

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR HIDRÁULICO

PROYECTO:

**EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO
TEHUANTEPEC, PARAJE "RANCHO SAN MARCIAL",
MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC, OAXACA.**



PRESENTA:

C. REMIGIO GOMEZ MANUBES

OCTUBRE, 2024.

ÍNDICE GENERAL

<i>CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.</i>	1
I.1. Datos Generales del Proyecto.	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	2
I.2. Datos Generales del Promovente.	2
I.2.1. Nombre o razón social.	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	2
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	2
I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.	2
I.3.1. Nombre o Razón Social.	2
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	3
I.3.3. Nombre del representante técnico.	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.	3
<i>CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</i>	4
II.1. Información General del Proyecto.	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	5
II.1.2. Selección del sitio.	5
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	6
II.1.3.1. Cálculo Hidráulico	8
II.1.3.2. Estudio Hidrológico.	12
II.1.4. Inversión requerida.	14
II.1.5. Dimensiones del proyecto.	15
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	15
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	20
II.2. Características particulares del proyecto.	20
II.2.1. Programa General de Trabajo.	20
II.2.2. Preparación del sitio.	21
II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.	22
II.2.4. Etapa de construcción.	22
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.	22
II.2.5.1. Operación.	22
II.2.5.2. Mantenimiento.	25
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	26
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.	26
II.2.8. Utilización de explosivos.	27
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	27
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	28
<i>CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.</i>	29
III.1. Instrumentos de Ordenamiento.	29
III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	29
III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.	32

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	32
III.2. Instrumentos de Conservación.	35
III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.	35
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	36
III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	36
III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	37
III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	38
III.2.6. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).	39
III.3. Instrumentos Legales.	40
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	40
III.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	42
III.3.3. Ley de Aguas Nacionales.....	43
III.3. Normas Oficiales Mexicanas.....	45
<i>CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.</i>	<i>47</i>
IV.1. Delimitación del Área de Estudio.	47
IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.	47
IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.	50
IV.2.1 Aspectos Abióticos.....	51
IV.2.1.1 Clima.	51
IV.2.1.2. Fisiografía.	54
IV.2.1.3. Edafología.	56
IV.2.1.4. Geología.	62
IV.2.1.5. Hidrología.....	65
IV.2.1.6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).	69
IV.2.1.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	69
IV.2.1.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).	70
IV.2.1.9. Sitios RAMSAR.	71
IV.2.2. Aspectos bióticos.	73
IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.	73
IV.2.2.2. Fauna.	81
IV.2.3. Paisaje.	83
IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.	84
IV.2.4. Medio socioeconómico.	87
IV.2.4.2. Migración.	89
Fuente: INEGI, 2020.	90
IV.2.4.3. Población Indígena.	90
Fuente: INEGI, 2020.	91
IV.2.4.4. Discapacidad.	91
IV.2.4.5. Vivienda.	92
IV.2.4.6. Características económicas.....	95
IV.2.4.7. Servicios de Salud.	96
IV.2.4.8. Educación.	96
a) Factores socioculturales.....	98
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	99

<i>CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	108
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	108
V.1.1. Indicadores de impacto.	108
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.	110
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.	110
V.1.3.1. Criterios.	110
V.1.3.2. Resumen de los impactos.	111
V.1.3.3. Descripción de los impactos	111
V.1.3.3. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	113
<i>CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</i>	114
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	114
VI.2. Impactos residuales.	124
<i>CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.</i>	126
VII.1 Pronósticos del escenario.	126
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	129
VII.2.1. Objetivos.	129
VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.	130
VII.3. Conclusiones.	136
<i>CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.</i>	138
VIII.1. Formatos definitivos.	138
VIII.1.1. Planos definitivos.	138
VIII.1.2. Fotografías.	138
VIII. 2. Otros anexos.	138
VIII.3. Glosario de términos.	138
BIBLIOGRAFÍA.	143

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.	1
Imagen 2. Micro localización del banco en el río Tehuantepec.	8
Imagen 3. Perfil del fondo del cauce natural.	10
Imagen 4. Ubicación del polígono de extracción	11
Imagen 5. Perfil del fondo del cauce modificado.	11
Imagen 6. Cuenca del río Tehuantepec aforada por la estación hidrométrica El Marqués. ...	13
Imagen 7. Cuenca de aportación aguas debajo de la estación hidrométrica hasta el sitio de estudio.	13
Imagen 8. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.	19
Imagen 9. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.	32
Imagen 10. Ubicación del proyecto en relación a la UGA del POERTEO.....	35
Imagen 11. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.	36
Imagen 12. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.	37
Imagen 13. AICAS cercanas al sitio del proyecto.....	38
Imagen 14. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	39
Imagen 15. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.	40
Imagen 16. Mapa de delimitación del sistema ambiental.	50
Imagen 17. Tipo de clima presente en el S.A.	54
Imagen 18. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.....	56
Imagen 19. Mapa de Geología.....	64
Imagen 20. Mapa de Hidrología donde se encuentra el sistema ambiental.....	68
Imagen 21. RTP cercanos al sitio del proyecto.	69
Imagen 22. AICAS cercanos al sitio de proyecto.	70
Imagen 23. RHP cercanos al sitio de proyecto.....	71
Imagen 24. Ubicación del proyecto en relación a los sitios RAMSAR.	72
Imagen 25. Ubicación del proyecto en relación a la RMP.	73
Imagen 26. Mapa de uso del suelo y vegetación.	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del banco paraje “Rancho San Marcial”.	7
Tabla 2. Características fisiográficas de la cuenca aguas abajo.	14
Tabla 3. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.	14
Tabla 4. Programa general de trabajo.....	21
Tabla 5. Cálculo de volumen de extracción del Banco.	24
Tabla 6. Volúmenes y calendario de extracción del Banco.	24
Tabla 7. Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.	29
Tabla 8. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.	30
Tabla 9. Clasificación de los sectores en una UGA.....	33
Tabla 10. Características de la UGA 002.	34
Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto.	45
Tabla 12. Coordenadas del banco “Rancho San Marcial”.	49
Tabla 13. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.	50
Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación del clima Awo(w).	52
Tabla 15. Tipos de suelo presentes en el sitio del proyecto y S.A.....	56
Tabla 16. Característica de los suelos Cabiosoles.	57
Tabla 17. Característica del suelo Solonchak Gleyico en fase sódica.	61
Tabla 18. Tipo de edafología dentro del S.A.	62
Tabla 19. Especies de flora en el sitio del proyecto y sistema ambiental.	77
Tabla 20. Especies de fauna en el sitio del proyecto y sistema ambiental.	81
Tabla 21. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.....	85
Tabla 22. Calidad paisajística del sitio del proyecto.	85
Tabla 23. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.	86
Tabla 24. Población total del municipio de San Pedro Huilotepec.....	88
Tabla 25. Datos de migración del municipio de San Pedro Huilotepec.	89
Tabla 26. Población Indígena del municipio de San Pedro Huilotepec.....	91
Tabla 27. Datos de discapacidad del municipio de San Pedro Huilotepec.	92
Tabla 28. Datos de vivienda del municipio de San Pedro Huilotepec.....	93
Tabla 29. Datos económicos del municipio de San Pedro Huilotepec.	95
Tabla 30. Datos de servicios de salud de San Pedro Huilotepec.	96
Tabla 31. Grado de escolaridad del municipio de San Pedro Huilotepec.	96
Tabla 32. Diagnóstico ambiental del SA.....	100
Tabla 33. Escala de calificación.....	101
Tabla 34. Indicadores de impacto ambiental.....	109
Tabla 35. Identificación de impactos benéficos.....	110
Tabla 36. Identificación de impactos adversos.....	111
Tabla 37. Evaluación de impactos, con base a la matriz de Leopold.	111
Tabla 38. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto.....	114
Tabla 39. Impactos residuales del proyecto.	125
Tabla 40. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental.....	131
Tabla 41. Período de ejecución de las medidas de mitigación.....	134
Tabla 42. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.....	135

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RÍO TEHUANTEPEC, PARAJE "RANCHO SAN MARCIAL", MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC, OAXACA.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ejecutará específicamente en el cauce del río Tehuantepec en el Municipio de San Pedro Huilotepec, en la Región del Istmo de Tehuantepec en el Estado de Oaxaca; dicho municipio se localiza en las coordenadas geográficas 16°11' latitud norte y 95°12' longitud oeste y se encuentra a 40 metros sobre el nivel del mar.

El Municipio de San Pedro Huilotepec; limita al norte con Santo Domingo Tehuantepec y San Blas Atempa; al Sur con el Océano Pacífico, al Este con Santo Domingo Tehuantepec y al Oeste con San Mateo del Mar.

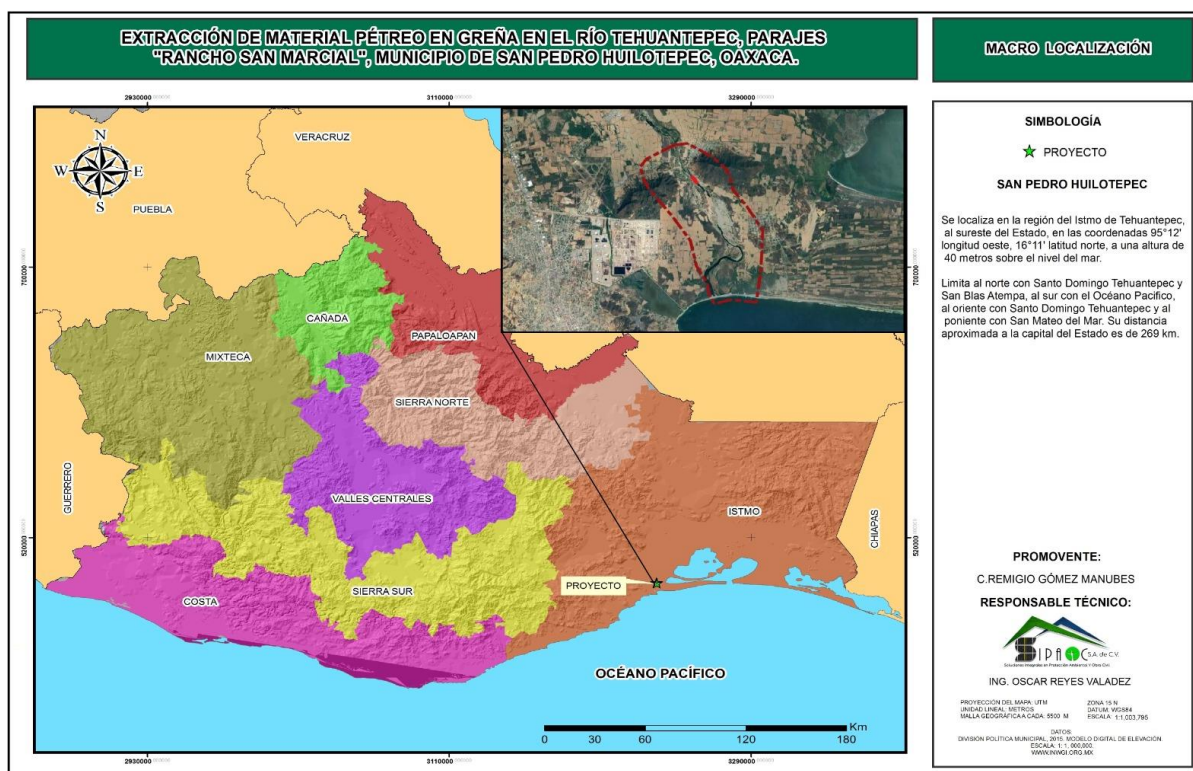


Imagen 1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto contempla una vida útil de 5 años, tiempo relacionado con la vigencia de una concesión que otorga la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la extracción de materiales pétreos, considerando que durante este periodo la dinámica hidrológica conserva sensiblemente las mismas características, lo cual permitirá el aprovechamiento del material pétreo propuesto. Las actividades contempladas para este proyecto están descritas en el programa de trabajo citado en el apartado II.2.1. Asimismo, se considera que antes de fenecer la vigencia otorgada se solicitará su renovación, por lo cual se hace necesario previo a ello dar cumplimiento en tiempo y forma con los términos y condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por de la SEMARNAT, así como del Título de Concesión otorgado por la CONAGUA.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Copia certificada en original de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Remigio Gómez Manubes, expedida por el Instituto Nacional Electoral, con clave de elector GMMNR55081527H700, según hace constar el Licenciado Máximo Toledo Álvarez, Notario Público número ciento veintinueve en el Estado de Oaxaca y del Patrimonio Inmobiliario Federal, con residencia en el Puerto de Salina Cruz, Oaxaca.
- Cédula de Identificación Fiscal a favor del C. Remigio Gómez Manubes.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

C. Remigio Gómez Manubes.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Remigio Gómez Manubes.

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

I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Oscar Reyes Valadez

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAI) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAI).

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.



I.3.3. Nombre del representante técnico.

Ing. Oscar Reyes Valadez.
Cédula Profesional 3530809.

Apoyo Técnico:

Biol. Magdalena Martínez Aquino.
Cédula Profesional 6099529.

Biol. Azucena Carolina Solano Agustín.
Cédula Profesional 9778092.

I.3.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio.



Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña en el cauce del río Tehuantepec, en el paraje denominado "Rancho San Marcial", en una superficie total de 19,514.81 m² formando un polígono irregular, en jurisdicción del Municipio de San Pedro Huilotepec. El volumen total de aprovechamiento que se pretende extraer durante un periodo de 5 años corresponde a 25,000 m³; cabe mencionar que el sitio presenta gran cantidad de material pétreo abundado que ha provocado desbordamientos del río afectando terrenos de cultivos aledaños.

La extracción del material en greña se ejecutará de manera más intensa durante el periodo de estiaje, de noviembre a julio, aprovechando el bajo nivel del agua que presenta en esta temporada el cauce, lo cual permitiría un mejor acceso a la sección del cauce de la maquinaria pesada y los camiones tipo volteo, de acuerdo al programa de trabajo citado en el apartado II.2.1. El aprovechamiento en la temporada de sequía favorece también a la no afectación de la fauna acuática, debido a que esta se desplaza instintivamente, ya sea hacia aguas arriba o aguas abajo, buscando alojarse a donde exista mayor abundancia de agua; cabe mencionar que las actividades de extracción disminuirán en el periodo comprendido de agosto a octubre época de lluvias más intensas en la zona.

El aprovechamiento se realizará sobre el eje central del cauce del río, partiendo de aguas abajo hacia aguas arriba (en contracorriente), los cortes se realizarán a una profundidad promedio de 1.00 m, a medida que se avance con las excavaciones a lo largo del banco, se conformarán taludes con una relación horizontal-vertical de 1:1, lo cual permitirá la estabilidad en el lecho hacia las márgenes. Dichas actividades se realizarán ejecutando cortes y acarreos en tramos cortos con ayuda de una retroexcavadora.

El material recién extraído será acumulado en la misma playa durante algunas horas para propiciar el escurrimiento de exceso de agua, posteriormente será cargado a los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³ mediante una retroexcavadora, por lo que no se contempla un patio de almacenamiento temporal.

El material será comercializado en greña, ya sea a nivel local o regional, así como en obras municipales que lo requieran; la operación del banco dependerá de la demanda del material en el mercado. Asimismo, el material no aprovechable será utilizado para el mantenimiento del camino de acceso al banco y para el levantamiento del hombro del cauce y protección marginal de la margen izquierda, aprovechando de esta manera el material no comercializable, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

En base a las actividades que contempla el programa de trabajo citado en el apartado II.2.1. del presente proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al **Art. 28 fracción X (Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lago y esteros conectados en el mar, así como en sus litorales o zonas federales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como al Art. 5, incisos R) fracción II, (Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales)** de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; con el propósito de que dicha dependencia determine si las medidas preventivas, de mitigación y restauración propuestas en la MIA-P, son las idóneas para los impactos ambientales identificados durante las distintas etapas que contempla este proyecto.

