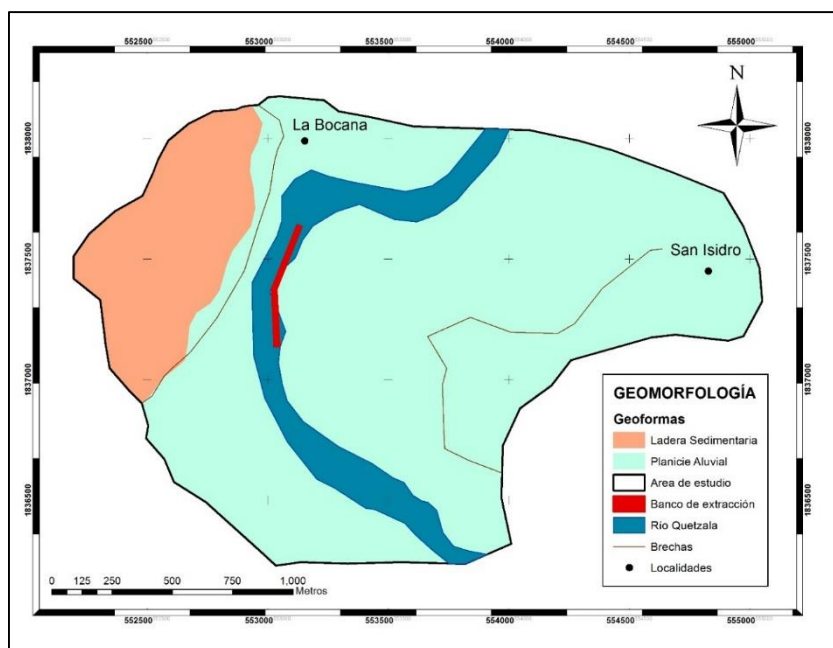
Mapa 4. Geología.

Características litológicas del Área.

El área de estudio se encuentra localizado sobre un aluvión del periodo cuaternario **Q(s)** con sedimentos recientes de depósitos aluviales; lo que ha propiciado la formación de terrazas holocénicas, constituidas de arenas, limos y arcillas.

Características geomorfológicas.





Mapa 5. Geomorfología.

El municipio de Ometepec se encuentra ubicado en dos sistemas de topofomas importantes: lomerío con llanuras y valles ramificados con lomeríos; en este último sistema se encuentra el sitio del proyecto, dentro de un valle con depósitos aluviales de materiales no consolidados, formando una planicie aluvial. En la parte del área de estudio se encuentran laderas sedimentarias con pendiente suaves.

Características del relieve (descripción breve).

El banco de extracción se localiza en una zona plana con pendientes menores a 5%.

Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo a la carta geológica de INEGI, no existe presencia de falla o fractura en el área de estudio.

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

Sismicidad.

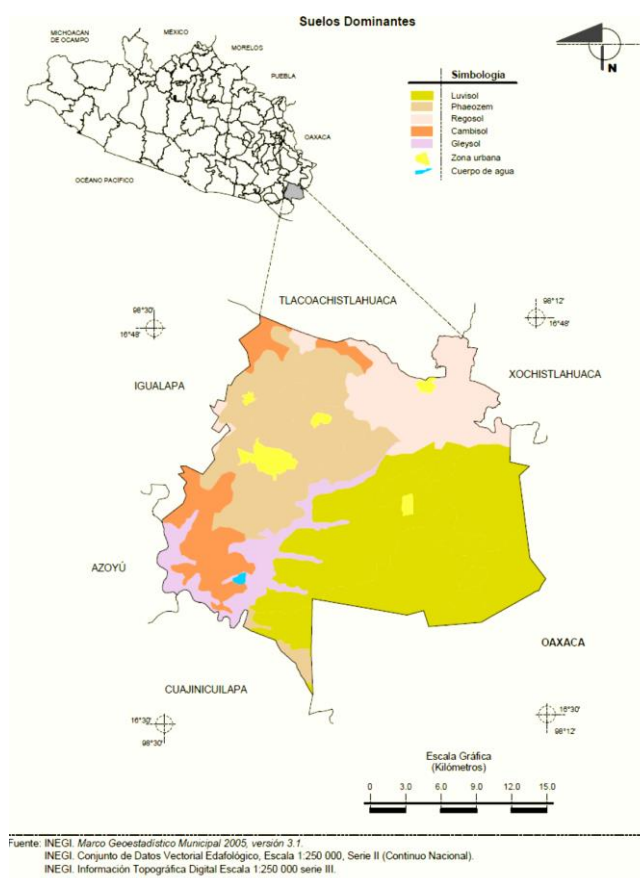
La franja costera de Guerrero se encuentra dentro de la zona conocida como el Cinturón de fuego del océano pacífico, que se caracteriza por ser una de las áreas de mayor sismicidad de todo el planeta.

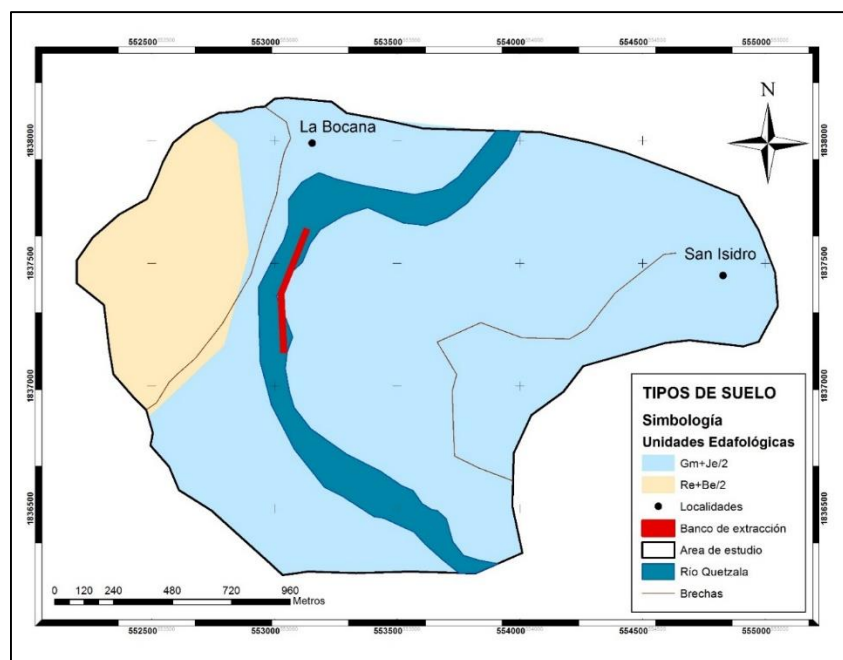
La intensa actividad sísmica en la zona es resultado del proceso de subducción que existe entre las placas de cocos y la placa continental americana, donde la primera empuja a la segunda, produciendo movimientos telúricos de menor a gran intensidad.

Deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El área de estudio no se encuentra catalogada dentro de zonas susceptibles a deslizamientos, derrumbes o movimientos de rocas y en cuestión de actividad volcánica es nula, debido a que en el estado de Guerrero no hay presencia de volcanes activos.

IV.2.1.3. Suelos.





Mapa 6. Suelos.

El área de estudio tiene dos tipos suelos y en general, se trata de suelos donde predominan los procesos aluviales, más que los coluviales, formados por el depósito continuo de sedimentos transportados por el río Quetzala. La clasificación de las unidades edafológicas se realizó con base al sistema descrito por la FAO (1994), y utilizado por el INEGI; los principales tipos de suelo se describen a continuación:

El tipo de suelo dominante dentro del área de estudio es una asociación del tipo Gleysol mólico y Fluvisol éutrico (**Gm+Je/2**). Los Gleysols son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gléyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.

Suelos con signos claros de influencia del agua freática; del ruso gley, masa lodosa. Con un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente fluviales, marinos y lacustres del Pleistoceno u Holoceno, con mineralogía básica a ácida.

Los fluvisoles son suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvius*, “río”, en este caso son depósitos del río Quetzala. Sus perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede estar presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

Esta unidad edafológica se encuentra ubicada en ambos márgenes del río producto del depósito fluvial, en la planicie aluvial. En ella se encuentra asentada las dos localidades que se encuentran dentro del área de estudio; San Isidro y la Bocana.