Por otra parte, se solicitará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión de la superficie propuesta para aprovechamiento de material pétreo en greña durante un periodo de 5 años. Una vez fenecido el tiempo otorgado en concesión se realizarán los estudios correspondientes para determinar la viabilidad para continuar con su aprovechamiento y gestión correspondiente, dependiendo de la recarga natural que tenga el cauce. Cabe mencionar que las actividades de aprovechamiento se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones citadas por la CONAGUA, así como de los resultados obtenidos en los estudios Hidráulico e Hidrológico.

II.1.2. Selección del sitio.

a) Criterios Ambientales.

En primera instancia se indagó en los listados de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), así como en la Secretaría del Medio Ambiente, Biodiversidad, Energías y Sostenibilidad del Gobierno del Estado de Oaxaca, en relación a los decretos relacionados con Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter estatal y federal, reservas y parques naturales declarados y registrados para el Estado de Oaxaca, así como Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA); encontrándose que el sitio del polígono de proyecto no incide en ninguna área de conservación.

- Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.
- No habrá afectación de comunidades florística de importancia forestal, dado que las actividades que contempla el proyecto se desarrollarán en el cauce del río Tehuantepec.

-
- El polígono propuesto presenta gran abundamiento de material pétreo, por lo tanto, la operación del proyecto ayudará desde el punto de vista ambiental al desazolvamiento del río, previniendo inundaciones y afectaciones severos a los predios aledaños en temporada de lluvias de la zona.

b) Criterios Técnicos.

Para la selección del sitio se consideraron los lineamientos que establece la CONAGUA, tales como:

- El polígono propuesto deberá situarse en tramos rectos, nunca en tramos con curva o cauces sinuosos.
- Dentro de una franja comprendida de 200 m aguas arriba y aguas abajo no deberá existir infraestructura hidráulica (puentes, represas, bordos de protección, torres de electricidad, cruces subfluviales de ductos de cualquier tipo, etc.) que pudieran ser afectadas.
- El estudio hidráulico previo arroja como resultado que al realizar la extracción de material pétreo se mejorarán las condiciones de funcionamiento hidráulico de la corriente superficial, proponiendo una pendiente para el fondo del cauce
- No habrá apertura de brechas que pudieran generar impactos adversos importantes dentro de la zona, dado que se consideró la existencia de caminos de acceso al sitio de extracción para evitar la apertura de brechas que pudieran generar impactos adversos importantes dentro de la zona, toda vez que el camino de acceso existente comunica directamente a los sitios de aprovechamiento
- Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.

c) Criterios Socioeconómicos.

Las actividades que se desarrollarán tendrán un impacto importante en la economía local a través de las fuentes de empleo que se generarán de acuerdo al potencial del material existente y la demanda en el mercado.

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

Las actividades de extracción se ejecutarán en el margen derecho del cauce del río Tehuantepec en el paraje denominado "Rancho San Marcial", las coordenadas están referidos en los vértices que forman el polígono de extracción, los datos se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 15 Banda

Q, con un Datum de georeferenciación WGS84, equivalente a ITRF92. El plano topográfico se presenta en el anexo G, el cual ilustra el polígono propuesto, así como las curvas de nivel y cuadro de construcción del mismo.

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del banco paraje "Rancho San Marcial".

LADO EST-PV	COORDENADAS		LADO EST-PV	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
1	270065.72	1795818.83	19	269891.14	1796114.76
2	270050.36	1795832.26	20	269905.50	1796100.84
3	270034.22	1795845.08	21	269922.64	1796089.79
4	270017.86	1795858.19	22	269939.78	1796078.74
5	270009.77	1795877.15	23	269958.54	1796064.12
6	269999.30	1795894.30	24	269971.41	1796048.78
7	269992.01	1795913.87	25	269982.68	1796032.23
8	269987.11	1795935.25	26	269995.55	1796016.89
9	269969.46	1795946.97	27	270006.50	1795999.73
10	269955.00	1795961.11	28	270016.50	1795982.58
11	269945.32	1795978.86	29	270025.39	1795964.22
12	269933.25	1795994.81	30	270033.47	1795945.26
13	269921.18	1796010.76	31	270045.54	1795929.31
14	269909.11	1796026.70	32	270058.41	1795913.97
15	269900.10	1796037.82	33	270069.68	1795897.42
16	269885.74	1796051.74	34	270082.60	1795882.23
17	269871.39	1796065.66	35	270094.78	1795866.37
18	269857.03	1796079.59	36	270099.82	1795845.02
SUPERFICIE TOTAL: 19,514.81 m²					

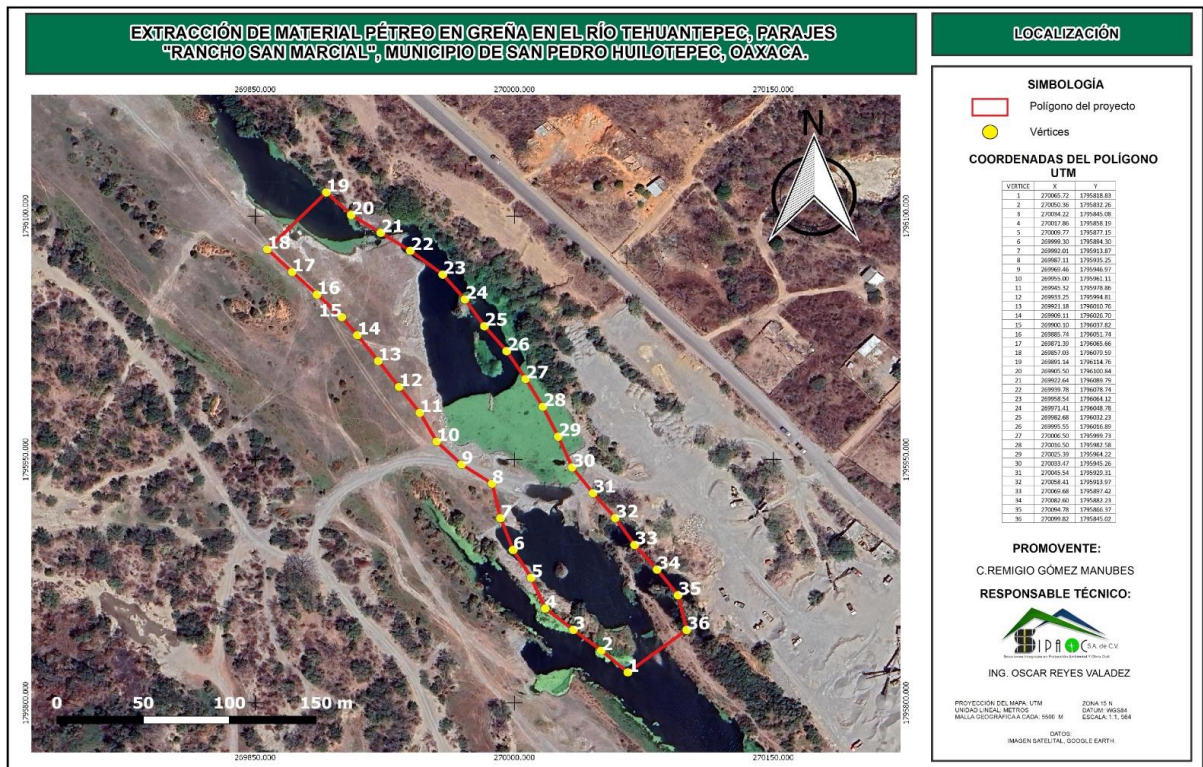


Imagen 2. Micro localización del banco en el río Tehuantepec.

II.1.3.1. Estudio Hidráulico

El presente estudio describe el comportamiento hidráulico del río en su estado natural y el comportamiento del mismo al ser modificado cuando se realice la extracción de materiales pétreos, lo anterior para un periodo de retorno de 5 años tal y como lo solicita la Comisión Nacional del Agua.

El comportamiento hidráulico del Río Tehuantepec se estudió utilizando el programa de cómputo Hec-Ras del que se obtuvo los anchos de espejo de agua, los niveles de aguas máximos ordinarios y las cotas de fondo del cauce, datos necesarios para definir la profundidad de extracción promedio, las pendientes de extracción y los volúmenes de extracción totales.

El tramo del río Tehuantepec en el cual se pretende concesionar el banco para la extracción de material pétreos, ubicados en las coordenadas geográficas. Latitud Norte 16°13'54.50" y 95°09'03.70" Longitud Oeste; con una elevación de 9.0 metros sobre el nivel del mar, en el cual se encuentra el paraje "Rancho San Marcial", en jurisdicción del municipio de San Pedro Huilotepec, Oaxaca.

Para realizar la modelación hidráulica del cauce, se propone utilizar el programa de cómputo Hec-Ras, que se basa en el método de conservación de la energía o de continuidad, el cual

parte de la ecuación que a continuación se describe y que considera las condiciones de flujo en dos secciones transversales contiguas en un cauce:

$$ws_2 = ws_1 + \frac{1}{2g} (\alpha_1 U_1^2 - \alpha_2 U_2^2) + h_e$$

Donde:

ws_1, ws_2 = Nivel de la superficie libre del agua,

α_1, α_2 = coeficiente de corrección de la energía

U_1, U_2 = Velocidad media

g = aceleración debida a la gravedad

h_e = pérdida de la energía

A continuación, se describirá la metodología para la ejecución del presente estudio:

1. Primero se realizó la modelación o tránsito de la avenida sobre el Río Tehuantepec, mediante un levantamiento topográfico de este cauce en un tramo de 740 m se empleó el uso del paquete de cómputo Autocad, donde se obtuvieron los datos requeridos para el tránsito de la avenida de diseño y la revisión hidráulica el cauce, eje del cauce y las secciones transversales, las cuales fueron levantadas en campo, información requerida por el programa Hec-Ras para la modelación de funcionamiento del cauce en condiciones naturales.
2. Con la información obtenida a partir del estudio topográfico del cauce del Río Tehuantepec y los datos derivados del análisis hidrológico de la cuenca de aportación, se procedió a realizar el análisis hidráulico del tramo de estudio, utilizando como gasto de diseño, para la definición del NAMO, un gasto de 1049 m³/s, asociado a un periodo de retorno de 5 años. Se consideró un coeficiente de rugosidad $n=0.035$ en el centro del cauce y de 0.04 en las márgenes como condición inicial para el cálculo del tirante hidráulico la primera y última sección se seleccionó el tirante crítico.
3. En base a los resultados del Hec-Ras sobre el gasto de diseño para terreno natural, se observó que el Río Tehuantepec en el tramo de estudio es una corriente cuyo ancho promedio de cauce las secciones es mayor a los 70 m, por lo cual el ancho del polígono que se propuesto para la extracción de material pétreo no debe ser mayor a un ancho de 50 m; lo anterior para dejar una franja de 10 metros en cada margen contigua a la zona federal, a fin de evitar afectaciones o modificaciones del terreno natural de la zona federal debido a socavación.
4. Considerando las características del perfil del fondo del cauce, en la imagen 3 se observa el perfil del fondo de cauce natural, al realizar la extracción de material pétreo se mejorarán las condiciones de funcionamiento hidráulico de la corriente superficial; por lo cual se propone establecer una rasante (pendiente) para el fondo del cauce (imagen 4) que muestra

el perfil modificado del cauce, las cuales definirán las profundidades máximas de extracción de material (imagen 5).

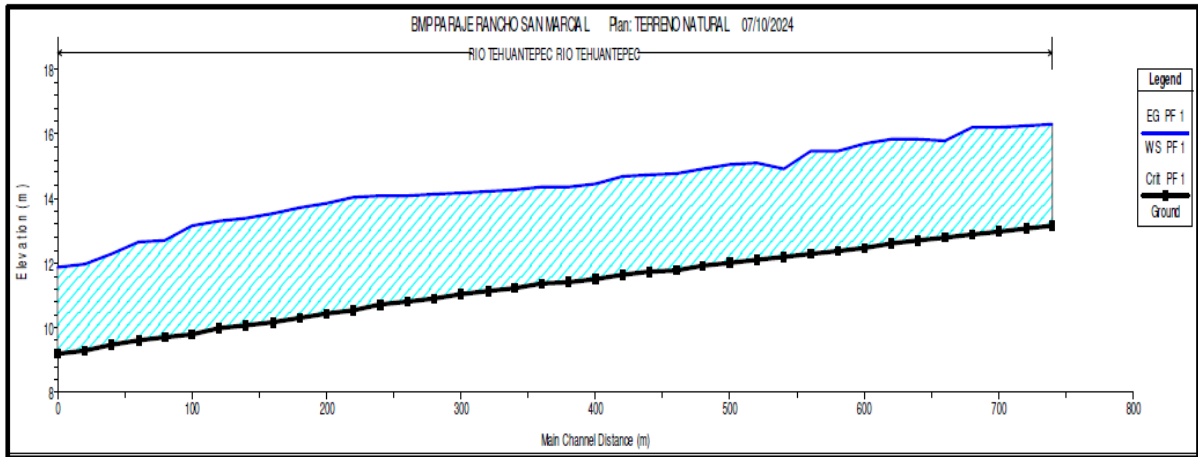


Imagen 3. Perfil del fondo del cauce natural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO.
EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA EN EL RIO TEHUANTEPEC, PARAJE "RANCHO SAN MARCIAL", MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC, OAXACA.

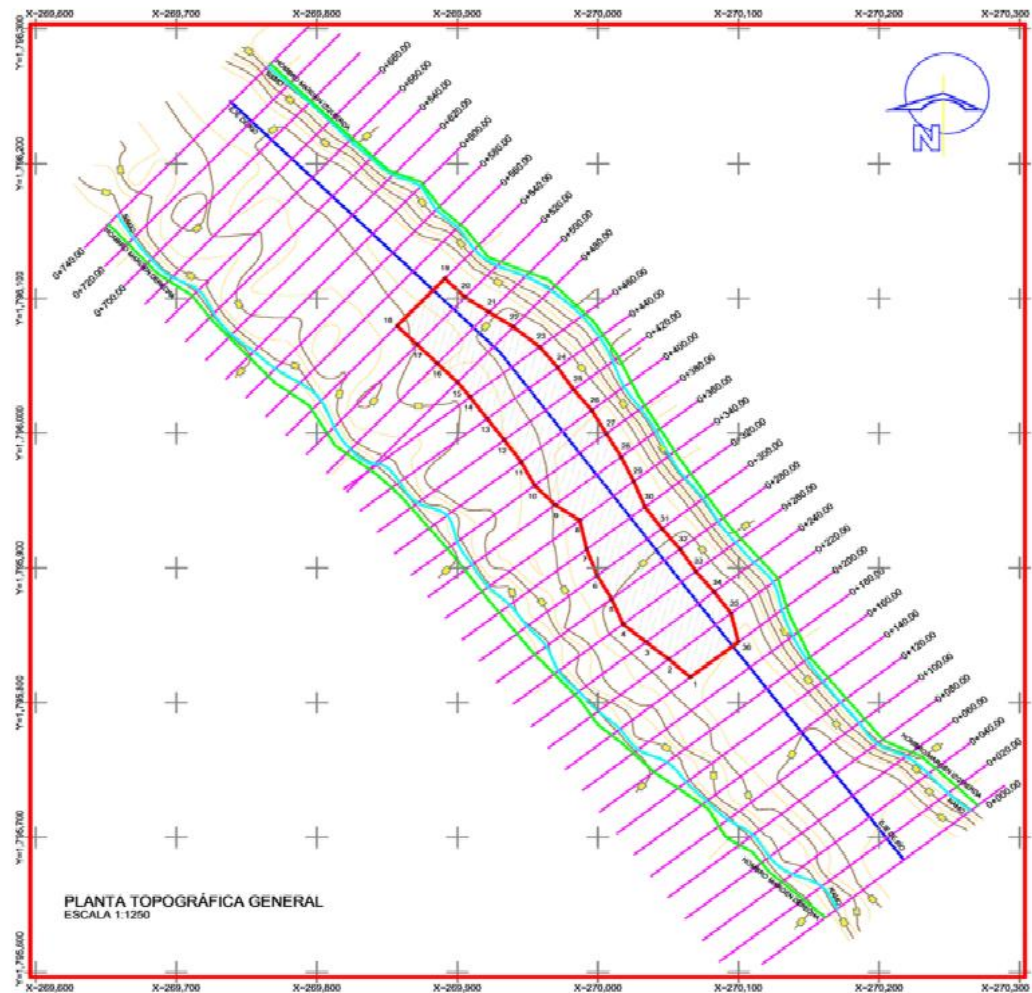


Imagen 4. Ubicación del polígono de extracción

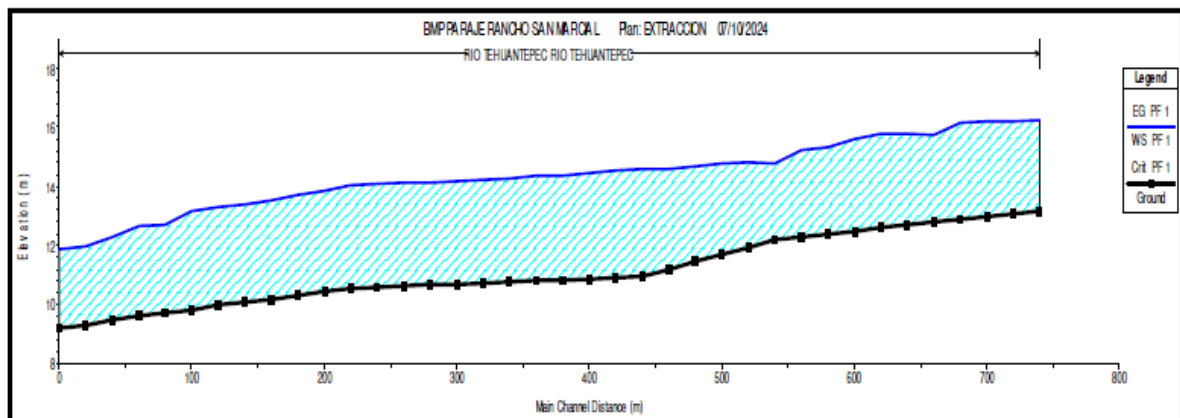


Imagen 5. Perfil del fondo del cauce modificado.

Conclusiones:

- a. La zona de extracción propuesta para el polígono del paraje "Rancho San Marcial" comprenderá del cadenamiento 0+540 al 0+200.
- b. Las pendientes finales para el fondo del cauce se define que 0.50 m es la profundidad promedio de extracción, la cual deberá ajustarse a lo planteado en las tablas 5 citadas en el estudio hidráulico.
- c. Asimismo los valores en la tabla 3 serán las que regirán las profundidades de extracción, el Estudio Hidráulico se presenta en el Anexo E.

II.1.3.2. Estudio Hidrológico.

El estudio hidrológico permite determinar el gasto de escurrimiento directo asociado a los datos hidrométricos proporcionados por la estación climatológica seleccionada, para un periodo de retorno de 5 años con el fin de obtener los elementos necesarios para realizar la delimitación de cauce y polígono de extracción de materiales de un tramo del río Tehuantepec dentro de la jurisdicción del Municipio de San Pedro Huilotepec.

Para la realización del presente estudio hidrológico se empleó la metodología señalada en el "Instructivo de Hidrología para determinar la avenida máxima ordinaria asociada a la delimitación de la zona federal" publicada por la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos de la Comisión Nacional del Agua en 1987.

De lo anterior, para calcular el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO) que el río Tehuantepec conduce en el tramo estudiado, se considera el gasto medido por la estación hidrométrica asociado al periodo de retorno de 5 años (Gasto de la cuenca Alta del Río Tehuantepec), más el gasto de la cuenca comprendida a partir de la estación hidrométrica El Marques hasta el sitio de estudio (cuenca baja del río Tehuantepec), la cual tiene un área de 695.0 km².



Imagen 6. Cuenca del río Tehuantepec aforada por la estación hidrométrica El Marqués.

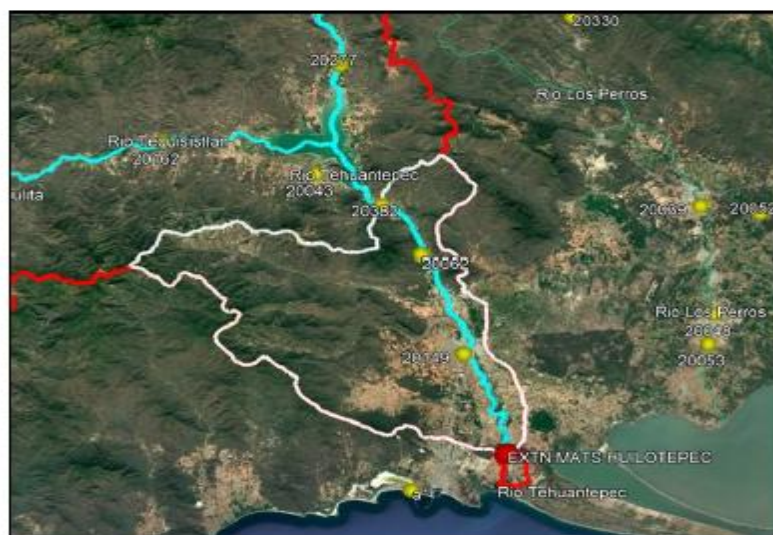


Imagen 7. Cuenca de aportación aguas debajo de la estación hidrométrica hasta el sitio de estudio.

Características de la cuenca.

El presente estudio hidrológico se realizará para determinar el gasto asociado al periodo de retorno de 5 años de lo que se ha denominado "Cuenca baja del río Tehuantepec".

El punto de salida de la cuenca estudio se ubica en las coordenadas geográficas: 16°13'54.50" latitud norte y 95°09'03.70" longitud oeste.

Para obtener las características de la cuenca de aportación del cauce del río Tehuantepec, aguas debajo de la presa Benito Juárez hasta el sitio de estudio, se empleó el programa de cómputo AutoCad y las cartas topográficas de INEGI E15C62, E15C72, E15C75 Y E15C82, en escala 1:50,000. Dichas características se muestran a continuación:

Tabla 2. Características fisiográficas de la cuenca aguas abajo.

Área de la cuenca	695.00 km ²
Longitud de C.P.	37.8 km
Desnivel del C.P.	72.00 m
Pendiente promedio del cauce Taylor-Schwarz	0.001743 milésimas
Valor (e) de la Formula de Kuishling	0.584 adimensional

II.1.4. Inversión requerida.

a) Importe total de la inversión del proyecto. La inversión requerida para un año de actividades de del banco de acuerdo al calendario de actividades citada en el punto II.2.1; asciende a \$ 858,000.00 (Ochocientos cincuenta y ocho mil 00/100 M.N.), el monto será únicamente para el abastecimiento de combustible, pago de mano de obra, costos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como para la ejecución de las medidas de mitigación y/o compensación ambiental durante la etapa de operación del proyecto.

Tabla 3. Inversión anual requerida para la operación del proyecto.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Combustible para 1 Payloader Cargador frontal	12,000.00	144,000.00
Combustible para 3 camiones de volteo de 14 m ³	15,000.00	180,000.00
Pago de mano de obra de 5 trabajadores	15,000.00	180,000.00
Renta de un sanitario portátil	2,500.00	30,000.00
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P.	12,000.00	144,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.	15,000.00	180,000.00
TOTAL	71,500.00	858,000.00

b) Período de recuperación de la inversión: La inversión se plantea recuperarla en un lapso de dos años aproximadamente, mediante la venta del material pétreo en greña a nivel local y regional.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación:

Como se especificó en la tabla anterior, se destinarán \$ 144,000.00 (Ciento cuarenta y cuatro mil pesos 00/100 M.N.) para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA-P; mientras que para el cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT y supervisión ambiental, se considera un monto de \$ 180,000.00 (Ciento ochenta mil pesos 00/100 M.N.), aplicándose de manera anual durante la vida útil del proyecto.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio en m².

La superficie total en donde se pretende efectuar las actividades de extracción del material pétreo, misma que se solicitará en concesión ante la CONAGUA, contempla una superficie total de 19,514.81 m², situado sobre una sección del cauce del Copalita.

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

No se afectará ningún tipo de vegetación por las actividades que contempla el proyecto, dado que el aprovechamiento se desarrollará dentro del cauce del río, donde existe gran cantidad de material pétreo acumulado por influencia del arrastre de las constantes avenidas de la corriente hidrológica. Asimismo, no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, dado que actualmente existe un camino que comunica al sitio de extracción con la carretera que conduce a la cabecera Municipal de San Pedro Huilotepec; a este camino de acceso se le efectuarán de manera constante trabajos de mantenimiento, debido al tránsito continuo que se ocasionará por los vehículos de carga y maquinarias.

La vegetación riparia existente en las colindancias al cauce del río y acceso, característica de zonas con presencia de corrientes hidrológicas, no sufrirá afectación por la ejecución del citado proyecto, sin embargo, se aplicarán correctamente las medidas preventivas y de mitigación propuestas en capítulos posteriores, a fin de minimizar los impactos generados durante la etapa de operación y mantenimiento del banco de aprovechamiento.

c) Superficie para obras permanentes.

Dado la naturaleza del proyecto no se requerirá de obras permanentes, puesto que las actividades solo se limitarán a la extracción de material pétreo en greña y se empleará una fracción de terreno propiedad de la promovente para el almacenamiento temporal del material extraído.

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

De acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI, en el área específicamente donde se ejecutará el proyecto presenta un uso de suelo correspondiente pastizal inducido, sin embargo, dentro del sistema ambiental delimitado el sitio del proyecto colinda con predios destinados con vegetación secundaria arbórea/selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa, sin vegetación aparente y asentamientos humanos. Cabe mencionar que de acuerdo a los recorridos efectuados en campo se determinó que, en el sitio propuesto, no existen especies de flora catalogada bajo alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Desafortunadamente el azolve continuo del río ha ocasionado un desequilibrio en el ecosistema acuático, afectando negativamente la cadena alimenticia de éste. El uso actual del agua del río Tehuantepec es como abrevadero para ganado en las zonas accesibles; en algunos sitios donde se forman playas las personas aprovechan el material pétreo acumulado extrayendo volúmenes pequeños y en algunos otros sitios se usan como zonas de recreo.



Fotografía 1. Condiciones actuales del polígono propuesto para extracción del material pétreo en el cauce del Río Tehuantepec; nótese la abundancia del material pétreo que se pretende aprovechar y la escasa presencia de vegetación en el sitio del proyecto.



Fotografía 2. No existirá afectación a la vegetación riparia adyacente al sitio propuesto como banco de aprovechamiento, puesto que se extraerá el material pétreo acumulado en el cauce del río.



Fotografía 3. La ejecución del proyecto aportará beneficios ambientales por el desazolvamiento del río, dado que ayudara a reducir afectaciones a la vegetación aledaña que ha sido afectada por el desbordamiento de su cauce.



Fotografía 4. El agua de la corriente hidrológica es utilizada para el riego de terrenos agrícolas aledaños, así como para actividades pecuarias de pastoreo en la zona.



Fotografía 5. Panorama actual de la colindancia Suroeste del polígono sujeto a aprovechamiento de material pétreo, nótese la presencia de vegetación riparia aledaña que no se verá afectada.



Fotografía 6. Condiciones del camino de acceso al río, el cual será revestido con material del mismo banco, para facilitar el rodamiento de los vehículos de carga y maquinarias.



Fotografía 7. Condiciones del camino de acceso interno al río Tehuantepec.

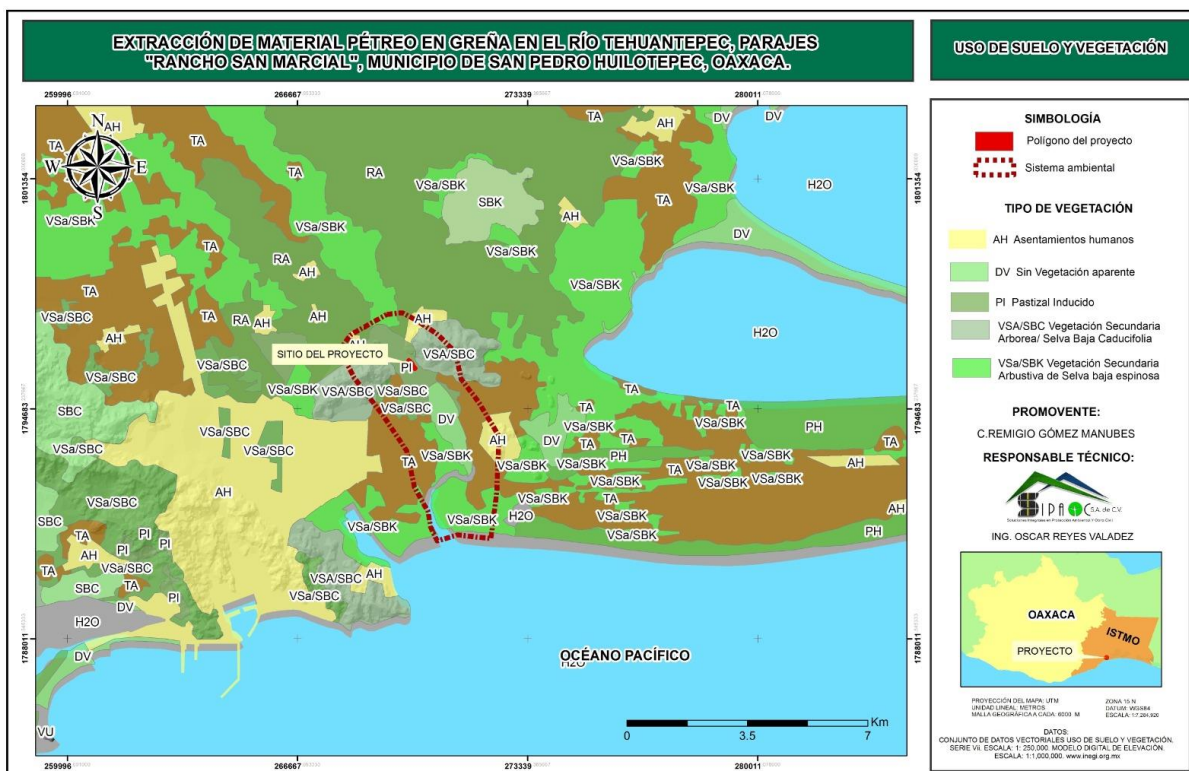


Imagen 8. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio y sistema ambiental.

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

La cabecera municipal de San Pedro Huilotepec, cuentan con los servicios básicos requeridos para la operación del proyecto; para acceder al sitio propuesto se cuenta un camino el cual ocupan los pobladores de la zona para el acceso a sus viviendas y terrenos agrícolas o pecuarios colindantes al río. Los servicios requeridos para la operación del banco se describen a continuación:

Agua. Para el consumo humano se estima un consumo diario de 5 litros/persona, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en purificadoras certificadas de la zona.