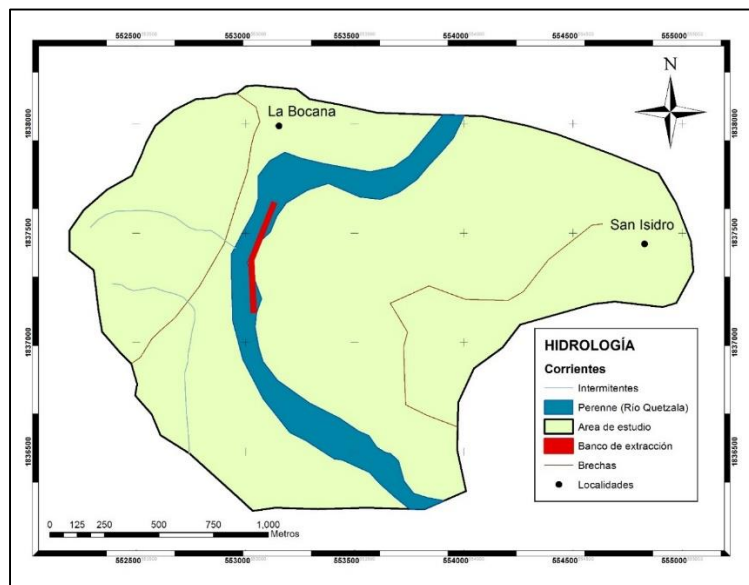
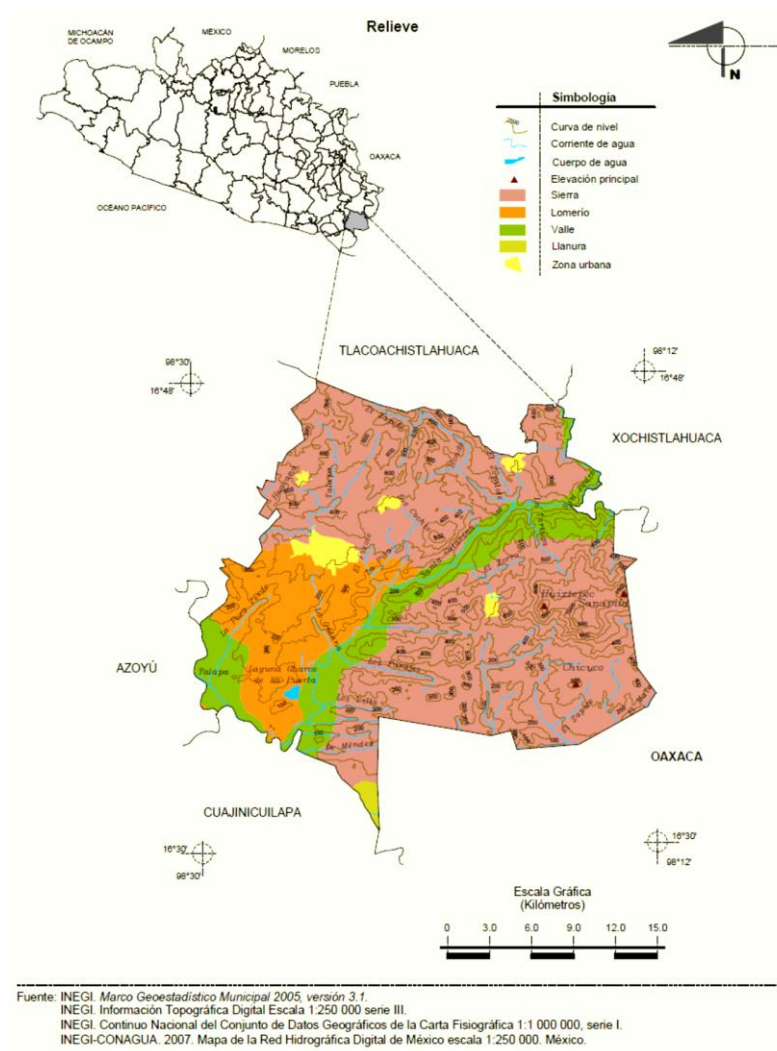
La segunda asociación edafológica presente en el área de estudio es el regosol éutrico y cambisol éutrico **(Re-Be/2)**. Los regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmblico, no son muy someros ni muy ricos en gravas. En este caso se encuentran en laderas sedimentarias de pendiente suave donde su aprovechamiento es para pastizal inducido, con menor presencia dentro de esta asociación se encuentra los cambisoles entra la gran planicie y las laderas sedimentarias. Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo, evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano *cambiare*, cambiar.

IV.2.1.4. Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

Guerrero cuenta con 3 regiones hidrológicas, la RH18 con el nombre Balsas, RH19 con el nombre Costa Grande, ocupando un 20.40 % de la superficie y la RH20 con el nombre Costa Chica-Río Verde que ocupa el 26.31 % de la superficie.

Justamente en la RH20 Costa chica- Río Verde, se localiza la Cuenca del Río Ometepepec y otros en donde representa el 23.2 % de la superficie, Cuenca que corresponde al área de estudio.

Hidrología superficial.



Mapa 7. Hidrología.

Los recursos hidrológicos se basan principalmente en el Río Ometepec (Quetzala), que nace en las estribaciones meridionarias de la Sierra Madre del Sur por la confluencia de barrancas, y después de pasar por el municipio de Cochoapa, recibe los ríos, descargando en el Río Santa Catarina.

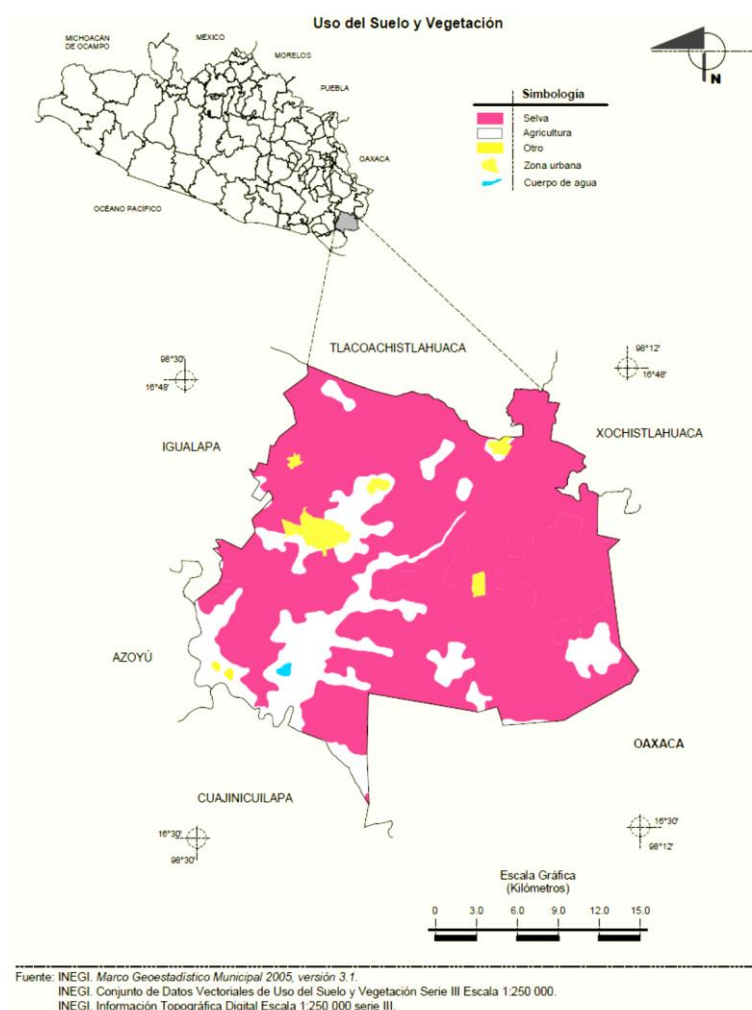
El proyecto se pretende realizar en una zona con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20%, lo que significa que el caudal tiene escurrimiento rápido.

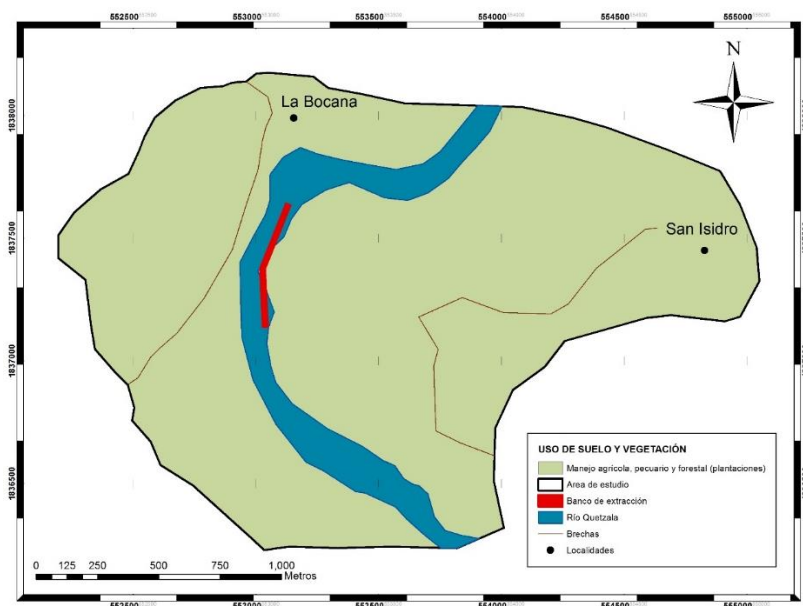
Hidrología subterránea

Por la naturaleza del proyecto no se llegara a afectar a algún cuerpo de agua subterránea.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.





Mapa 8. Uso de suelo y vegetación.

Para identificar el tipo de vegetación presente en el área de estudio, se utilizó un método de interpretación de imágenes satelitales SPOT 2010 y con la ayuda de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie V). Además de los datos anteriores, se llevó a cabo un recorrido en el sitio del proyecto y sus áreas de influencia, para corroborar los datos vertidos vía satelital.

Con base a los datos anteriores se determinó que el área de estudio se encuentra catalogada con un uso de suelo de **manejo agrícola, pecuario y forestal**. Donde las unidades de producción agrícola representan un papel importante como proveedoras tanto de alimentos a la población, como de materias primas a las diferentes ramas de producción industrial. Los cultivos cuyo periodo vegetativo es menor a un año, se les denomina cíclicos, los cuales se concentran en el periodo primavera-verano; destacando la siembra de maíz, frijol, calaza, sandia, propios de la temporada de lluvias. Existen también pequeñas huertas con cultivos perennes como la copra, limones y mangos.

La **ganadería** es una actividad que se ha venido desarrollando desde la antigüedad, y que consiste en la cría de animales para el beneficio del hombre. En la actualidad es de suma importancia económica, ya que dependiendo de la especie se obtienen una serie de productos derivados como la carne, huevos, leche, lana y miel. La

actividad ganadera está muy relacionada con la agricultura, dado que en un mismo predio ambas pueden estar relacionadas. Para el caso particular del área de estudio prevale el ganado vacuno y porcino principalmente.