Sanitarios. Se contratará con el servicio de sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, el cual estará situado en áreas aledañas al sitio de aprovechamiento y este será reubicado de acuerdo a los avances de los trabajos de extracción, esto con la finalidad de evitar la contaminación al suelo y aire por dichos residuos.

Combustible. Respecto al suministro de combustible para el funcionamiento del Payloader y camiones tipo volteos, este será adquirido en la estación de servicio más cercana al sitio del proyecto.

Talleres: El servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y a los camiones de carga se realizará exclusivamente en talleres especializados que se encuentran a nivel local; se evitará a toda costa realizar algún trabajo de mantenimiento en el sitio de proyecto a fin de evitar el derrame de grasas o aceite.

Energía eléctrica. Durante la ejecución del proyecto no se considera el empleo de energía eléctrica, ya que la obra se ejecutará en horario diurno exclusivamente.

Dada la naturaleza del proyecto, no existe la demanda de apertura de otros servicios básicos adicionales o de apoyo para el funcionamiento adecuado del mismo; en caso de requerirse algún servicio adicional, este podrá abastecerse de inmediato debido a la cercanía del proyecto con la zona urbana de la cabecera municipal o en el Puerto de Salina Cruz.

I.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

El siguiente programa general de trabajo incluye todas las actividades contempladas de manera anual, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, estas actividades se ejecutarán durante un lapso de cinco años, tiempo que otorga la CONAGUA una concesión de esta naturaleza. Cabe mencionar que durante los meses de agosto, septiembre y octubre el aprovechamiento del material pétreo será en menor cantidad debido al aumento de la corriente hidrológica y las condiciones un poco desfavorables del camino para accesar al cauce del río.

Antes del fenecimiento de la autorización en materia de impacto ambiental y de la concesión correspondiente, se realizarán los trámites necesarios para solicitar nuevamente la renovación de este beneficio.

Tabla 4. Programa general de trabajo.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza, acondicionamiento y delimitación del polígono.												
	Limpieza, acondicionamiento del camino de acceso.												
OPERACIÓN	Extracción del material pétreo.								APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN MENOR VOLUMEN.				
	Reposo del material a orillas del río.												
	Carga del material a los camiones tipo volteo.												
	Transporte del material a los sitios requeridos.												
MANTENIMIENTO	Camino de acceso.												
	Mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y camiones de carga.												
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza general del sitio.	La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado y a la disponibilidad del material en el sitio, sin embargo, dependerá de que la CONAGUA otorgue otra nueva concesión.											
	Restauración del sitio.												

II.2.2. Preparación del sitio.

Una vez obtenido la autorización en materia de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT y el título de concesión otorgado por la CONAGUA, se delimitará la superficie total de los polígonos autorizados para aprovechamiento, a fin de respetar el área concesionada.

Por la naturaleza del proyecto, no se requerirá realizar actividades de desmonte ni despalme dentro del área, dado que el aprovechamiento del material de interés se encuentra sobre el nivel del espejo de agua, lo que permitirá la inmediata explotación del material debido a su abundancia.

El acondicionamiento de los caminos de acceso existentes consiste en actividades de limpieza y mejoramiento del camino, esto para facilitar el desplazamiento de la maquinaria y camiones tipo volteo que serán empleados para el aprovechamiento del material; el camino será revestido con material de mismo banco.

II.2.3. Descripción de obras asociados o provisionales.

Talleres. Es necesario señalar que el mantenimiento, reparación de maquinarias y vehículos empleados en las actividades de extracción, se desarrollará en talleres de la zona, a fin de evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes, por lo que no será necesario la construcción de un taller temporal para mantenimiento y/o reparación.

En caso de ser necesario atender reparaciones menores o de emergencia que ocurran dentro del área de ejecución del proyecto, se realizará tomando en cuenta que deberán colocarse charolas o un piso impermeable a base de lona para evitar alguna afectación al suelo por derrame de productos químicos, combustibles, aceites o lubricantes, además los residuos generados por esta actividad tendrán que ser dispuestos en los contenedores correspondientes.

Bodega. No se tiene contemplado la construcción de alguna bodega en las cercanías del banco de material; por lo tanto, no existirá almacenamiento de algún tipo de combustibles en el sitio del proyecto, el abastecimiento de combustible se realizará de manera directa en la estación de servicio cercana al proyecto.

Campamentos, dormitorios y comedores. No se considera la instalación de este tipo de construcciones, dado que el personal será contratado de manera local.

Caminos de acceso. No se prevé la apertura de nuevos caminos de acceso a los sitios de extracción, para acceder a los polígonos propuestos se utilizará el camino cosechero existente.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Sólidos. Se colocarán tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva para el acopio de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados en cada frente de trabajo, una vez que estén saturados serán transportados a los sitios de disposición final que autorice la autoridad municipal.

II.2.4. Etapa de construcción.

No aplica, toda vez que no se realizará ningún tipo de obra dentro de las áreas que conforma el proyecto.

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.2.5.1. Operación.

La etapa de operación implica únicamente la actividad de extracción del material, dentro de las actividades propuestas no se considera ningún proceso del material pétreo, dado que la comercialización se efectuará en greña; a continuación, se describen las actividades a desarrollar durante la operación del banco:

a) Extracción del material pétreo.

El proceso de extracción del material pétreo, se realizará de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Comisión Nacional del Agua, para no provocar oquedades dentro del cauce del río, con el propósito de prevenir la erosión y mantener la estabilidad de los taludes del río, el material producto del arrastre de las corrientes son los que se encargan de nivelar y compactar las áreas excavadas.

Las actividades se efectuarán a cielo abierto durante todo el año, con menor actividad durante los meses de agosto, septiembre y octubre; la extracción del material pétreo se realizará con ayuda de un Payloader, el cual ingresará por periodos cortos al cauce del río extrayendo el material y este será acumulado en la misma playa que forma el río con la finalidad de drenar el exceso de agua antes de ser transportado a los sitios requeridos.

El material no aprovechable se dispondrá en las márgenes del río, a fin de mantener las condiciones de encauzamiento original y levantar el hombro del cauce, lo cual mitigará la erosión del suelo de terrenos colindantes debido a la fuerza de deslave que ejerce la corriente del río sobre ellos. A continuación, se presentan algunas recomendaciones citadas por la CONAGUA, que se aplicarán en las actividades de aprovechamiento del material pétreo en greña:

- La extracción se iniciará a partir de la cota del nivel superficial aguas abajo, para continuar el trayecto de la explotación hacia aguas arriba, sin realizarse la explotación por debajo de esa pendiente, para no crear oquedades que obstruyan a los escurrimientos pluviales y que interfieran con la misma velocidad del cauce.
- No se dejarán áreas con desniveles menores o mayores a las colindantes en dirección aguas abajo, dado que evitará retener el recurso hídrico y las afectaciones aguas abajo del aprovechamiento.
- La profundidad promedio será de 0.50 m de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio Hidráulico o en base a lo que determine la Comisión Nacional del Agua y al resolutive de la SEMARNAT, con la finalidad de no exponer el manto freático.
- Las excavaciones se realizarán procurando no sobrepasar los niveles de las secciones de corte del proyecto, especificadas en el estudio de levantamiento topográfico.
- Verificar el estado físico mecánico de la maquinaria, equipo y camiones de carga que se pretendan utilizar para evitar algún tipo de contaminación al cuerpo de agua del río.

En relación a los resultados del estudio de levantamiento topográfico y cálculo hidráulico efectuados, el banco proyectó un volumen total de 11,087.24 m³ anuales, de los cuales únicamente se aprovechará un volumen de 5,000 m³ por año, por lo tanto, durante la vigencia del título de concesión estimado para cinco años se aprovechará un volumen de 25,000 m³. En las siguientes tablas se presentan los cálculos de volumen de extracción en el polígono propuesto.

Tabla 5. Cálculo de volumen de extracción del Banco.

ESTACIÓN	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	AREA (m ²)	EQUIDISTANCIA (m)	VOLUMEN (m ³)
0+200	43.00	0.00	1.35	0	
0+220	56.00	0.00	4.91	20	62.58
0+240	61.00	0.14	12.54		174.56
0+260	65.00	0.22	16.61		291.51
0+280	61.00	0.24	17.97		345.72
0+300	58.00	0.36	22.08		400.43
0+320	52.00	0.40	22.75		448.25
0+340	48.00	0.48	22.83		455.75
0+360	59.00	0.56	33.73		565.57
0+380	64.00	0.60	47.84		815.71
0+400	63.00	0.65	54.89		1027.27
0+420	62.00	0.73	61.28		1161.66
0+440	63.00	0.77	66.00		1272.74
0+460	62.00	0.59	57.79		1237.87
0+480	57.00	0.47	44.49		1022.77
0+500	53.00	0.33	31.97		764.54
0+520	49.00	0.16	27.40		593.68
0+540	49.00	0.00	17.26		446.65
VOLUMEN TOTAL: 11,087.24 m³					
VOLUMEN APROVECHABLE ANUAL: 5000 m³					
VOLUMEN APROVECHABLE POR 5 AÑOS: 25,000 m³					

En la siguiente tabla se presenta los volúmenes mensuales programados de extracción, dichas actividades se efectuarán por un periodo de cinco años; como se mencionó en párrafos anteriores durante los meses de agosto, septiembre y octubre el volumen de material a extraer disminuirá por la temporada de lluvias en la zona, ya que debido a la creciente de la corriente hidrológica y de las condiciones desfavorables que presenta el camino de acceso al río se dificultarán los trabajos.

Tabla 6. Volúmenes y calendario de extracción del Banco.

MES	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)
ENERO					
FEBRERO	469	469	469	469	469
MARZO	518	518	518	518	518
ABRIL	469	469	469	469	469
MAYO	504	504	504	504	504
JUNIO	518	518	518	518	518

MES	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)	VOLUMEN A EXTRAER (m ³)
JULIO	462	462	462	462	462
AGOSTO	462	462	462	462	462
SEPTIEMBRE	196	196	196	196	196
OCTUBRE	196	196	196	196	196
NOVIEMBRE	196	196	196	196	196
DICIEMBRE	504	504	504	504	504
VOLUMEN ANUAL	5000	5000	5000	5000	5000
VOLUMEN TOTAL= 25,000 m ³					

b) Reposo de material en las áreas de extracción.

El material recién extraído será acumulado en la misma playa durante algunas horas para propiciar el escurrimiento de exceso de agua y así evitar pérdidas durante el traslado del material.

c) Traslado del material a los sitios requeridos.

Con ayuda de un payloader marca Caterpillar serán cargados los camiones tipo volteo con capacidad de 7 m³, posteriormente se transportará el material a los sitios requeridos, cabe mencionar que los camiones empleados para el traslado del material extraído serán cubiertos con lonas para evitar pérdidas de partículas del material durante su traslado. El banco de material pétreo operará 6 días a la semana (de lunes a sábado), de acuerdo a las necesidades requeridas, por lo que no existirá un horario establecido, dado que los requerimientos locales son mínimos.

II.2.5.2. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se ejecutarán durante la vida útil del proyecto, las cuales corresponden básicamente en mantener las condiciones favorables de los caminos de acceso, maquinarias, equipos y camiones de carga.

Mantenimiento a caminos de acceso.

Esta actividad se realizará muy constantemente de acuerdo las necesidades de los caminos, incrementándose en época de lluvias donde las condiciones de acceso se vuelven más complicadas; el mantenimiento consiste en el relleno de baches ocasionados por el rodamiento constante de la maquinaria y camiones de carga, utilizando material del mismo banco.

Mantenimiento a maquinaria y camión de carga.

El mantenimiento de la maquinaria y camión de carga utilizados en la extracción del material pétreo, requieren ser precisos y eficaces dado que de ello dependerá la óptima producción, la prevención de accidentes y desequilibrio ecológico.

Al inicio de la jornada de trabajo es necesaria la supervisión del correcto funcionamiento de la maquinaria y camiones de carga, el cual consistirá en la revisión del sistema de arranque utilizando herramientas de uso mecánico en general, mantenimiento, engrase de lubricante térmico diariamente. Asimismo, cuando exista la necesidad de reparación de alguna pieza y si es muy necesario, se utilizará un equipo de soldadura autógena.

El encargado es la persona que vigilará el adecuado funcionamiento de los trabajos de extracción del material pétreo sobre el cauce del río, asimismo estará al pendiente sobre la revisión general de la maquinaria para el adecuado manejo y disposición final de los residuos generados en cada jornada.

Los trabajos preventivos a la maquinaria y camiones de carga, tales como afinación, revisión del sistema eléctrico reparación de frenos y suspensión, se llevarán a cabo fuera del banco, puesto que se realizarán en instalaciones ya establecidas dedicadas al mantenimiento automotriz que cuentan con el equipo y capacitación necesaria para tales actividades, el recambio de partes dañadas o rotas, a fin de evitar la generación y/o contaminación del suelo con los residuos peligrosos generados, quienes serán los responsables del manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados, estas actividades se realizaran de manera mensual.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se consideran obra asociadas al desarrollo del proyecto, como se mencionó anteriormente, el proyecto contempla únicamente el aprovechamiento de material pétreo en greña en el cauce del río Tehuantepec durante una vida útil de 5 años.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

La etapa de abandono del sitio dependerá de la disminución de la calidad del material a extraer o en caso contrario por el vencimiento de la concesión por parte de la CONAGUA. La extracción de material pétreo (en greña) en el polígono propuesto se pretende efectuar en un periodo de 5 años; en caso de no renovar dicha concesión, se dejará de operar el banco cumpliendo con las actividades de mitigación y compensación ambiental de los impactos ocasionados, establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la autorización correspondiente que otorgará la SEMARNAT.

La Comisión Nacional del Agua recomienda que, una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria pesada dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberán 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 de la corriente.

Cabe comentar que las corrientes anuales del cauce del río, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento de la vertiente en cuanto al volumen de material pétreo que ahí se almacenan, puesto que la

corriente lleva constantemente partículas como son gravas, arena y limo, lo que permitirá la recuperación natural del material extraído por los arrastres naturales, principalmente en cada temporada de lluvias, más sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectadas, con el objetivo que en temporadas de lluvias se restablezca completamente la vertiente.

Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas, los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayudará a desazolver el río, generando impactos positivos sobre la corriente hidrológica.

Al momento de abandonar el sitio de aprovechamiento, se retirará del lugar la maquinaria utilizada, así como los residuos que pudieran haberse generado, dejando el lugar completamente libre de residuos que ocasionen alguna contaminación tanto al suelo como el cauce del río. Asimismo, dada la proximidad de las áreas agrícolas, cada vez que se suspendan los trabajos de explotación se deberá conformar el relieve en los bordes de la oquedad para evitar accidentes a la fauna silvestre y domestica que puedan incrementar el deterioro ambiental.

II.2.8. Utilización de explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se empleará ningún tipo de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de extracción del material pétreo y transporte, se generarán los siguientes tipos de residuos:

Emisiones a la atmosfera: La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria será inevitable, sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, así mismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, no incida de forma significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, evitando así la generación de una mayor cantidad de contaminantes; cabe reiterar la amplia capacidad de dispersión con que cuenta la zona de influencia del proyecto.

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria y camiones tipo volteo a utilizar, mismas que serán controladas a través del programa de mantenimiento de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento. Asimismo, se prevé que se generarán partículas suspendidas debido al movimiento de material durante las operaciones de carga y transporte, de igual manera por la remoción del suelo por el paso de los vehículos mismos que se dispondrán directamente a la atmosfera, por lo tanto, se realizarán riegos a los caminos de acceso para mitigar la generación de polvos.

Ruido: Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículos de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles, la intensidad y duración del ruido producido son mitigables ya que, por la distancia del sitio de extracción a las zonas habitadas, se encuentran dentro de los límites permitidos con la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

Residuos sólidos: La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico principalmente. Los residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva, una vez saturados los recipientes serán transportados a donde la autoridad municipal designe.

Residuos peligrosos. Para el mantenimiento y reparación de vehículos y maquinaria empleada durante la operación del proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos y autorizados cercanos al sitio del proyecto, por lo que estos establecimientos serán los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por esta actividad. En el caso que se generen residuos dentro del área de ejecución del proyecto, se dispondrán en un sitio de acopio autorizado para su manejo y disposición final.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto y las actividades contempladas para la extracción no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación, solo se utilizarán recipientes para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, para posteriormente transportarlas al sitio de disposición final municipal. El volumen que se generará durante la etapa de extracción es mínimo considerando que únicamente se contará con cinco trabajadores de manera permanente en el sitio del proyecto.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL SUELO.

III.1. Instrumentos de Ordenamiento.

La finalidad del presente capítulo es ofrecer información resultado de un análisis detallado de los ordenamientos legales aplicables al proyecto que se pretende ejecutar, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas, de ordenamiento, conservación y administrativas vigentes; dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos del marco jurídico y de planeación que apliquen directamente a la zona donde se pretende ejecutar el mismo.

III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El sistema ambiental de acuerdo al POEGT se encuentra inmerso en la región ecológica 18.23 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 84 denominado "Llanuras del Istmo", en la siguiente tabla se describen las características de la unidad ambiental:

Tabla 7. Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.23
Unidad Ambiental Biofísica	84 "Llanuras del Istmo"
Superficie en km ²	5.028.16
Población por UAB	425,446
Población indígena	Chimalapas
Rectores del Desarrollo	Ganadería -Industria
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo Social
Asociados del desarrollo	Agricultura y Turismo
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de Atención Prioritaria	Muy alta
Escenario al 2033	Muy Crítico

CLAVE DE LA REGIÓN	18.23
Crítico. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	

Cada una de estas estrategias estan dirigidos a lograr un objetivo en particular; en la siguiente tabla se presentan las estrategias que se encuentran vinculadas con el presente proyecto.

Tabla 8. Estrategias de las Unidades Ambientales Biofísicas vinculadas con el proyecto.

GRUPO	No.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Grupo I. Dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto se desarrollará de acuerdo a las disposiciones y recomendaciones citadas en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, como de la concesión otorgada por la CONAGUA, a fin de cumplir con las disposiciones en materia ambiental vigente, asimismo como se mencionó anteriormente se aplicarán las medidas de mitigación y prevención citadas en el presente estudio. Por otra parte, no se afectará a vegetación existente en la margen del río, dado que las actividades de aprovechamiento se efectuarán sobre el cuerpo de agua.
	8	Valoración de los recursos ambientales	El aprovechamiento del recurso natural (material pétreo) se

GRUPO	No.	ESTRATEGIA/DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
			realizará en una fracción de terreno del río Tehuantepec, está se ejecutará de acuerdo a las especificaciones de la CONAGUA, así como de las citadas en la resolución en materia de impacto ambiental otorgado por parte de la SEMARNAT, a fin de minimizar los impactos generados.
Protección de los recursos naturales.	12	Protección de los ecosistemas.	Las actividades de aprovechamiento del material pétreo ayudarán a desazolver el río, dado que existe abundamiento de material en el playón, con esto se evitará la obstrucción de la corriente y modificaciones del cauce natural por el corrimiento de tierras colindantes; de acuerdo con las secciones topográficas resultantes del estudio topográfico; cabe mencionar que el material no apto para venta será dispuesto sobre las márgenes de la corriente hidrológica, a fin de levantar el hombro del margen y este no afecte a predios colindantes en temporadas de lluvias. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto

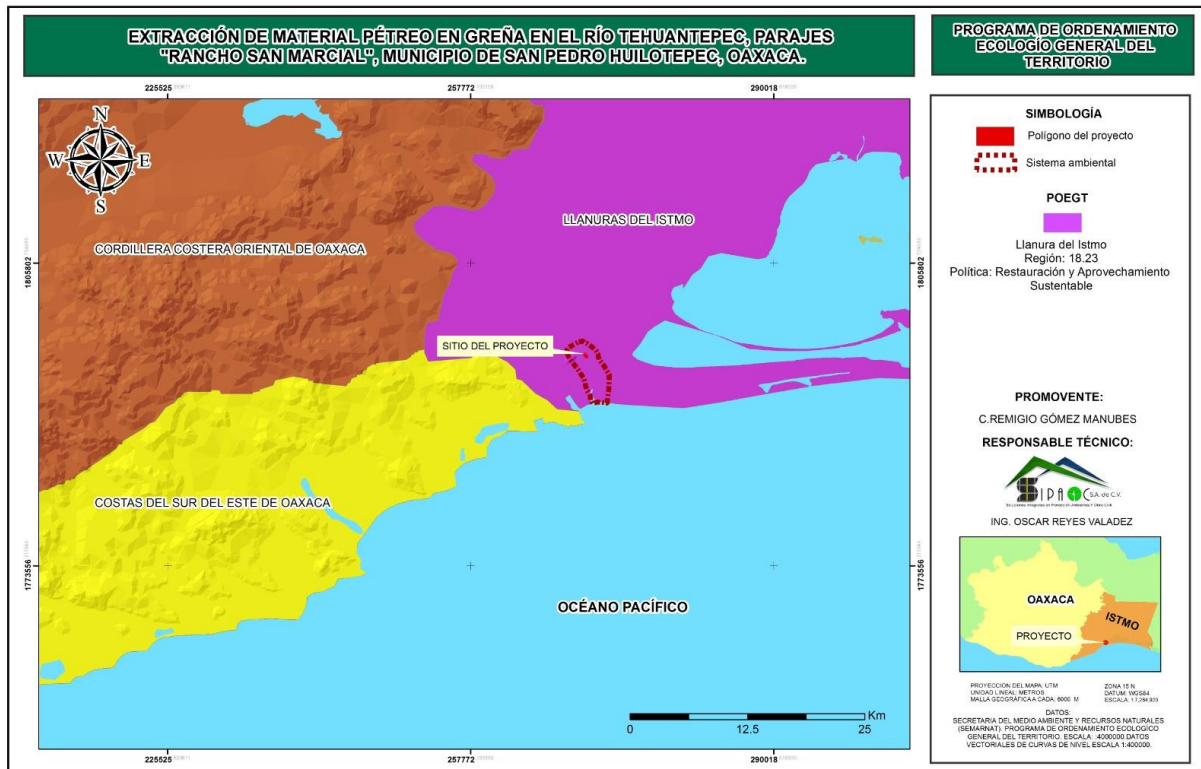


Imagen 9. Ubicación del proyecto dentro de la UAB definidas en el POEGT.

III.1.2. Plan de Desarrollo Municipal.

No se cuenta con un Plan de Desarrollo Municipal actualizado para el municipio de San Pedro Huilotepec.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).

El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) definido en esta última etapa de Propuesta, está integrado por dos elementos fundamentales: Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos y Estrategias Ecológicas, es decir, la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un

lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías:

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio ambiente.

En la tabla 10 se clasifica a los sectores en las categorías de "no recomendado" o "sin aptitud" para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla 9. Clasificación de los sectores en una UGA.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

El sitio propuesto se encuentra inmerso dentro de la UGA 002 con estatus de Aprovechamiento Sustentable; sin embargo, el sistema ambiental delimitado para el proyecto incide en las UGAS 001 y 024, con estatus de aprovechamiento sustentable, estos se citan únicamente como manera de referencia, las características y vinculación de las UGA 002 que incide directamente en el sitio de proyecto, se describe a continuación:

Tabla 10. Características de la UGA 002.

Superficie	537,572.25 Ha
Población	118,086
Riesgo	Medio
Biodiversidad	Alta
Presión	Bajo
Cobertura: Agricultura 14.92%, Asentamientos humanos 0.00 %, Bosque de coníferas 0.55 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 9.87 %, Bosque de Encino 2.03 %, Bosque Mesófilo de Montaña 2.06 %, Cuerpo de Agua 0.56 %, Matorral Xerófilo 0.00 %, Pastizal 12.32 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 28.01%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 29.07%, sin vegetación aparente 0.42% y Vegetación acuática 0.21%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Apícola, Acuícola, Ganadero
Uso condicionado	Industria, Agrícola, Industria (Energías Alternativas)
Uso No recomendado	Ecoturismo, Turismo
Sin Aptitud	Asentamientos Humanos, Forestal, Minería
Criterios de Regulación Ecológica.	
C-013: Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	
C-014: No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	
C-015: Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	
C-016: Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	
C-019: En los cuerpos de agua naturales, sólo se permite la actividad acuícola con especies nativas.	
C-029: Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	

VINCULACIÓN: De acuerdo a la naturaleza del proyecto y el tipo de material a explotar consistente en arena y grava en greña, este no se considera un mineral, de acuerdo al artículo 5 fracción IV de la Ley Minera, la excepción de la aplicación de dicha Ley a Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin; por lo tanto, las actividades a ejecutar no infringen con las lineamientos de este programa de ordenamiento, puesto que el aprovechamiento de material pétreo en el cauce del río no se considera una actividad minera. Sin embargo, se aplicarán las medidas preventivas, de mitigación, compensación y/o restauración, para minimizar los impactos ambientales adversos que pudieran generarse; asimismo se tomarán en cuenta los criterios de regulación ecológica citados en las Unidades de Gestión Ambiental donde incide el proyecto.

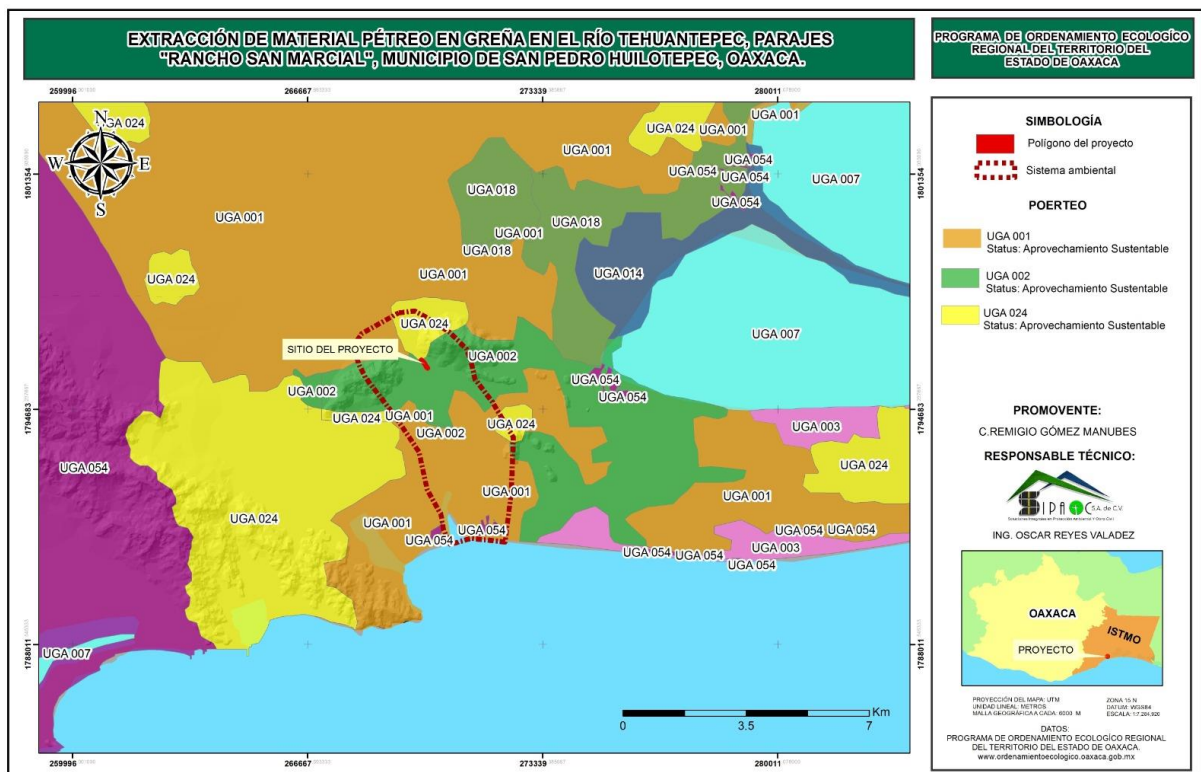


Imagen 10. Ubicación del proyecto en relación a la UGA del POERTEO.

III.2. Instrumentos de Conservación.

III.2.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

A pesar de que el área no es considerada como una zona de restauración ecológica, el proyecto, considera la restauración del área de aprovechamiento, como medida de compensación ambiental del proyecto en comento.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio donde se ejecutará el proyecto, como del sistema ambiental delimitado, se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal.

VINCULACIÓN: Aunque el proyecto no incide en alguna ANP, durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio; el ANP más cercana al sitio del proyecto se denomina “Pacífico Mexicano Profundo”.

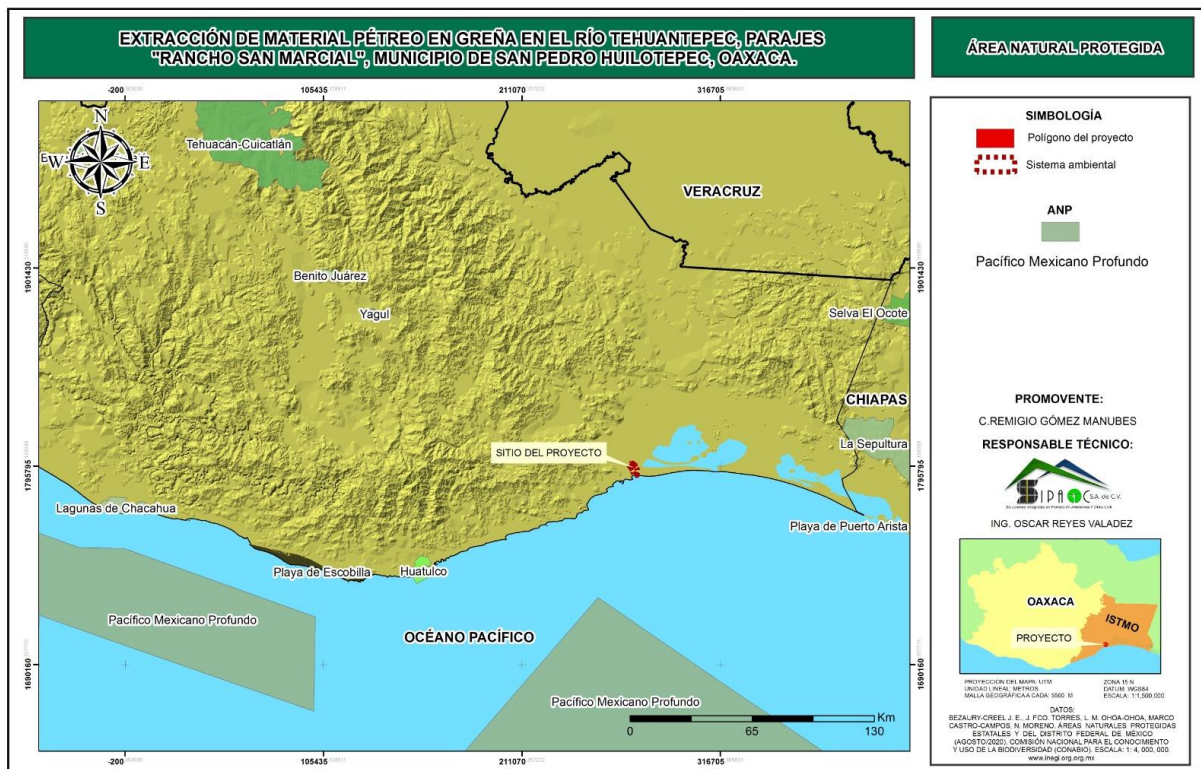


Imagen 11. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

III.2.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Tanto el área del proyecto como el sistema ambiental delimitado, no se encuentran inmersas dentro de esta área de conservación, sin embargo, en capítulos posteriores se contemplan las medidas preventivas y de mitigación que serán implementadas para el cuidado y preservación de la flora y fauna de la zona. El RTP más cercana al sistema ambiental corresponde a la Sierra Sur y costa de Oaxaca.