En el área de estudio, la **vegetación** original ha sido sustituida por cultivos cíclicos y perennes; ello se pudo constatar durante los recorridos de campo por el área de influencia del proyecto. Esta condición obedece a que en ambos márgenes del río Quetzala se encuentran asentamientos humanos, que llevan a cabo dichas actividades. Sin embargo, se identificaron individuos arbóreos y arbustivos característicos de la Selva Baja Caducifolia, los cuales se ubican en los extremos de las parcelas agropecuarias cumpliendo una función de cercos vivos y colindancias con otros predios. Entre las especies más abundantes en el área, se encuentra la *Acacia farnesiana*, *Acacia cochliacanta*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Gliricidia sepium*; entre otras. Cabe resaltar que en la superficie del banco de extracción (10 400 m²) no se encuentran especies vegetales, puesto que en la época de lluvias; la superficie se cubre de agua y no permite el anclaje de especies vegetales, en su lugar deja una gran cantidad de arena y grava que se van compactando continuamente.

Tabla 3. Listado florístico del área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Estrato
Leguminosae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Ss	Arbóreo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Ss	Arbóreo
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Copra	Ss	Arbóreo
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Ss	Arbustivo
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuautote	Ss	Arbóreo
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Carnizuelo	Ss	Arbóreo
Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Ss	Arbustivo
Asclepyadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Venenillo	Ss	Herbáceo
Leguminosae	<i>Mimosa sp.</i>	Zarza	Ss	Herbáceo
Leguminosae	<i>Acacia cochliacanta</i>	Cubata	Ss	Arbóreo
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	Ss	Arbóreo
Salicaceae	<i>Salix Humboldtiana</i>	Sauce	Ss	Arbóreo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quelite	Ss	Herbáceo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	Ss	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Ss	Arbóreo

(Ss) Sin estatus en la Nom-059-SEMARNAT-2010.

Especies vegetales bajo régimen de protección legal vigente o de relevancia ecológica o comercial.

Se revisaron exhaustivamente fuentes bibliográficas como el apéndice de flora de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices del tratado internacional de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013), por sus siglas en inglés y se compararon con el inventario florístico obtenido en el área de estudio. A través de esta comparación no se encontró ninguna especie catalogada bajo el status de amenazadas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Hay tres tipos de plantas que por lo general viven en los ríos y arroyos: algas, musgos y plantas sumergidas. Los ríos o arroyos tranquilos pueden tener plantas emergentes, o plantas que crecen en la cama de la vía acuática, pero sus tallos y flores llegan a extenderse por encima de la línea del agua. Entre las plantas emergentes se encuentran las espadañas, juncos y totoras. Las algas son plantas que flotan libremente sin ningún tipo de tallos verdaderos, hojas o raíces. Las carofíceas, algas, plancton y chara se pueden encontrar en muchos ríos y arroyos. Los musgos crecen en grupos y sólo tienen hojas simples. Los musgos se encuentran por lo general en las rocas dentro de los cuerpos de agua. Las plantas sumergidas crecen completamente bajo el agua, junto al lecho del río o arroyo. Estas plantas se pueden encontrar en casi cualquier sección del río, y pueden crecer en grupos o individualmente. Los ejemplos de plantas sumergidas pueden ser, malezas de estanque, colas de mapache (en inglés, "coontails"), apio silvestre y verdín.

IV.2.2.2. Fauna.

El uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de los hábitats, han afectado la fauna silvestre; poniendo en riesgo el equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. Dentro de las entidades de México, Guerrero tiene especial importancia por muchos grupos de distribución neotropical, tanto en las

montañas como en las tierras bajas y el límite sur de varios grupos neárticos de montañas que aquí alcanzan su distribución más meridional (Howell, 1969). El estado de Guerrero presenta 4 provincias bióticas (Planicie Costera del Pacífico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sierra Norte) (CONABIO, 1997).

En el área de estudio en el que se encuentra el proyecto de aprovechamiento de material pétreo del Río Quetzala; existen algunas especies animales característicos de la provincia fisiográfica Planicie Costera del Pacífico; sin embargo, las diferentes actividades antrópicas han desplazado a la fauna local hacia sitios más conservados fuera del área de estudio. Durante los recorridos de campo en las áreas adyacentes del proyecto y riveras de río Quetzala, se observó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Asimismo, se consultaron estudios (artículos científicos, tesis, listados de ordenamientos territoriales comunitarios) para la región de la montaña y costa chica, con el fin de obtener un listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en la región.

Tabla 4. Listado de la fauna en el área de estudio y regional.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Registro	
Mamíferos				
Mephitis Macroura	Zorrillo		•	
Dasypus novemcinctus	Armadillo		•	
Didelphis virginiana	tlacuache		•	
Apodemus sylvaticus	Ratón			▪
Sciurus vulgaris	Ardilla		•	
Mormoops megalophylla	Murciélago		•	
Procyon lotor	Mapache		•	
Geomys bursarius	Tuza		•	
Urocyon cinereoargenteus	Zorro		•	
Reptiles				
Aspidoscelis sackii	Cuija			▪
Senticolis triaspis	Ratonera		•	
Sceloporus horridus	Chintete			▪
Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris			▪
Aves				
Coragyps atratus	Zopilote			▪
Calocitta formosa	Urraca			▪
Columbina inca	Tórtola			▪
Zenaida asiatica	Paloma		•	
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero	E		▪
Circus cyaneus	Gavilán		•	

<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz rayada		•	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate			■
<i>Empidonax albigularis</i>	Mosquero			■
Anfibios				
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		•	
Peces				
<i>Poecilia mexicana</i>	Blanquillos			■

Categoría de riesgo en la legislación mexicana (**Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**) Probablemente extinta en el medio silvestre (E), sujeta a protección especial (Pr), Amenazada (A), P en peligro de extinción): Lista roja de la unión internacional para la conservación de la naturaleza (LC preocupación menor, EN peligro de extinción): Apéndices del (CITES, 2011) regulación del comercio (A I especies en peligro de extinción, A II especies que debe controlarse su comercio, A III protegidas al menos en un País). Registro (• = literatura, ■ = observadas en campo).

Categorías de riesgo: Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre el Noreste del área de estudio se observó a *Crotophaga sulcirostris*, especie de ave bajo la categoría de Probablemente extinta en el medio silvestre (E); sin embargo, la especie antes referida no se observó en el banco de extracción, ni en las cercanías al mismo. Se observó en los potreros próximos a las localidades de San Isidro y la Bocana, puesto que se alimenta de los parásitos del ganado vacuno, por lo que no existe ningún tipo de riesgo para sus poblaciones, durante la ejecución del proyecto.

Para la detección de la fauna existente en el predio, se optó por la aplicación de dos métodos de detección, siendo el método directo de observación y el método indirecto de clasificación.

El método en la observación directa de los ejemplares es de uso preferentemente para las aves, anfibios y los reptiles, ya que los hábitos en la mayoría de estas especies es con la influencia de la luz solar, es decir son de hábitos diurnos, a excepción de los búhos y lechuzas que son de hábitos nocturnos, el resto de las aves desarrollan casi todas sus actividades con los primeros rayos del día hasta al atardecer, similar condición para los reptiles, ya que la mayoría de estos requieren de la luz solar para calentarse y eficientar su metabolismo, de esta forma para la detección de estos animales se utilizó binoculares y escasamente de cebos.

*El método indirecto, o de clasificación consiste en observar evidencia física de la existencia de ejemplares, lo cual puede ser a través de huellas, heces, pelos, olores

y sonidos, ya que por hábito natural, los mamíferos evitan ser vistos por el ojo humano, en consecuencia se requiere de un análisis minucioso del terreno, es decir durante trayectos, caminamientos y desplazamientos durante el día y la noche.

Invertebrados

La fauna de estos ríos es muy rica y en ellos moran multitud de insectos. Son los canutillos, gusarapas, cachipollas, etc. del fondo del río, y las moscas de las piedras, efímeras, libélulas, etc. de sus orillas.



Libélula rayadora rosada (*Orthemis ferruginea*)



Tendarapo o araña rey (*Acanthophrynus coronatus*)



Hormiga (*Atta mexicana*)

Peces

México es reconocido como un país mega-diverso donde los peces constituyen el grupo de vertebrados con mayor riqueza de especies, ya que en la actualidad se conocen un total de 2 763 especies en el país, y éstas representan aproximadamente el 9.8% del total de los peces conocidos en el mundo. Cada pez tiene una historia evolutiva única, por lo cual existe una gran diversidad de formas que ocupan gran parte de los también diversos ecosistemas acuáticos del territorio nacional.

(Espinosa-Pérez, Héctor. Biodiversidad de peces en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 85, 2014, pp. 450-459. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México)

Los peces de agua dulce son una pieza fundamental del ecosistema fluvial y ostentan la posición de macroconsumidores del resto de las especies.

En el área del banco de materiales pétreos no se encontraron.

Anfibios y reptiles

Si fundamentales son los peces en el ecosistema fluvial, no menos importantes son el resto de animales vertebrados que, sin ser estrictamente acuáticos, viven, se refugian, alimentan y reproducen en sus aguas o cerca de ellas. Entre los anfibios

incluimos, sapo común y rana común, por ser los más abundantes en el medio fluvial, especialmente en sus remansos y charcas de sus márgenes.

Entre los reptiles, allí donde el cauce se ensancha y forma remansos con vegetación palustre. Las culebras de agua son inofensivas para el hombre, pero no así para los peces, sapos y ranas de los que se alimentan.

Pese a que no se detectaron especies de interés, se sabe que en las zonas mejor conservadas aledañas al banco de materiales se puede tener suerte de encontrar iguana negra y chintetes, estos últimos presentes dentro del predio como visitantes de paso esporádicamente y márgenes del río, a los cuales no se les capturara ni dañará.



CC

Ranita de Arroyo (*Ptychohyla leonhardschultzei*)



C

Rana de Arroyo del Pacífico (*Craugastor vocalis*)



Sapo Gigante (*Rhinella horribilis*)

Aves

El número de aves que se acercan a los ríos y riberas por unas razones u otras es grande. Las zonas con aguas calmas (meandros abandonados, carrizales, espadañales, isletas, etc.) del río papagayo, dan cobijo y suplen las necesidades de un grupo de aves propias de humedales y marismas.

De cualquier forma en los árboles que existen a la orilla del río, estos sirven de refugio y para hacer sus nidos, este tipo de vegetación no está presente en el área del banco de materiales y por lo tanto no se verá afectado.

La mayoría de estas, se ubican en las copas de los árboles grandes y lejanos al sitio del proyecto, ello los mantiene alejados de posibles predadores, notando aves pequeñas y típicas de asentamientos humanos.

Las ramas de los árboles de ribera soportan tanto los desordenados nidos de aves. Las aves identificadas como visitantes del área de banco y las cuales no se afectaran con el aprovechamiento de los materiales pétreos, son:



Urraca Cara Blanca (*Calocitta formosa*)



Zanate Mayor (*Quiscalus mexicanus*)



Martín Pescador Verde (*Chloroceryle americana*)

Mamíferos

En las aguas de los ríos y arroyos en sus alrededores viven pequeños mamíferos, tales como ratas, ratones, armadillos, mapaches, tejones, conejos, de visita nocturna el murciélago ribereño, que captura sus presas que generalmente son insectívoros.

La mayoría de estos están conformados por especies de talla chica a media, de las que destacan los mapaches, tejones, tlacuaches y ratas de campo, en lo que concierne a los armadillos y zorrillos no se detectaron pese a que se hace mención de la existencia de estos por versión de los pobladores, en cuanto al resto, estos se distribuyen en diferentes partes de las márgenes del río y dentro de las parcelas agropecuarias colindantes con el río, algunos permanecen a cercanías de las corrientes permanentes, otros en cambio han mostrado un hábito nocturno.



El armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*)



El murciélago siricotero de Pallas (*Glossophaga soricina*)



El coatí de nariz blanca (*Nasua narica*)



El mapache boreal y racuna (*Procyon lotor*)



El conejo mexicano de monte (*Sylvilagus cunicularius*)

Analizando el proceso hidrodinámico del arroyo Temoaya, impide que se establezcan poblaciones de flora y fauna acuática, así mismo que existan áreas de reproducción, por lo que al hacer recorridos de campo y consultar literatura especializada, esta arroja que no existen especies de flora y fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo alguna categoría de protección, pudiendo identificar en el banco y haciendo la consulta bibliográfica especializada, la fauna agrupada de la siguiente forma.

Dentro del área de la ribera del arroyo donde se localiza el banco de materiales no se encontraron especies que se contemplen en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo la cantidad de ejemplares es relativamente escaso, sin embargo dentro de la zona de influencia del cauce y del perímetro del proyecto y las partes altas de la cuenca, es notorio que la fauna prospera con relativa seguridad, ya que se tiene considerado que dentro de esta algunas zonas sin afectaciones que favorecen el desarrollo de diferentes clases de fauna silvestre.

En relación a la zona del proyecto la ausencia de estos reviste gran importancia, ya que la falta de estos es un indicador de los disturbios existentes o ya generados, lo cual se debe a las actividades agropecuarias y antropológicas que se presentan en la zona circundante del proyecto, para este caso, al momento de efectuar la toma de datos no se encontró fauna acuática, no se detectaron anfibios en ningún estadio de crecimiento, cangrejos, caracoles o crustáceos, lo que es indicativo de una alteración importante dentro del cauce, es decir, al existir una gran cantidad de sedimento, prueba de ellos son los fenómenos hidrometeorológicos extremos que se han presentado en el estado de Guerrero (Paulina octubre de 1997, Ingrid y Manuel 16 de septiembre del 2013, Trudi 16 de octubre de 2014,) por mencionar algunos, con esto causando un arrastre de miles y millones de toneladas de cantos rodados (material pétreo) a los sitios posibles de anidamiento, alimentación y protección son inexistentes, en consecuencia el impacto propiciado por el azolve hacia la fauna acuática es determinante para su establecimiento y preservación, rompiéndose de esta forma un eslabón dentro de la cadena alimenticia, o una ruptura de los niveles tróficos del medio, en consecuencia los animales predadores de la fauna acuática se pueden considerar escasos.

Para la detección de la fauna existente en el predio, se optó por la aplicación de dos métodos de detección, siendo el método directo de observación y el método indirecto de clasificación.

El primero o consistente en la observación directa de los ejemplares, este método es de uso preferentemente para las aves, anfibios y los reptiles, ya que los hábitos en la mayoría de estas especies es con la influencia de la luz solar, es decir son de hábitos diurnos, a excepción de los búhos y lechuzas que son de hábitos nocturnos, el resto de las aves desarrollan casi todas sus actividades con los primeros rayos del día hasta al atardecer, similar condición para los reptiles, ya que la mayoría de estos requieren de la luz solar para calentarse y eficientar su metabolismo, de esta forma para la detección de estos animales se utilizó binoculares y escasamente de cebos.

El método indirecto, o de clasificación consiste en observar evidencia física de la existencia de ejemplares, lo cual puede ser a través de huellas, heces, pelos, olores y sonidos, ya que por hábito natural, los mamíferos evitan ser vistos por el ojo humano, en consecuencia se requiere de un análisis minucioso del terreno, es decir durante trayectos, caminamientos y desplazamientos durante el día y la noche.

IV.2.3. Paisaje.

Es un “sistema territorial compuesto por componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico (jerarquía espacial), formado bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y se desarrolla a lo largo del tiempo. Cada unidad de paisaje está formada de una parte de la corteza terrestre con su relieve, la capa de la atmósfera cercana a la tierra, las aguas superficiales y subterráneas, los suelos y las comunidades vegetales y animales. Tal escenario, sirve de base para el desarrollo de la actividad modificadora de la sociedad humana”. Mateo (1984).

Ubicándonos en el espacio geográfico donde se ubica el proyecto de extracción de material pétreo, encontramos que las diferentes actividades antropogénicas han modificado la esencia natural del paisaje original, transformándose en áreas de cultivos cíclicos y perennes propios de la región, pastizales inducidos para la crianza de ganado vacuno. Sin embargo, pese a la fragmentación de la vegetación existen conglomerados de vegetación original que dan vida y refugio a las especies de aves y pequeños mamíferos locales.

El cauce y la ribera del río Quetzala embellecen las planicies costeras en su recorrido al océano pacífico, formando un atractivo visual para toda la costa chica del Estado de Guerrero.



Fotografía 1. Esencia del paisaje de la rivera del río Quetzala y sus márgenes serranos.

En general, la naturaleza y actividades del proyecto plasmado en el presente documento, no afectara la visibilidad del río y las llanuras costeras, tampoco la calidad paisajística y fragilidad visual de los componentes bióticos y abióticos presentes en el área de estudio.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

IV.2.4.1. Demografía.

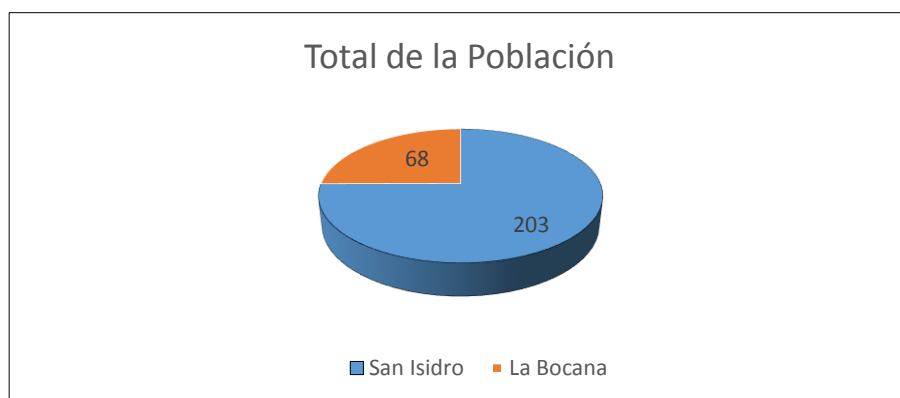
De acuerdo con datos del censo de población y vivienda INEGI 2010, el municipio de Ometepec tiene una población total de 61 306 habitantes.

Las localidades que se encuentran dentro del área de estudio y se verán directamente beneficiadas por el proyecto son: San Isidro municipio de Ometepec y la Bocana perteneciente al municipio de Azoyú, por lo tanto la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, realizado por el (INEGI, 2010), la localidad de San Isidro, contaba con una población total de 203 habitantes, con el 48.4 % representado por hombres y el 51.2 % por mujeres. Mientras que en La Bocana cuentan con una población total de 68 personas, donde el 48.5 % de la

población total es representada por hombres y el 51.5% por mujeres. Esta similitud en la relación masculina-femenina puede deberse a características sociodemográficas propias de la región.



Gráfica 1. Comparación demográfica de las comunidades beneficiadas.

Tabla 5. Información socioeconómica.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT	POBMAS	POBFEM	PEA	PEA_M	PEA_F	GRAPROES	PDER_SS	VPH_AGUADV	P3YM-HLI
Ometepec	San Isidro	203	99	104	24	18	6	3.82	47	13	0
Azoyú	La Bocana	68	33	35	64	59	5	5.57	128	0	16

POBTOT = Población total.