VINCULACIÓN: Durante la operación del proyecto, se aplicarán de manera puntual las medidas de mitigación, prevención y compensación en todas las etapas del proyecto; con la finalidad de minimizar los impactos que sean generados por el aprovechamiento de material pétreo en greña en el Río Tehuantepec.

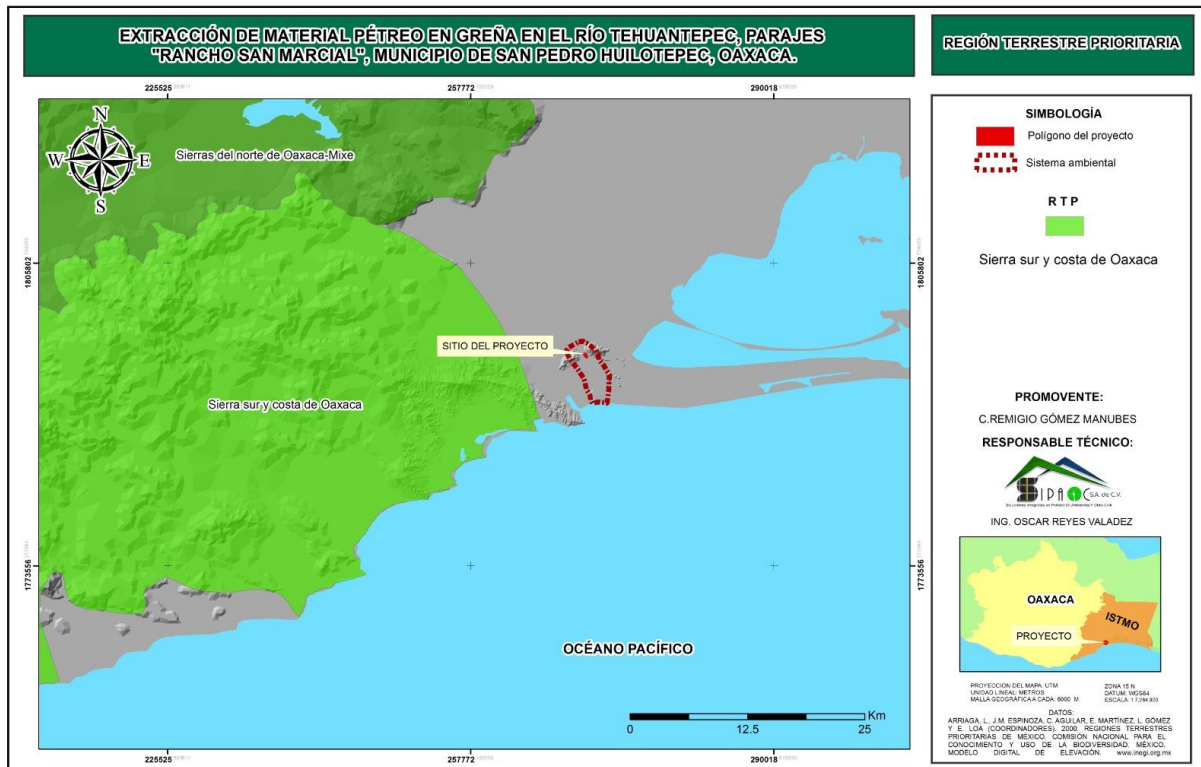


Imagen 12. Regiones Terrestres Prioritarias inmersa en el sitio del proyecto.

III.2.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El sitio del proyecto y el sistema ambiental, no inciden en esta área de conservación de aves, el sitio más cercano se denominada "Sierra Norte", tal y como se aprecia en la imagen 13.

VINCULACIÓN: La actividad que se pretende desarrollar no afectará vegetación forestal que pudiera repercutir en el hábitat de las Aves, dado que el proyecto se desarrollará dentro del cauce del río donde se pretende extraer el material pétreo en greña; sin embargo, se tomarán las medidas preventivas como la instalación de letreros informativos y restrictivos en el área del proyecto, alusivos a las aves con énfasis en aquellas especies que se encuentren catalogadas dentro de algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a fin de concientizar a la población en la zona.

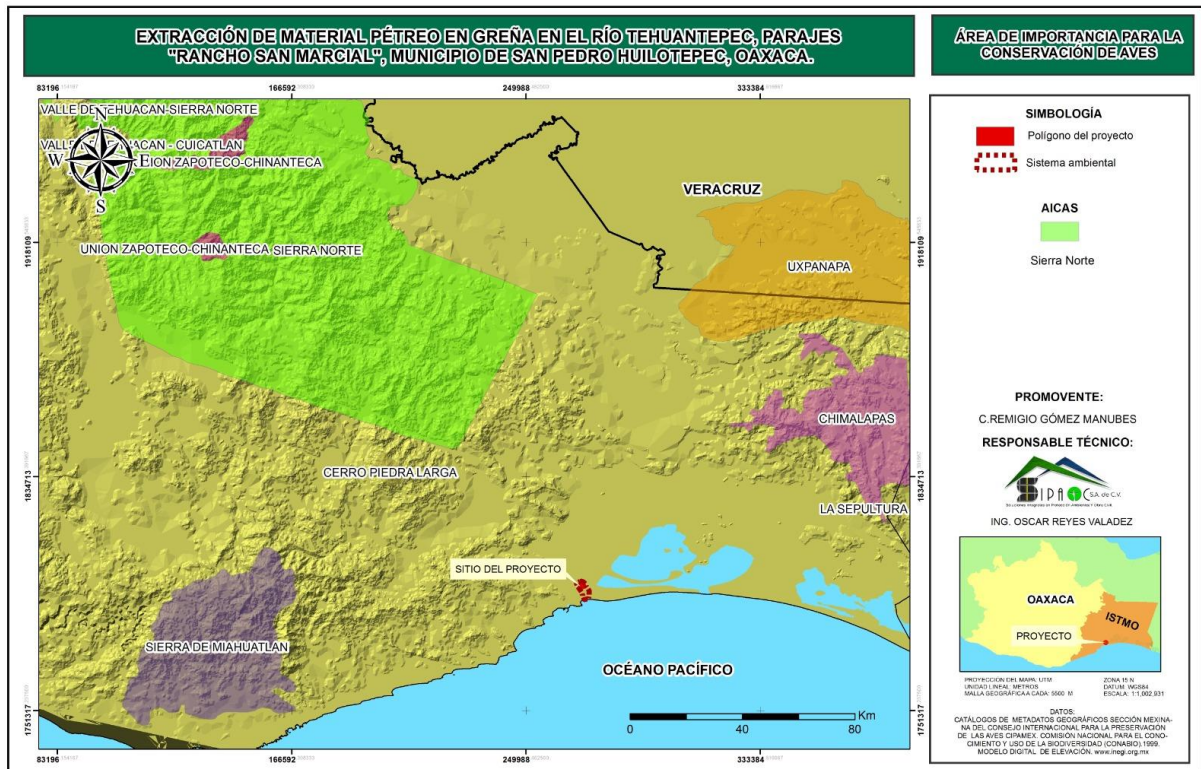


Imagen 13. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

III.2.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El sitio del proyecto como el sistema ambiental delimitado no incide en esta área de conservación, la RHP más cercana denominada "Cuenca media y alta del río Coatzacoalcos".

VINCULACIÓN: Se aplicarán de manera puntual las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, asimismo las actividades de aprovechamiento de material pétreo se efectuarán de acuerdo a los lineamientos citados por la CONAGUA, con la finalidad de evitar afectaciones mayores a la corriente hidrológica.

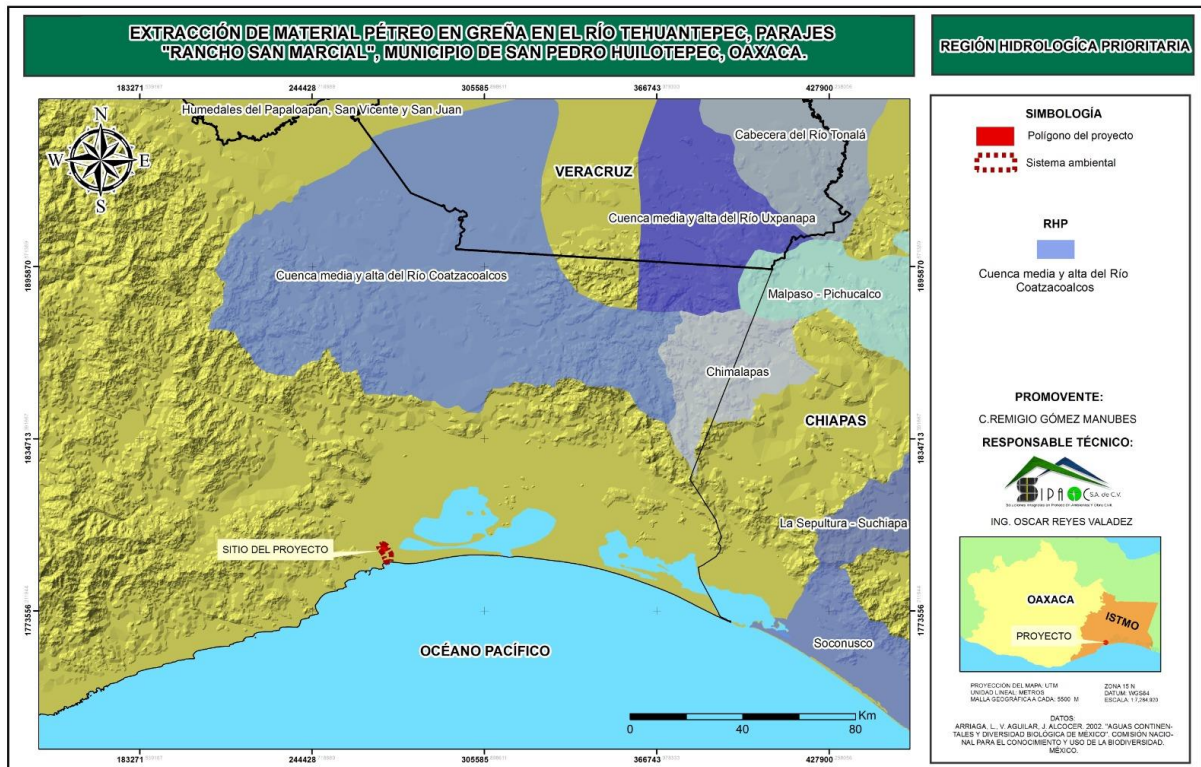


Imagen 14. Región Hidrológica Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

III.2.6. Regiones Marítimas Prioritarias (RMP).

Tanto el sitio del proyecto como del sistema ambiental delimitado, No se ubica en algunos de las regiones definidas como hidrológicas prioritarias, la RMP, más cercana al sitio del proyecto se denomina "Laguna Superior e inferior".

VINCULACIÓN: Se aplicarán de manera puntual las medidas preventivas propuestas en el presente estudio, asimismo las actividades de aprovechamiento de material pétreo se efectuarán de acuerdo a los lineamientos citados por la CONAGUA, con la finalidad de evitar afectaciones mayores a la corriente hidrológica.

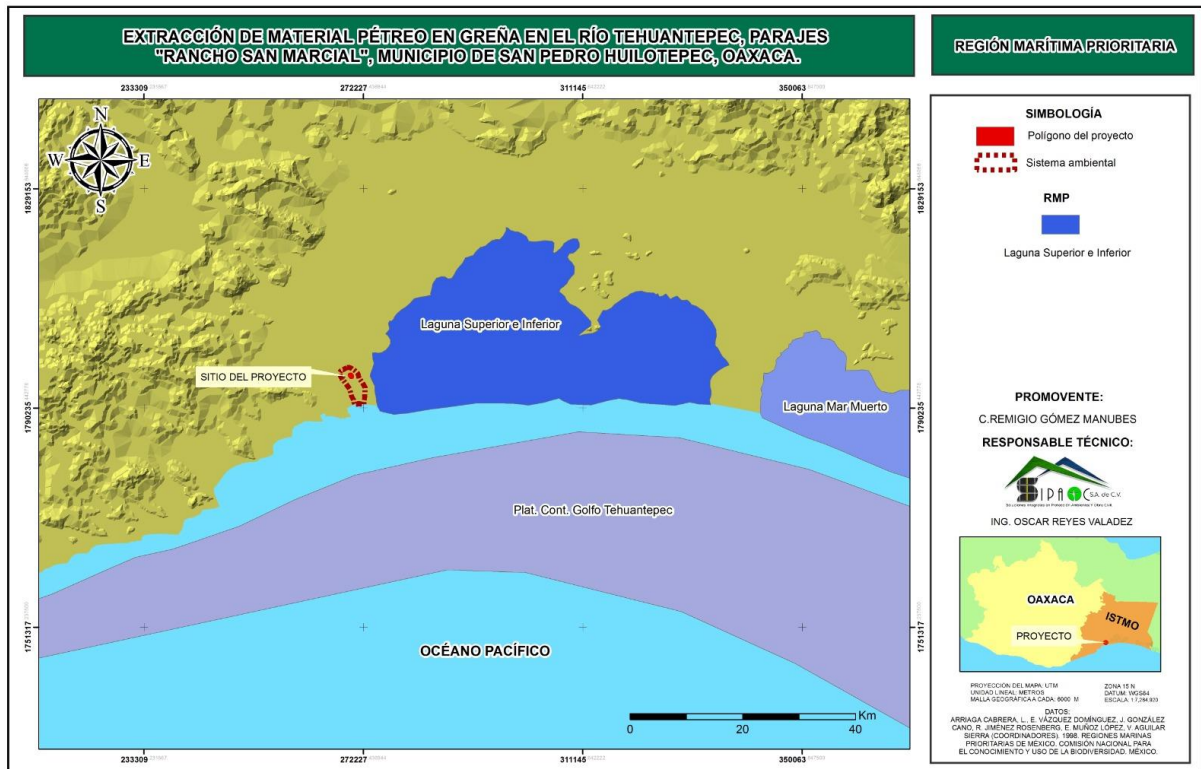


Imagen 15. Región Marítima Prioritaria cercana al sitio de proyecto.

III.3. Instrumentos Legales.

III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

a) ARTÍCULO 15. FRACCIÓN 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, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

VINCULACIÓN: El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutará un programa de reforestación con especies nativas de la zona en áreas desprovistas de vegetación o que hayan presentado algún daño.

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

VINCULACIÓN: Debido a la naturaleza del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; por lo tanto, la presente manifestación se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en el presente artículo. Asimismo, en los capítulos V y VI de dicho estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.

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

VINCULACIÓN: Tomando en consideración que la implementación del proyecto ocasionará impactos al ambiente, en el capítulo VI del presente documento se proponen las medidas necesarias para mitigarlas de acuerdo a cada factor ambiental que podría verse afectado por la ejecución del proyecto, mismos que se ejecutarán de manera puntual por cada factor analizado, a fin de determinar si las medidas propuestas son las adecuadas o en su caso proponer nuevas medidas.

d) ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por dicha autoridad federal, considerando que dicha autoridad

establece las condiciones a que se sujetará la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

III.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

VINCULACIÓN: En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de las mismas, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

ARTÍCULO 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. 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 periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN: En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental involucrado, determinando el grado de conservación y/o perturbación de área de influencia del proyecto, analizado lo anterior se determinaron los posibles impactos que pudieran ocasionar las actividades relacionadas con el proyecto. Por otra parte, de acuerdo al análisis técnico efectuado por la SEMARNAT, se dará seguimiento de manera oportuna e inmediata a las medidas de prevención, mitigación y compensación citadas tanto en la MIA-P, como en la autorización condicionada.