POBMAS: Población masculina.

POBFEM: Población femenina.

PEA: Población económicamente activa.

PEA_M: Población masculina económicamente activa.

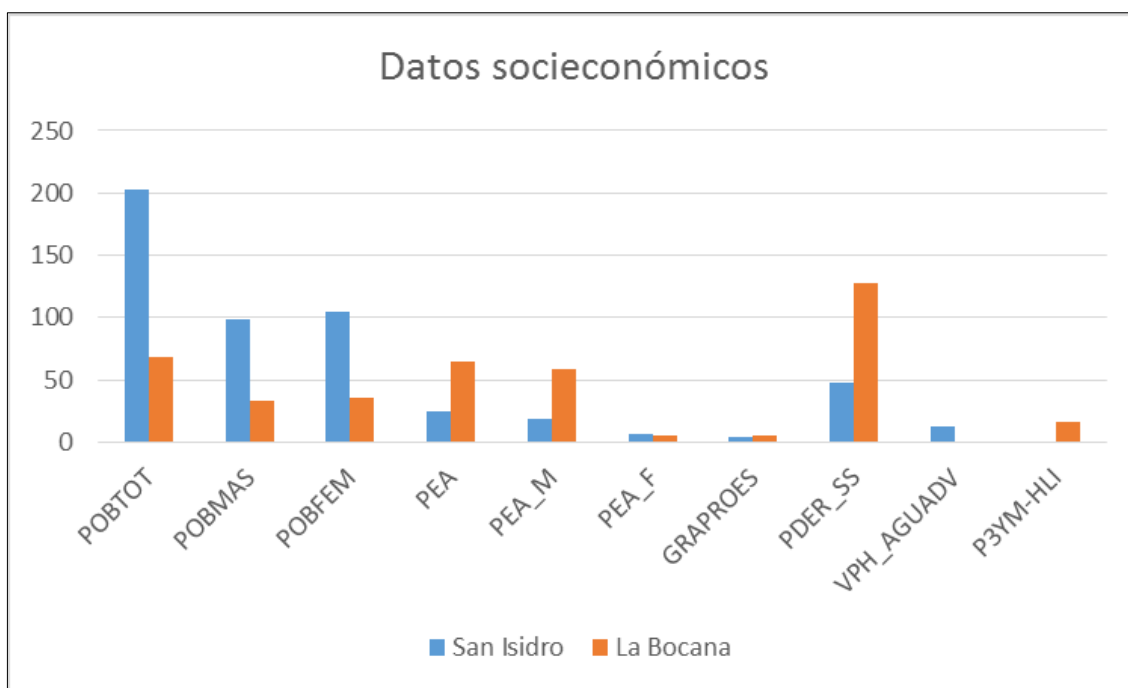
PEA_F: Población femenina económicamente activa.

GRAPROES: Grado promedio de escolaridad.

PDER_SS: Población derechohabiente a servicios de salud.

VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.

P3YM_HLI: Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.



Gráfica 2 Datos Socioeconómicos INEGI 2010.

En la región de la Costa chica de nuestro Estado, los servicios básicos, de agua, luz eléctrica, drenaje, educación y salud, son carencias básicas, los bienes y servicios con los que habitualmente cuentan los sitios urbanizados, no están a la disposición de toda la población. Si bien la orografía presente en la región merma la puesta en marcha de proyectos de inversión en infraestructura; la no aplicación correcta de las políticas públicas del Estado y la federación tienen esta zona del estado sumergida en la pobreza y marginación.

En el rubro del empleo, la población económicamente activa de las localidades presentes en el área de influencia del proyecto, representa menos de la mitad del total. Esta situación podría ser explicada con fenómenos de constante migración, por la búsqueda de mejores condiciones de vida hacia el exterior de la región, del estado y del país.

IV.2.4.2. Factores socioculturales.

La llegada de diferentes culturas a la región de la costa chica trajo consigo una gran diversidad cultural. Por un lado la colonización de los españoles, población nativa, rodeada de pueblos indígenas e influenciada por los pueblos de raza negra

asentados en Cuajinicuilapa. Ello ocasionó un desarrollo plural étnicamente y diverso culturalmente, esta diversidad se traduce en coplas, cantos y danzas acrecentadas por la influencia de la cultura afromexicana y los cantos que llegaron de centro y Sudamérica, gracias a la Náo de China. Se reflejan las tradiciones más importantes de la indígena y la afromestiza. Referente a la cultura mestiza, el universo es más amplio, en la costa se conjugan los modelos europeos, negros y antillanos.

Debido a la pequeña dimensión del proyecto, no se verán afectadas las tradiciones y costumbres de la región, debido a que en el sitio no existen centros ceremoniales que resultaran afectados.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

El estado actual del área de influencia del proyecto, representa un importante punto de referencia para evaluar los efectos que tendrá en la operación del mismo. La calidad y fragilidad ambiental se realizó con el software ArcGIS 10.0, a través del cual se realizaron los diferentes cruces de los mapas temáticos, como el uso del suelo y vegetación, edafológico, geológico e hidrológico.

El resultado del análisis anterior, demuestra que la condición del área de estudio es el resultado de procesos naturales y antropogénicos ocurridos a lo largo del tiempo; dado los asentamientos humanos y sus diversas actividades. Los componentes bióticos y abióticos han sido sometidos a diferentes presiones, tanto que la “calidad ecológica” ha sido modificada de sus características originales, por lo que se considera un ambiente con calidad media. Al mismo tiempo se considera que el área de estudio se encuentra en el rango de fragilidad media, puesto que el suelo es susceptible a la erosión hídrica laminar en áreas de monocultivos y potreros.

Sin embargo, desde el punto de vista socioeconómico el proyecto ofrece la oportunidad de crear fuentes de empleo que permitirá elevar los ingresos a los trabajadores y con ello restarle presión a los centros de población de la cabecera municipal de Ometepec. Como medida de prevención se propone respetar a la flora presente en los cercados de las parcelas agropecuarias y no alterar el flojo de la

corriente del río, así como mantener a la maquinaria y vehículos en periódicas afinaciones y mantenimiento.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Con base a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (SEMARNAT, 1988), en el presente capítulo se presenta la identificación, descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos durante la puesta en marcha del proyecto de extracción de material pétreo.

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

Para la identificación de los impactos generados por el proyecto de Aprovechamiento de material pétreo del Río Quetzala, Ometepepec, Guerrero; se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas, según la categoría (ambiente físico-biológico, socioeconómico).

La integración está basado en el análisis de:

- Descripción de las actividades presentes en el programa general del proyecto, que pudieran propiciar impactos a los factores bióticos y abióticos del ecosistema; en el sitio que ocupara el banco de material y sus áreas de influencia.
- Las disposiciones, reglas y normas de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto.
- Descripción del área de estudio del proyecto y señalamiento de tendencias del desarrollo y perturbacion del ecosistema en la región.

V.1.1. Identificación de impactos ambientales.

Los posibles impactos ambientales fueron analizados, con base a las actividades plasmadas en el programa general, que contempla las siguientes etapas:

1. Preparación del sitio.

2. Construcción.
3. Operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de las componentes ambientales.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia del proyecto. Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 6. Indicadores de Impacto.

Medio Físico	
Agua	Calidad
	Corriente
Suelo	Erosión
	Calidad
	Geomorfología
	Residuos
Aire	Calidad
	Visibilidad

	Olores
	Ruido
Medio Biótico	
Flora	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
Fauna	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
Paisaje	Estética
	Dinámica
Medio Socioeconómico	
Economía regional	Sector primario
	Sector secundario
	Sector terciario
	Empleo
	Estilo y calidad de vida
Aspectos sociales	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centros urbanos
	Propietarios de terrenos
	Áreas de interés histórico

Una vez identificadas las acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos en la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del área de estudio, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

Para el caso particular del presente estudio de impacto ambiental, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural, en las diferentes etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración necesarias.

Los conceptos que se manejan en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico: Aun cuando se lleva a cabo un cambio de uso del suelo en un ecosistema determinado por la ejecución de una obra, pasado algún tiempo vuelve a retomar la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio; con la garantía de que el proyecto en ejecución pasa a formar parte de un bien o servicio para la población local, trayendo una mejoría a la población o a la economía de la región.

Tabla 7. Identificación de impactos benéficos.

(1) Benéfico No Significativo
(2) Benéfico Relativamente Bajo
(3) Benéfico Intermedio
(4) Benéfico Relativamente Alto
(5) Benéfico Significativo

Impacto adverso: Cuando por la ejecución de un proyecto se modifican las condiciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico en el ecosistema del sitio, ello significa una afectación a los componentes bióticos y abióticos, las cinco subcategorías se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8. Identificación de impactos adversos.

(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Para el tipo de proyecto que nos ocupa, en el presente documento; los impactos más comunes son:

Agua: La calidad del agua del río Quetzala pudiera presentar algunos impactos, durante la operación del proyecto, sobre todo en las actividades de extracción del material en greña, puesto que la maquinaria removerá dicho material, sin embargo estos impactos serán del tipo adverso relativamente bajo y adverso intermedio; ya

que el banco de material no se encuentra en el caudal del río, si no a un costado del mismo.

Por otra parte, si se arrojan residuos sólidos sobre el banco de extracción, se tendrá una alteración en la calidad del agua con un impacto del tipo adverso intermedio.

Suelo: El componente edáfico será susceptible de presentar erosión laminar al momento de llevar a cabo el despalle sobre el banco de extracción, ya que se removerán los primeros 10 cm de material fértil y restos de maleza, el cual no es aprovechable para su comercialización; este impacto será del tipo Adverso Relativamente bajo, puesto que la mayor cantidad expuesta sobre el banco es netamente, grava y arena. También pudieran presentarse efectos de erosión en el acondicionamiento del patio de cribas y la habilitación de la rampa de acceso al banco; el rodaje de la maquinaria podría compactar el suelo.

Si no se colocan contenedores para los residuos sólidos, pudieran volatilizarse a las áreas de influencia del sitio, lo que provocaría un impacto de tipo adverso relativamente bajo.

Aire: Los impactos a la atmósfera se presentarían durante la etapa de extracción del material, toda vez que la maquinaria emitirá emisiones de gases por la quema de combustibles fósiles. La remoción del material al momento de cargar los camiones pudiera presentar volatilidad de partículas de polvo, lo que pudiera afectar los mismos trabajadores. Los impactos antes referidos serán del tipo adverso intermedio y adverso relativamente bajo.

Flora: Al momento de llevar a cabo la habilitación de la rampa de acceso al banco, pudieran afectarse algunos arbustos situados en el margen de la brecha, además de las pequeñas herbáceas presentes sobre el banco de extracción, provocando un impacto adverso intermedio.

Fauna: Por su etología, la fauna presente al momento de llevar a cabo la extracción del material y con el ruido de la maquinaria y vehículos automotores, pudieran ser ahuyentadas hacia otros sitios. Estos efectos serán de tipo adverso relativamente bajo y no significativo.

Paisaje: Pudiera presentarse un impacto adverso intermedio si no se llevan a cabo las medidas de prevención y mitigación durante la extracción de materiales, ello pudiera alterar la fisionomía del sitio.

Economía regional: El uso de los bancos de materiales podrá ocasionar el agotamiento de los mismos, lo que disminuirá la disponibilidad de materiales de construcción para las localidades vecinas. Sin embargo, la puesta en marcha del proyecto en sus diferentes etapas traerá consigo la generación de empleos temporales y permanentes, lo que se considera un impacto benéfico significativo.

Aspectos sociales: La ejecución proyecto de aprovechamiento de material pétreo del río Quetzala, Ometepec, Guerrero; permitirá abastecer de tal recurso a las localidades cercanas al sitio y la cabecera municipal de Ometepec. Esta condición facilitar la construcción de Infraestructura, servicios, vialidad de los centros de población, por lo que se considera un impacto región.

V.2. Valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz de Leopold; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa y cuantitativa de impactos ambientales. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que para el cálculo numérico de la valoración cualitativa y cuantitativa de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 9. Evaluación de impactos, con base a la matriz de Leopold.

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-22	-35	-31
Impacto benéfico	34	46	33
Evaluación total	-12	11	2
Total de impactos adversos	-88		
Total de impactos benéficos	113		
Evaluación total	25		

La valoración e identificación de los impactos ambientales del proyecto de aprovechamiento de material pétreo del Río Quetzala, Ometepec, Guerrero; posee una valoración de (-88) para impactos adversos y (113) impactos benéficos; por lo que existe una diferencia positiva de 25 unidades para la ejecución del mismo. Esta evaluación concluye, que a lo largo de la operación del proyecto no se propiciarán alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas. Es importante llevar a cabo la ejecución puntual de las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo siguiente.

V.3. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La matriz de Leopold puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa y cuantitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto de aprovechamiento de material pétreo del Río Quetzala, Ometepec, Guerrero, se eligió utilizar esta matriz, puesto que cumple con los requerimientos de la dimensión del proyecto en cuestión. Entre las ventajas se encuentran las siguientes:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

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

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales adversos y benéficos del proyecto de extracción de material pétreo, se identificaron y proponen medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

El conjunto de medidas y acciones aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

La identificación y valoración de los impactos ambientales (adversos y benéficos), como la selección de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.
- Diagnóstico ambiental del área de estudio, integrado con la mayor información disponible; mucha de ella generada durante los recorridos de campo en el sitio.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto local, estatal y nacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y socioeconómicos.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental vigente, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes políticas públicas, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.

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

Dada la naturaleza del proyecto y la diversidad de los impactos ambientales identificados como adversos y benéficos, se han propuesto un conjunto de medidas y acciones, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales durante toda la ejecución y operación del proyecto; buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del ecosistema local, mediante la prevención, mitigación, compensación y restauración de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control (residual), carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos.

Las medidas y acciones consideradas en este capítulo son de cuatro tipos, con base al objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas: También denominadas protectoras. Están definidas para evitar, en la medida de lo posible minimizar los daños ocasionados por la ejecución de proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante. Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de los límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: Son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables por las diferentes actividades del proyecto, de manera que sea posible concretar acciones necesarias para revertir algunas causas que las han originado. Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Estas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio

ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad; creando un escenario similar antes de la ejecución del proyecto, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido perturbado. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación, ya que tienen por finalidad reponer de forma natural uno o más de los componentes del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían antes del proyecto, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

En la siguiente tabla se presentan todos los componentes ambientales integrados en la matriz de Leopold y que fueron identificados a sufrir algún tipo de impacto en alguna etapa del proyecto en cuestión.

Tabla 10. Medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental.

Factores	Medidas de mitigación	Tipo de medida
Agua	Se deberán instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, en toda la ejecución del proyecto; se recomienda instalar un sanitario en el patio de cribado y otro cercano al banco de extracción.	Preventiva
	Las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles, deberán ser recolectadas y transportadas por una empresa certificada por la autoridad competente y contratada por el promovente del presente estudio de impacto ambiental. Dicha empresa, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su disposición final.	Mitigación
	El material producto del despalme del banco de material, así como del acondicionamiento del patio de maquinaria, serán depositados en las parcelas	Mitigación

	agrícolas como arroyo de las mismas; con la intención de evitar que se viertan al cauce del río y provoque un asolvamiento aguas abajo.	
	La operación y maniobra de la maquinaria, no sobrepasará los límites marcados en el plano del proyecto ejecutivo (banco de extracción), respetando en todo momento las dimensiones de excavación que comprende los 80 cm de profundidad.	Mitigación
	Durante toda la vida útil del proyecto, el promovente deberá colocar contenedores de residuos sólidos tanto en el banco de material, como en el patio de cribado. Al mismo tiempo encargarse de transportarla a su deposición final al relleno sanitario de la cabecera municipal de Ometepepec.	Preventiva
	Por ningún motivo se deberá hacer cambio de aceite y llenado de combustible sobre el banco de extracción o el patio de cribado. Toda vez que existe la posibilidad de un derrame accidental.	Preventiva
	El cambio de aceite y carga de combustible a la maquinaria y vehículos, se hará en los talleres autorizados ubicados en la cabecera municipal de Ometepepec. Los lubricantes, aceites, combustibles y otras sustancias deberán almacenarse en forma adecuada en recipientes cerrados para su posterior envío a confinamiento o reciclaje.	Preventiva
	Se recomienda ejercer las jornadas de trabajo diurno, en toda la vida útil del proyecto.	Mitigación
Suelo	Se deberán instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral, en toda la ejecución del proyecto; se recomienda instalar un sanitario en el patio de cribado y otro cercano al banco de	Preventiva

	extracción. Con la finalidad de evitar defecar al aire libre.	
	Durante toda la vida útil del proyecto, se colocaran contenedores de residuos sólidos tanto en el banco de material, como en el patio de cribado. Los contenedores deberán tener tapa y serán de dos tipos, unos para los residuos de origen orgánico y el otro para los de origen inorgánico. La recolección para su disposición final será con la periodicidad adecuada para evitar su dispersión y la proliferación de fauna nociva.	Preventiva y de mitigación
	Antes de iniciar las actividades de cada una de las etapas del proyecto, se recomienda realizar una plática a los trabajadores; acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. Esta plática correrá a cargo de personal experto en materia ambiental.	Preventiva
	Durante el despalme, limpieza del patio de cribado y habilitación de la rampa de acceso al banco de material pétreo, el personal encargado de realizar esta actividad respetará en todo momento el límite que marca el proyecto ejecutivo, para evitar remover superficies no contempladas en el presente estudio de impacto ambiental.	Prevención
	Las reparaciones y mantenimiento a la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres especializados, en la cabecera municipal de Ometepepec.	Mitigación
	La disposición de residuos peligrosos se colocará en tambos, sobre superficies impermeables, contratando a una empresa especializada para el servicio periódico, acorde a las necesidades que priven en el proyecto.	Preventivas

	En el taller autorizado para el cambio de combustibles y mantenimiento de la maquinaria, se habilitara un lugar específico para el almacenamiento temporal de los aditivos, solventes, pinturas, aceites y combustibles; que cumpla con la normatividad ambiental (impermeable), para evitar las afectaciones al suelo.	Preventivas
	Se realizarán obras de retención de suelo, con el acomodamiento de rocas en los taludes cercanos a la rampa de acceso al banco de extracción, con la intención de evitar la erosión de los mismos.	Prevención y mitigación
	Se recomienda realizar prácticas de reforestación con especies nativas cada 2 años durante la vida útil del proyecto, esta actividad se realizará en los límites de las parcelas agropecuarias, teniendo una función de cercas vivas; con la finalidad de compensar los impactos que hasta ese momento se presenten en el área de influencia del proyecto.	Compensación y restauración
Aire	Durante toda la ejecución del proyecto se priorizara la adecuada operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos automotores. La emisiones de gases se podrán minimizar con el uso de maquinaria y camiones en buenas condiciones y bien afinados. Se recomienda el uso de combustibles de diésel sin plomo y gasolina sin plomo; así como prohibiendo la entrada de cualquier vehículo en general que no sea propio de las actividades del proyecto.	Preventiva y de mitigación
	El transporte de materiales desde el banco de extracción al patio de cribado, deberá hacerse cubriendo el material con una lona para evitar la volatilidad de partículas de polvo.	Preventiva