ARTÍCULO 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

VINCULACIÓN: El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, la concesión otorgada por la CONAGUA, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.

ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Asimismo, el promovente deberá dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN: Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.

III.3.3. Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;

Fracción XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creiente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

VINCULACIÓN: Una vez obtenida la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará en concesión ante la CONAGUA la superficie de zona federal que se utilizará como banco de aprovechamiento de materiales pétreos, como parte del cumplimiento a lo citado en las presentes disposiciones; asimismo, las actividades de extracción se desarrollarán en función de las recomendaciones establecidas por la CONAGUA. Considerando lo anterior, los resultados obtenidos de los estudios de levantamiento topográfico y estudio hidráulico se determinó que la zona del río propuesta es la más idónea para efectuar el aprovechamiento del material pétreo, dado que la existencia de material acumulado generará afectaciones a predios aledaños en temporadas de lluvias.

Artículo 113 BIS. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
- II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
- IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
- V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
- VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
- VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
- VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";
- IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua"; y
- X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

VINCULACIÓN: El área propuesta para el aprovechamiento consta de una superficie total de 19,514.81 m² y se aprovechará un volumen aproximado de 5000 m³ de manera anual. La vida útil programada para el proyecto es de 5 años, la cual podría prolongarse de acuerdo a las necesidades del mercado; sin embargo, en cuanto se pretenda abandonar el sitio se dará aviso de manera oportuna a las dependencias correspondientes. Por otra parte, se dará cumplimiento a todas y cada una de las recomendaciones citadas por la SEMARNAT y

CONAGUA y de los puntos descritos en el presente artículo, teniendo en cuenta de no sobre pasar los volúmenes autorizados y respetar el área concesionada.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo a la naturaleza que contempla del proyecto; a continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el presente proyecto:

Tabla 11. Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
1. NOM-035-SEMARNAT-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	Para garantizar la calidad del aire dentro del proyecto se cubrirán con lonas los camiones que transporten el material y se disminuirá la velocidad de los vehículos que transiten por el sitio del proyecto y en áreas con presencia de casas habitación.
2. NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La maquinaria y/ vehículos empleados deben cumplir con esta norma, mediante la verificación vehicular, asimismo se supervisará de manera diaria antes del inicio de la jornada laboral, llevando una bitácora de las condiciones de los mismos. Es responsabilidad del promovente mantener en óptimas condiciones los vehículos, el correcto funcionamiento de las maquinarias y vehículos será supervisado de manera frecuente. En caso de alguna eventualidad en el funcionamiento de los mismos será enviado a mantenimiento en talleres autorizados de la zona.
3. NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones tipo volteo que se emplearán para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y el peso bruto vehicular descargado es alrededor de lo señalado por la presente Norma, por lo tanto, una vez que el banco inicie operaciones, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones para minimizar al máximo las emisiones contaminantes a la atmosfera.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4. NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los camiones de carga como la maquinaria empleada durante las actividades de aprovechamiento de material pétreo recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido, en cumplimiento a estas normas.
5. NOM-052-SEMARNAT-2006	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El responsable del proyecto vigilará el cumplimiento de esta normativa; como medida preventiva se instalarán recipientes debidamente rotulados para la disposición de los residuos peligrosos que se pudieran generar durante el proyecto, realizando un manejo adecuado hasta su disposición final; si existiera generación de dichos residuos se contratarán los servicios de una empresa autorizada para su adecuado manejo y control.
6. NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	Es importante mencionar que en el sitio del proyecto no se reportó ninguna especie registrada dentro de los listados de dicha norma; sin embargo, previo a los trabajos de preparación del sitio y operación del banco se aplicarán las medidas preventivas, tomando en cuenta que si es necesario se implementará un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de especies que encuentren en el sitio, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto. Asimismo, como medida preventiva se instalarán letreros informativos y restrictivos referente al cuidado y preservación de la flora y fauna local.
7. NOM-081-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma. La generación de ruido no afectará de manera puntual en las casas aledañas, puesto que las actividades se efectuarán en horario diurno de lunes a sábado, de acuerdo al requerimiento del material.

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

IV.1. Delimitación del Área de Estudio.

El área de estudio es muy importante para poder establecer límites que permitan describir y evaluar las condiciones en las que se encuentra el sitio donde se llevara a cabo el proyecto, con la finalidad de realizar esta delimitación se tomaron como base los datos de ubicación obtenidos en campo.

La delimitación del área de estudio se basa principalmente en la ubicación geográfica del proyecto, por lo tanto, se procedió a realizar una visita de campo al sitio de interés para obtener datos de localización geográfica, así como de las características ambientales de la zona, con el fin de tener elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del área de estudio y finalmente la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio como es: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades cercanas, límites municipales y áreas cercanas, que permitieran realizar una caracterización y descripción general de la condición ambiental de la zona en donde se encuentra el proyecto, para lo cual se utilizó un Sistema de Información Geográfico que permitiera manejar y analizar la información mediante la sobreposición de capas de datos ambientales y de topografía del terreno (localidades y vías de comunicación). De la obtención de la información de campo y el análisis de gabinete se determinó que el área de estudio encaja en el municipio de San Pedro Huilotepec, Distrito de Tehuantepec, en la región del Istmo, en el Estado de Oaxaca.

Para la delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivados de las actividades del banco, así como los impactos sociales a generarse.

El área de influencia está relacionada con el tamaño del proyecto y a las zonas de afectación directa en las cuales se puede afectar la operación del mismo, en el desarrollo de las actividades relacionadas a los componentes social y ambiental en el aprovechamiento del banco el cual es un proyecto puntual y fijo, por lo que se consideran como unidad primaria la superficie que ocupará el banco y a las localidades directamente involucradas, siendo principalmente la localidad San Pedro Huilotepec.

IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental.

El sistema ambiental engloba todos los elementos ambientales (factores físicos, químicos, biológicos), sociales y culturales que se relacionan entre sí para llevar a cabo una o varias funciones, de modo que un cambio en un elemento repercutirá en los otros. Los factores que intervienen en un sistema ambiental pueden ser variables, es por ello que es de suma

importancia delimitarlo para un nuevo proyecto tomando en cuenta diversos criterios y metodologías aplicadas, algunos de ellos son los siguientes:

Criterios técnicos.

En base a el alcance que tendrá el proyecto en relación al impacto ambiental se tomó en cuenta los datos del levantamiento topográfico del polígono del proyecto con la finalidad de elaborar un mapa base donde se ubica el proyecto, posteriormente se le incorporaron las diferentes capas de información temáticas (clima, edafología, geología, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación) del INEGI E1510 a escala 1:250,000 y la carta topográfica E15 D83 escala 1:50,000 y el modelo de elevación digital.

Se analizó minuciosamente la interacción que tienen todos los factores bióticos y abióticos, tomando nota de cuales están presentes en el área de estudio, esto con la finalidad de tener un panorama más certero de las condiciones en las que se encuentra el sitio del proyecto en relación con su entorno.

Criterios ecológicos.

De acuerdo a la guía de la SEMARNAT para la presentación de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, para delimitar el área de estudio se contemplan también los instrumentos ecológicos como es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca (POERTEO) mismos que fueron sobrepuestos en la ubicación del proyecto con ayuda del programa SIG para analizar su interacción con los componentes bióticos y abióticos.

También se tomó en cuenta la información de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) y Área Natural Protegida (ANP), Sitios RAMASAR, Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), que sirvieron para incorporar datos puntuales de la interrelación que existe con la zona del proyecto.

Una vez realizado el análisis se determinó que el proyecto tiene mayor interacción con las corrientes de agua que forman las micro cuencas, dado que nos da un panorama más específico de la zona donde se efectuará el proyecto y es el que engloba la mayor parte de componentes bióticos y abióticos que podrían verse afectados de forma directa o indirecta.

Metodología para delimitar el Sistema Ambiental.

Una vez determinado el criterio por el cual se delimitará el Sistema Ambiental (SA) del proyecto se procedió a delimitarlo, fue necesaria la ubicación exacta del proyecto, misma que fue proyectada en coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM Z15 N) en un Sistema de Información Geográfica utilizando el software ArcGis 10.15.

Tabla 12. Coordenadas del banco "Rancho San Marcial".

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	270065.72	1795818.83	19	269891.14	1796114.76
2	270050.36	1795832.26	20	269905.50	1796100.84
3	270034.22	1795845.08	21	269922.64	1796089.79
4	270017.86	1795858.19	22	269939.78	1796078.74
5	270009.77	1795877.15	23	269958.54	1796064.12
6	269999.30	1795894.30	24	269971.41	1796048.78
7	269992.01	1795913.87	25	269982.68	1796032.23
8	269987.11	1795935.25	26	269995.55	1796016.89
9	269969.46	1795946.97	27	270006.50	1795999.73
10	269955.00	1795961.11	28	270016.50	1795982.58
11	269945.32	1795978.86	29	270025.39	1795964.22
12	269933.25	1795994.81	30	270033.47	1795945.26
13	269921.18	1796010.76	31	270045.54	1795929.31
14	269909.11	1796026.70	32	270058.41	1795913.97
15	269900.10	1796037.82	33	270069.68	1795897.42
16	269885.74	1796051.74	34	270082.60	1795882.23
17	269871.39	1796065.66	35	270094.78	1795866.37
18	269857.03	1796079.59	36	270099.82	1795845.02

Una vez realizado el procedimiento anterior se determinó delimitar el sistema ambiental ocupando los límites de las corrientes de agua que conforman parte de la microcuenca en donde se ubica el proyecto, mismo que fue sometido a evaluación del proyecto.

El sistema ambiental delimitado consta de una superficie de 1662.50 hectáreas, el cual servirá para realizar la respetiva evaluación del proyecto, con esto se logrará tener información específica de los posibles impactos que se originen durante la ejecución del proyecto, así como la interconexión que existe con el entorno.

El proyecto no presentará un alcance de impacto ambiental significativo o relevante, dado que en la zona presenta perturbación antropogénica desde hace mucho tiempo y la principal actividad es el turismo. Cabe destacar que previo a la delimitación del SA se realizaron diversos recorridos en la zona del proyecto, esto con la finalidad de tener una mejor visión del proyecto, así como identificar la posible zona de impacto.

Con la delimitación del sistema ambiental nos permitió obtener información específica del sitio del proyecto y nos brinda ventajas para conocer mejor el lugar y prever posibles impactos ambientales a corto, mediano y largo plazo que puedan afectar a las zonas contiguas donde se ejecutará.

Tabla 13. Coordenadas de la delimitación del sistema ambiental.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	269246.00	1797420.00	15	270603.56	1791073.85
2	269700.29	1797470.29	16	270519.69	1791264.88
3	270063.25	1797277.24	17	270487.08	1791455.90
4	270692.54	1796867.65	18	270440.45	1791721.45
5	271160.98	1796404.44	19	270365.16	1791849.14
6	271280.13	1796118.73	20	270052.91	1792412.12
7	271411.51	1795540.53	21	269825.40	1793468.08
8	271908.55	1794887.40	22	269141.41	1794492.90
9	272501.34	1793893.52	23	268304.86	1795581.07
10	272437.35	1792263.80	24	268110.49	1795970.32
11	272267.09	1790920.49	25	267971.15	1796509.13
12	271303.80	1791025.36	26	268196.30	1796827.33
13	270917.32	1790912.73	27	268595.27	1797055.66
14	270715.38	1790854.87	28	269246.00	1797420.00

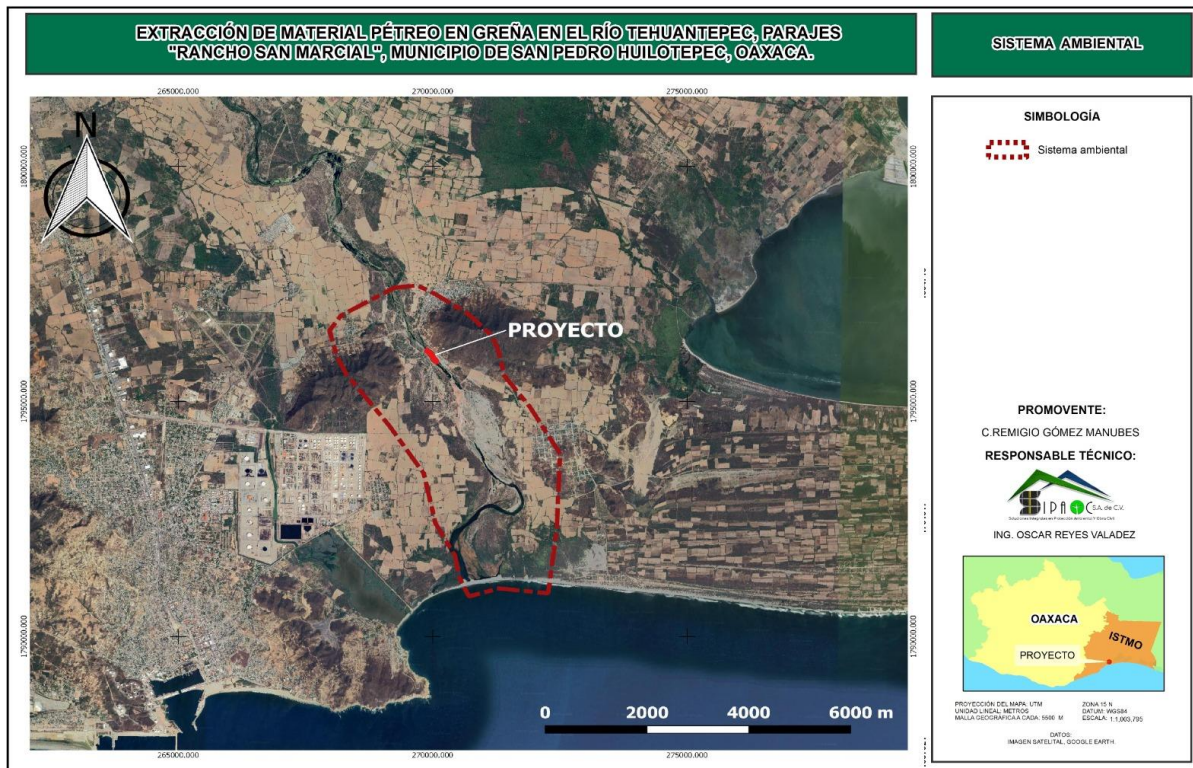


Imagen 16. Mapa de delimitación del sistema ambiental.

IV.2. Caracterización del Sistema Ambiental.

La descripción del sistema ambiental permite tener un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto, con la finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto

considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realiza tal descripción.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

IV.2.1.1 Clima.

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año. Esta condición de altas temperaturas se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1 000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30.0° a 22.0°C, dándoles el carácter de cálidas, tal como ocurre en el sur sobre toda la franja costera, en el istmo de Tehuantepec, a lo largo del límite con Veracruz-Llave y en los valles de los ríos Verde y su afluente el Cuanana, Mixteco, Grande, Quiechapa y Salado, entre otros; a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1 000 y 2 000 m, en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C, así ocurre en los valles centrales de Oaxaca y en el noroeste, entre otros lugares; de los 2 000 a los 3 000 m aproximadamente, las temperaturas medias anuales son más bajas, entre 18.0° y 12.0°C, corresponden a cerca de una quinta parte del territorio estatal, en las subprovincias Mixteca Alta, Sierras Centrales de Oaxaca, centro-norte y sur de las Sierras Orientales y el extremo sureste de la Cordillera Costera del Sur; por arriba de los 3 000 msnm, en las tierras más elevadas como las de los cerros Nube y Quiexobee, que apenas representan el 0.5%, se reportan temperaturas entre 12.0° y 8.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor.