	Para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera y la generación de ruido por el uso de maquinaria y camiones de combustión interna, se procurará darles mantenimiento mecánico de manera periódica para mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento y utilizando silenciadores en los equipos que lo permitan.	Preventiva
	Los contenedores de residuos sólidos se mantendrán siempre cerrado, para evitar la volatilidad de olores por el área de influencia del proyecto.	Preventiva
	Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y camiones de carga no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica. La intensidad de ruido se limitará a 79, 81 y 84 dB para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto, de 3,000 a 10,000 Kg y, de más de 10,000 Kg, respectivamente.	Preventiva y de mitigación
Flora	Las acciones para efectuar el despalde del banco de extracción y la habilitación de la rampa de acceso al mismo, se deberá restringir únicamente a la superficie requerida que contempla el proyecto ejecutivo; con el objetivo de evitar dañar especies herbáceas que se ubican en los límites del proyecto.	Preventivas y de mitigación
	Se recomienda realizar prácticas de reforestación con especies nativas cada 2 años durante la vida útil del proyecto, esta actividad se realizará en los límites de las parcelas agropecuarias, teniendo una función de cercas vivas; con la finalidad de	Compensación y restauración

	compensar los impactos que hasta ese momento se presenten en el área de influencia del proyecto.	
	Al término de la vida útil del proyecto; la reforestación será el equivalente al doble de la superficie del banco de extracción; es decir, que cada 2 años, se sembraran 650 individuos de especies tropicales.	Compensación y restauración.
Fauna	Antes del inicio de la operación del proyecto, se recomienda realizar una plática de concientización a los trabajadores, con el fin de instruirlos para que por ningún motivo capturen o eliminen a la fauna de vertebrados, que por su etología pudieran llegar a presentarse en el sitio de extracción del material pétreo.	Preventiva
	Se evitará la quema de residuos sólidos en el sitio del proyecto, para evitar afectar a la fauna de las zonas circunvecinas y la calidad del aire.	Preventiva
Paisaje	La maquinaria y vehículos en operación se apegaran a la NOM-079-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.	Preventiva
	Los residuos sólidos generados por los trabajadores serán depositados en contenedores separados (orgánicos e inorgánicos), para evitar la dispersión de los residuos por el área de influencia del proyecto.	Mitigación
Socioeconómicos	Será imprescindible que los trabajadores cuenten con el equipo de seguridad apropiado (cascos, guantes, cubrebocas) según sea el caso; en todas las etapas de ejecución del proyecto.	Preventiva

	Contar con un botiquín de primeros auxilios, el cual será colocado en el área de cribado, para estar al alcance inmediato en caso de un accidente.	Preventiva
	Se colocarán señales de riesgo en las excavaciones del banco de extracción, para evitar algún tipo de accidente durante la operación del proyecto.	Preventiva
	Los trabajadores del proyecto en cuestión, se apagarán a la Norma oficial mexicana NOM-081-ECOL-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Es decir que no sobrepasaran los 68 dB en el nivel sonoro de algún aparato de sonido en el sitio.	Prevención y mitigación
	Se deberá establecer una zona en el patio de criba para el estacionamiento de camiones en espera de carga de materiales.	Preventiva

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos efectos que permanecen en el ambiente (ecosistema) aún después de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación compensación y restauración. Prácticamente no pueden ser mitigados, los cuales pueden ser positivos o negativos; los impactos residuales identificados en el proyecto de “Pétreos del Río Quetzala 2019”, son los siguientes:

Hidrología superficial. La corriente fluvial del río Quetzala pudiera ocurrir una mayor turbidez del agua durante el proceso de extracción del material pétreo; sobre todo en la temporada de lluvias, que es cuando el nivel del río aumenta y pudiera llegar a cubrir el banco de extracción.

Suelo. Los efectos de erosión podrán presentarse durante el acondicionamiento del patio de cribas y la habilitación de la rampa de acceso al banco; el rodamiento de la

maquinaria podría compactar el suelo. Ambos aspectos podrán provocar una pérdida en las propiedades físicas, químicas y biológicas del recurso edafológico.

Aire: La operación de la maquinaria y vehículos automotores durante los jornales de extracción de material provocaran emisiones atmosféricas provenientes de los motores de combustión interna, entre los cuales destacan los hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de carbono, bióxido de azufre, plomo (solo en el caso de gasolinas con plomo), amoniaco y metano. Para reducir los niveles de estas emisiones, la maquinaria y vehículos automotores en operación se mantendrán en condiciones óptimas, mediante mantenimientos periódicos y programas de verificación. A pesar de las medidas de prevención y mitigación, tendrá un impacto residual en el ambiente, puesto que la difusión de los gases es proceso de dispersión espontánea que se expanden rápidamente a la atmosfera.

Flora: Si en el manejo de residuos sólidos no se realiza de la manera correcta, podrá provocar una contaminación de las parcelas agrícolas cercanas al patio de cribado.

Fauna. El ruido de la maquinaria y presencia humana en el sitio de extracción provocara el ahuyentamiento de aquellas aves que sobrevuelan el área.

Aspectos socioeconómicos: Se considera un impacto benéfico por la generación de empleos locales y que la explotación de materiales servirá para la construcción de infraestructura vial y centros urbanos.

VI.3. Impactos acumulativos.

Los impactos acumulativos se refieren a exposiciones con efectos en la salud o en el medio ambiente, causados por la combinación de emisiones y descargos en un área geográfica, incluyendo contaminación ambiental de muchas fuentes, de uno o varios medios de comunicación, rutina, accidental o de otra forma.

Los principales impactos acumulativos que pudieran presentarse durante la vida útil del proyecto son las emisiones por la quema de combustibles fósiles de la maquinaria y vehículos; puesto que estos gases serán expulsados a la atmósfera.

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

VII.1. Pronóstico del escenario.

Con base a la caracterización y análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos presentes en el área de estudio, se pronostica que la dinámica y estética del banco de extracción se vaya recuperando gradualmente con el flujo de la corriente hídrica del río Quetzala; ya que los bancos de material presentes a lo largo y ancho del río, son producto del arrastre continuo de material desde aguas arriba del sitio de extracción.

El resultado de la evaluación de impactos ambientales realizado con la matriz de Leopold; muestra una valoración de (-88) impactos adversos y (113) impactos benéficos, con una diferencia positiva de 25 unidades. Lo anterior refleja un pronóstico viable para la ejecución del proyecto “Pétreos del Río Quetzala”, Ometepec, Guerrero. Aunado a la dinámica fluvial que permitirá ir restableciendo el sitio de extracción; todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración propuestas en el capítulo anterior VI, servirán para mantener el equilibrio del ecosistema local, una vez terminada la vida útil del proyecto.

La actividad de reforestación que se realizará durante la vida útil del proyecto y que forma parte de las medidas de compensación y restauración, mejorará el paisaje de las áreas de influencia, permitiendo a la fauna incorporarse a este nuevo hábitat que estará presente en los márgenes de las parcelas agropecuarias; cumpliendo además con la función de cercas vivas.

En cuanto al marco legal, el proyecto cumple con las leyes, reglamentos y programas en materia ambiental, plasmados en el capítulo III; así como con los términos y condiciones que establece la SEMARNAT y con los criterios técnicos y jurídicos que dispone la CONAGUA.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

La SEMARNAT a través de la PROFEPA o la CONAGUA, con el objeto de preservar los recursos naturales y cumplir con las disposiciones en materia ambiental que

establece Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, verificará en todo momento la aplicación puntual de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración; a fin de evitar la perturbación ambiental en el banco de extracción de material pétreo y las áreas de influencia del mismo en todas y cada una de las etapas que forman parte del proyecto.

Objetivos.

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Supervisar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales, descritos en el capítulo V.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental.

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de la operación del proyecto, para comprobar que la ejecución del mismo se enmarque dentro de los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.

Tabla 11. Programa de supervisión ambiental.

Factores	Descripción	Etapas
Agua	Verificar la instalación de los instalar sanitarios portátiles para uso del personal laboral.	Preparación del sitio,

	La recolección periódica de las aguas residuales de los sanitarios. La colocación y el funcionamiento correcto de los contenedores de residuos sólidos. Supervisión de que durante la operación de la maquinaria y camiones de carga, no sobrepasen las superficies plasmadas en el plano del proyecto ejecutivo. Verificar que el cambio de aceite y llenado de combustible no se esté realizando sobre el banco de extracción o el patio de cribado.	construcción y operación.
Suelo	Verificación de la instalación de los sanitarios portátiles. Supervisión en la instalación de contenedores de residuos sólidos tanto en el banco de material, como en el patio de cribado. Reparaciones y mantenimiento a la maquinaria y vehículos en talleres especializados, en la cabecera municipal de Ometepec. Verificación del manejo de los residuos peligrosos (solventes, pinturas, aceites y combustibles) que cumpla con la normatividad ambiental. Supervisión en la construcción de obras de retención de suelo, con el acomodamiento de rocas en los taludes cercanos a la rampa de acceso al banco de extracción. Reforestación con especies nativas cada 2 años durante la vida útil del proyecto.	Preparación del sitio, construcción y operación.
Aire	Verificación del mantenimiento de la maquinaria y vehículos automotores.	Construcción y operación.

	Constatar que el transporte de materiales desde el banco de extracción al patio de cribado se cubra con una lona. Verificar que los niveles de ruido producidos por la maquinaria y camiones de carga no sobrepasen los máximos permisibles según lo establecido por el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica.	
Flora	Verificar que las acciones se estén efectuando solo en la superficie que contempla el proyecto ejecutivo. Constatar que las actividades de reforestación con especies nativas, se estén realizando cada 2 años durante la vida útil del proyecto.	Construcción y operación.
Fauna	Verificación de que las pláticas de concientización a los trabajadores, se estén realizando conforme a las medidas propuestas. Revisar que no se realice la quema de residuos sólidos en el sitio del proyecto.	Construcción y operación.
Paisaje	Verificar que la maquinaria y vehículos en operación se apeguen a la NOM-079-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles.	Construcción y operación.
Socioeconómicos	Cerciorarse que los trabajadores cuenten con el equipo de seguridad apropiado durante las jornadas laborales. Constatar que los trabajadores cuenten con un botiquín de primeros auxilios.	Construcción y operación.

VII.3. Conclusiones.

La ejecución del proyecto de “Pétreos del Río Quetzala”, Ometepec, Guerrero; del cual hace referencia el presente estudio de impacto ambiental, esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, al mismo tiempo garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno; ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación *a priori*, están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar.

La aplicación de medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración; permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales favorables a nivel local.

Por tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto de “Pétreos del Río Quetzala”, Ometepec, Guerrero es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales; establecidas en la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, Ley de aguas nacionales, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015 y las Normas Oficiales Mexicanas.
2. El uso de suelo y vegetación actual, no será afectado por la ejecución del proyecto, dado que:
 - No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
 - No se encontraron en el banco de extracción (10 400 m²) especies de flora y fauna bajo estatus de protección especial de acuerdo a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010; que determina las especies y subespecies de flora, fauna silvestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial.
3. Con base a la matriz de Leopold, la valoración e identificación de los impactos ambientales del proyecto, posee una valoración de (-88) para impactos adversos

y (113) impactos benéficos; por lo que existe una diferencia positiva de 25 unidades para la ejecución del mismo. Esta evaluación indica que a lo largo de la operación del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema.

4. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo, para el desarrollo de la región.
5. El presente proyecto contribuirá al desarrollo de los municipios de Ometepec y Azoyú, con el incremento en la construcción de viviendas, fachadas, obras públicas, vías generales de comunicación, entre otras.
6. La ejecución del proyecto “Pétreos del Río Quetzala”, Ometepec, Guerrero”, no afectara la calidad ambiental de la zona. Los impactos adversos intermedios ejercidos por la ejecución de la misma, en los factores bióticos y abióticos, serán mitigados por la aplicación puntual de medidas preventivas y de mitigación.

Considerando los puntos anteriores y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: “Pétreos del Río Quetzala” Ometepec, Guerrero”; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación.

La cartográfica temática del área de estudio del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo capítulo, tema y/o subtema en el presente documento.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguiente software:

- ArcGIS® versión 10.
- ArcView® versión 3.3.
- Ilwis® versión 3.3.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2 Fotografías.



Fotografía 2. *Mimosa sp* (zarza) perteneciente a la familia leguminosae y al estrato herbáceo.



Fotografía 3. Poblaciones de *Mimosa sp* (zarza), crecen al margen del río Quetzala, una vez que ha disminuido el caudal del río.



Fotografía 4. Durante el aumento de la corriente del río Quetzala en 2013, producto de la tormenta tropical “Manuel e Ingrid” trajo consigo el arrastre de troncos y ramas.

Banco de materiales pétreos



Área de almacenamiento y beneficio de cribado





Fotografía 5. Rampa de acceso al banco de extracción.

VIII.1.3 Videos.

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA-P no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

Los listados de flora y la fauna silvestre están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

VIII.2 Otros anexos.

VIII.2.1. Matriz de Leopold.

Aprovechamiento de material pétreo del Río Quetzala, Ometepec, Guerrero											
Simbología		Preparación del sitio		Construcción		Operación			Valoración		
(-1) Adverso No significativo		Despalme	Acondicionamiento del patio de cribas	Rampa de acceso al banco	Extracción de material pétreo	Operación de Maquinaria y equipo	Mantenimiento de maquinaria	Manejo de residuos	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
(-2) Adverso Relativamente bajo											
(-3) Adverso intermedio											
(-4) Adverso relativamente alto											
(-5) Adverso significativo											
(1) Benefico No significativo											
(2) Benefico Relativamente bajo											
(3) Benefico intermedio											
(4) Benefico Relativamente alto											
(5) Benefico Significativo											
* Mitigable											
Medio Físico											
AGUA	Calidad	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-11		-11
	Corriente			-1	-3	-1			-5		-5
SUELO	Erosión	-1	-1	-1	-1				-4		-4
	Calidad	-2	-1	-2	-1	-1		-2	-9		-9
	Geomorfología	-1	-1	-2	-1				-5		-5
	Residuos	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-9		-9
AIRE	Calidad	-1	-1	-1	-1	-1		-2	-7		-7
	Visibilidad				-2	-1			-3		-3
	Olores	-1	-1		-1	-2	-1	-3	-9		-9
	Ruido	-2	-1	-1	-2	-2	-1		-9		-9
Medio Biótico											
FLORA	Silvestre	-1	-1	-3					-5		-5
	Protegida										0
	Interés Comercial										0
FAUNA	Silvestre			-1	-1	-2			-4		-4
	Protegida										0
	Interés Comercial										0
PAISAJE	Estética	-1	-1	-1	-3	-1		-1	-8		-8
	Dinámica										
Medio Socioeconómico											
Economía Regional	Sector primario	2	1		5	3	1		12	12	12
	Sector secundario	1	2	2	3	2	1			11	11
	Sector terciario	1			2					3	3
	Empleo	5	5	3	5	5	5	3		31	31
	Estilo y calidad de vida	2	3	2	3	2	2	2		16	16
Aspectos Sociales	Infraestructura	3	2	2	2					9	9
	Servicios		3	2	5	2	2	2		16	16
	Vialidad			3						3	3
	Centros urbanos				3		1			4	4
	Propietarios de terrenos	2	2	1	3					8	8
	Áreas de interés historico										
Impactos Adversos		-12	-10	-16	-19	-15	-4	-12	-88		
Impactos Benéficos		16	18	15	31	14	12	7		113	
Evaluación Total		4	8	-1	12	-1	8	-5			25

VIII.3. Glosario de términos.

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

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente ley.

Asentamiento humano: Establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

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

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: 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.

Ecología: Rama de la biología, que estudia las interrelaciones de los diferentes seres vivos entre sí y con su entorno.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales

domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

Impacto benéfico: Aun cuando se lleva a cabo un cambio de uso del suelo en un ecosistema determinado por la ejecución de una obra, pasado algún tiempo vuelve a retomar la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio.

Impacto adverso: Cuando por la ejecución de un proyecto se modifican las condiciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico en el ecosistema del sitio, ello significa una afectación a los componentes bióticos y abióticos

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

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Informe: Documento mediante el cual se da a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra realizándose en los supuestos estipulados.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Medidas preventivas: También denominadas protectoras. Están definidas para evitar, en la medida de lo posible minimizar los daños ocasionados por la ejecución de proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante. Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de los límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: Aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables por las diferentes actividades del proyecto, de manera que sea posible concretar acciones necesarias para revertir algunas causas que las han originado.

Medidas de compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Estas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

Medidas de restauración: Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido perturbado. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación.

Ordenamiento ecológico: Instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

POEGT: Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Recursos naturales: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en a la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuos orgánicos: Son los restos biodegradables de plantas y animales. Incluyen restos de frutas y verduras y procedentes de la poda de plantas.

Residuos inorgánicos: Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales.

UAB: Unidad Ambiental Biofísica.

UTM: Universal Transverse Mercator.

Vialidad pública: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

VIII.4. Bibliografía.

- Carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie IV).
- Censo de Población y Vivienda realizado por el (INEGI, 2010).
- CMAP. 1999. Clasificación Mexicana de Actividades y Productos.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. Vigésima edición impresa: Marzo/2014. ISBN: 968-805-77-0.
- D.R.© Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2012). Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POEGT).
- FAO. 1994. World Reference Base for Soil Resources, by ISSS–ISRIC–FAO. Draft. Rome/Wageningen, Netherlands.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.
- Howell TR (1969) Avian distribution in Central America. Auk 86: 293-326.
- Ilwis® versión 3.3.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: edafología: Escala 1:250, 000: Serie IV. INEGI, 2005.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: Geología: Escala 1:250, 000: Serie IV. INEGI, 2005.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación: Escala 1:250, 000: Serie IV. INEGI, 2005.
- Leopold, Luna B. y otros. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey (circular 165), 13.
- NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- NOM-048-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuados de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica, especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.
- NOM-055-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

- NOM-057-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.
- NOM-079-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.
- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015. (2011). Gobierno del estado de Guerrero.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Gobierno de la república.
- SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
- SEMARNAT. (1988). LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Ultima reforma publicada en el DOF el 15-05-2008 ed.). México: Diario Oficial de la Federación.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Listado de Regiones Terrestres Prioritarias
- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI. 2010 Carta Geológico-Minera. Acapulco E14-11 Guerrero y Oaxaca. Sistema Geológico Mexicano, escala 1:1 000 000
- INEGI. 2010 Carta Chilpancingo E14-11 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” escala 1:250 000

- INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica 1:1 000 000, serie I.
- INEGI. Continúo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II. Climas
- INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000. INEGI - Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie IV 1: 250 000.
- INEGI. Carta Hidrológica-Aguas Subterráneas 1:1000 000
- INEGI. Continúo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I.
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021
- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, Municipio de Atenango del Río Guerrero
- CONABIO; Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.
- CONABIO; Áreas de importancia para la conservación de aves de México.
- <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=120080005>