De acuerdo a la clasificación de Köpen Modificada por García (1981) la CONABIO publicó una carta climatológica a escala 1:1, 000, 000 y que comprende el territorio mexicano; el área delimitada para el sistema ambiental está dominada por el clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad con un % de precipitación invernal menor de 5, identificado mediante la clave Aw0 (w), las características de dicho clima se presentan a continuación.

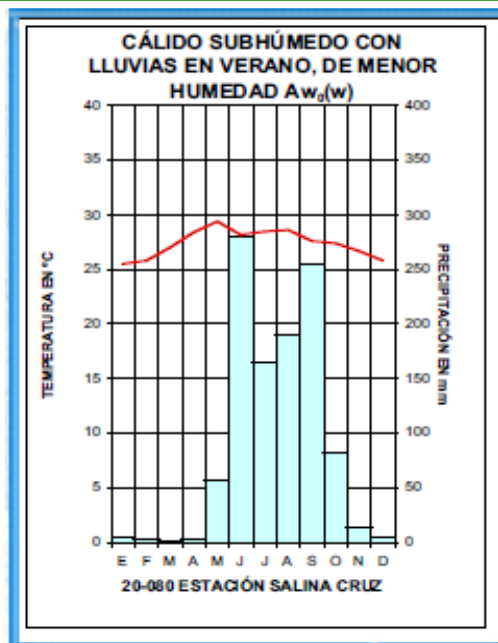
Clima Cálido Subhúmedo con lluvias en verano Aw0 (w).

Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tepextla en el oeste a las inmediaciones de la Laguna Inferior en el este, se introduce por el último punto hasta el origen del río Tehuantepec; además comprende parte de los terrenos del valle del río Mixteco y de los cañones cercanos a Calihualá, San Pedro Juchatengo y Zapotitlán del Río. La primera zona tiene una altitud del nivel del mar a 400 m, y las otras, alrededor de los 1 000 m. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0° a poco más de 28.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm.

La estación con mayor periodo de registro de datos es la de Salina Cruz (20-080), en ésta, la temperatura media anual es de 27.4°C, el mes más frío, enero, llega a 25.5°C y el más caliente, mayo, a 29.4°C de temperatura media, por tanto, la oscilación media anual de la temperatura es de 3.9°C. La precipitación total anual es de 1 057.8 mm, el mes más seco es marzo con 1.4 mm de lluvia y el más húmedo, septiembre con 255.2 mm. Los valores de los demás meses se pueden observar en la gráfica y la tabla de datos correspondientes.

Tabla 14. Datos de temperatura y precipitación del clima Awo(w).

MES	TEMPERATURA EN °C	PRECIPITACIÓN EN mm.
ENERO	25.5	4.0
FEBRERO	25.8	3.0
MARZO	27.0	1.4
ABRIL	28.4	2.2
MAYO	29.4	55.8
JUNIO	28.2	281.0
JULIO	28.5	164.1
AGOSTO	28.6	190.1
SEPTIEMBRE	27.6	255.2
OCTUBRE	27.4	82.7
NOVIEMBRE	26.7	14.3
DICIEMBRE	25.8	4.0
ANUAL	27.4	1057.8



Gráfica 1. Datos de temperatura y precipitación anual.

Considerando la relación de 1 a 2 entre la temperatura y la precipitación que propone Gaussen en el diagrama umbrotérmico, para determinar el lapso de sequía o de humedad, en la tabla 30 se observa que los meses húmedos son: junio, julio, agosto, septiembre y octubre; éstos aportan el agua suficiente para el desarrollo de las plantas que integran a la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia o caducifolia y baja caducifolia principalmente, donde no ha sido eliminada para dar paso a la agricultura o alguna otra actividad, pero donde el suelo se inunda, crece manglar.

Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que sólo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riego de auxilio.

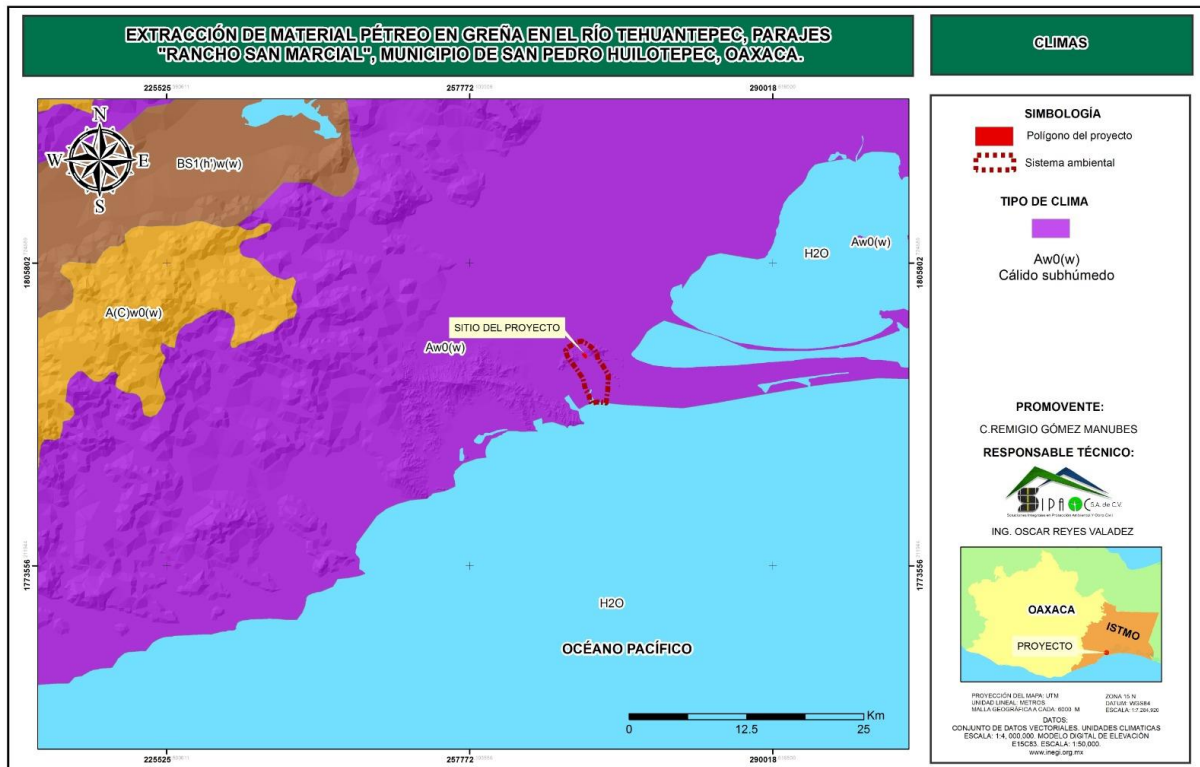


Imagen 17. Tipo de clima presente en el S.A.

IV.2.1.2. Fisiografía.

El sistema ambiental delimitado para el proyecto se encuentra inmersa en la subprovincia denominada Sierras Orientales, el cual forma parte de la provincia Sierra Madre del Sur, dichas región fisiográfica se describen a continuación:

PROVINCIA CORDILLERA CENTROAMERICANA.

Esta provincia que inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la República de Nicaragua, atravesando los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador, es otro gran batolito ígneo emergido sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos. En casi todo Chiapas, el cuerpo intrusivo ígneo está plenamente expuesto, pero a partir del Tacaná, volcán compartido entre México y Guatemala, queda casi todo sepultado por los productos de los numerosos volcanes juveniles de los países centroamericanos. Dentro de territorio mexicano limita al norte con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur (a la altura del Istmo) y Sierras de Chiapas y Guatemala, al oeste con la Sierra Madre del Sur y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Chiapas y Oaxaca, así como una pequeña fracción de Veracruz-Llave. El clima dominante es cálido húmedo tornándose semicálido hacia el sureste y templado subhúmedo hacia el noroeste. Hay bosque de pino-encino en los terrenos altos y selva alta perennifolia hacia el Pacífico y en las costas, excepto las del noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas. La provincia abarca en Oaxaca 12.00% de la superficie estatal, a través de partes de la subprovincia Sierras del Sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo.

Subprovincia fisiográfica.

Discontinuidad Llanura del Istmo.

La discontinuidad inicia unos cuantos kilómetros al oeste de Santo Domingo Tehuantepec en Oaxaca y se extiende con rumbo sursureste hasta Tonalá, Chiapas; tiene una longitud y un ancho máximo aproximados de 185 y 50 km, respectivamente. El origen de esta llanura costera con línea de costa cóncava hacia el Océano Pacífico, que encierra a las lagunas Superior, Inferior y del Mar Muerto por medio de barras anchas de bocas estrechas, se relaciona tanto con el depósito de materiales del Pleistoceno al Reciente, provenientes de la sierras cercanas, como con procesos de emersión de la zona. Tiene la particularidad de presentar al norte del Mar Muerto, afloramientos pequeños de rocas ígneas intrusivas, extrusivas y metamórficas.

Abarca 4.92% de la superficie estatal de Oaxaca, en terrenos pertenecientes a parte de los distritos de Juchitán y Tehuantepec; limita al oeste con las subprovincias Costas del Sur y Sierras Orientales, al norte y noreste con la de Sierras del Sur de Chiapas y al sur con el Océano Pacífico. La llanura costera sin fase limitante es el sistema que comprende mayor extensión en esta zona, va de las cercanías de Salina Cruz a Juchitán de Zaragoza, Santo Domingo Ingenio y San Dionisio del Mar, así como del noroeste de Reforma de Pineda al sur de San Francisco del Mar, Chahuities y Santo Domingo Zanatepec; la llanura costera de piso rocoso o cementado comprende tres unidades, una en los alrededores de Ciudad Ixtepec, otra al norte y oeste de Santo Domingo Zanatepec y la última, al este de San Francisco Ixhuatán; las llanuras costeras salinas se localizan al este de Salina Cruz y al sur de Juchitán de Zaragoza; la llanura costera inundable y salina está ubicada al sur de San Francisco del Mar; las barras son inundables y salinas. Hay también una sierra baja escarpada al este de Reforma de Pineda y dos lomeríos, uno al oeste de Chahuities y otro al sureste de Unión Hidalgo.

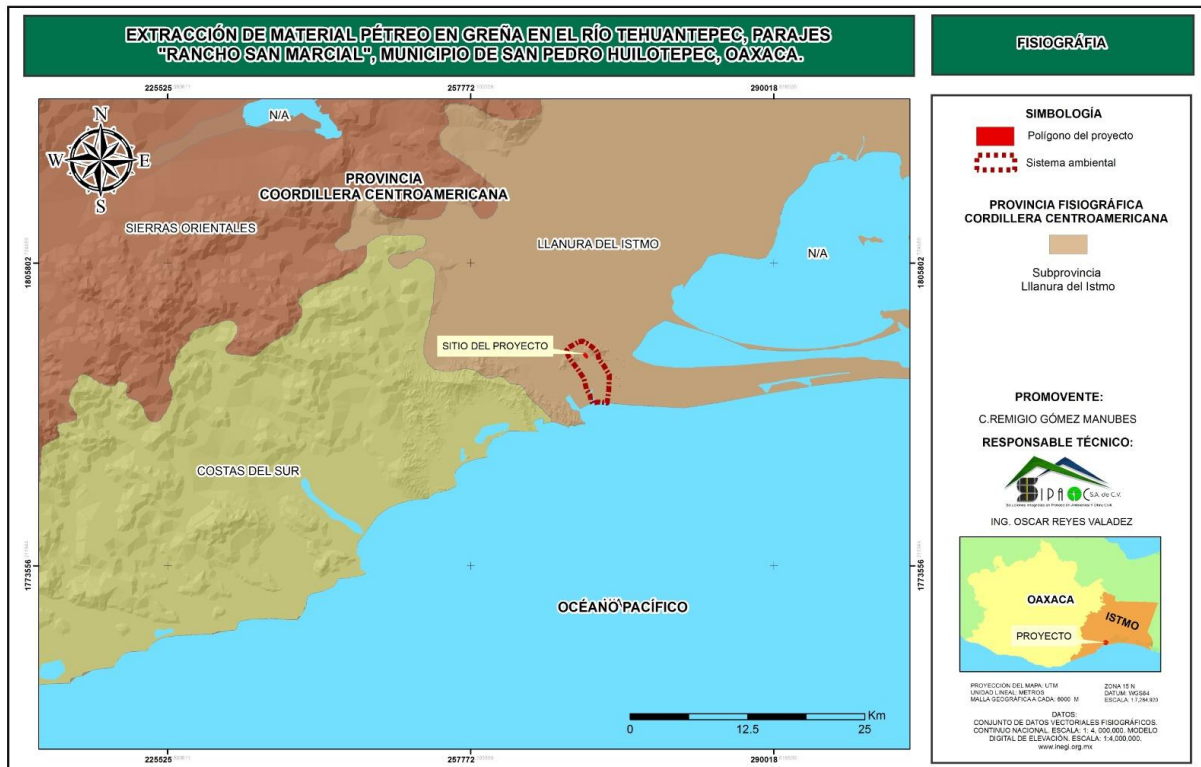


Imagen 18. Provincias Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.

IV.2.1.3. Edafología.

En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación de suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

En la carta edáfica publicada por el INEGI (1998) esc. 1: 250 000, con clave E1510, se establece que los suelos presentes dentro de la superficie del sistema ambiental identificado con la clave **Be+Lc/2**, **I+Re/2** y **Zg+Re/3/n** que corresponden a los siguientes tipos de suelos:

Tabla 15. Tipos de suelo presentes en el sitio del proyecto y S.A.

Componentes	Suelo dominantes	Suelo secundario	Suelo terciario	Clase textural	Limite Física
Be+Lc/2	Cambisol eútrico (Be)	Luvisol crómico (Lc)	Ninguno (N)	Media (1)	Ninguna (N)

Componentes	Suelo dominantes	Suelo secundario	Suelo terciario	Clase textural	Limite Física
I+Re/2	Litosol (I)	Regosol eútrico	Ninguno (N)	Media (1)	Ninguna (N)
Zg+Re/3/n	Solanchak gléyco	Regosol eútrico	Ninguno (N)	Fina (1)	Sódica (n)

Suelo primario.

Cambisoles.

Suelos que se caracterizan por presentar un horizonte B cámbico; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que se encuentra por lo menos a 25 cm de la superficie, su color es semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que de roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. El horizonte superficial es un horizonte A ócrico o un horizonte A úmbrico de color oscuro, contenido de materia orgánica mayor de 1%, bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido. Este tipo de suelos ocupa 16.18% de la superficie estatal y son de origen residual formados a partir de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, como también de origen aluvial, y se encuentran en toposformas de sierras, lomeríos, valles y llanuras, en las que se presentan muy diversos climas. Tienen algunas limitantes, 34.72% con fase lítica, 32.17% con fases gravosa y pedregosa, y 33.11% no tienen ninguna limitante. En la entidad existen varios tipos de cambisoles: éutricos, crómicos, cálcicos, húmicos, dístricos, vérticos y ferrálicos.

Tabla 16. Característica de los suelos Cabiosoles.

Horizonte	A1
Profundidad (cm)	0-9
Textura:	
% de arcilla	10
% de limo	22
% de arena	68
Clasificación textural	Ma
Color en húmedo	10YR 3/3
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0
pH en agua relación 1:1	6.6
% de materia orgánica	2.8
CICT (meq/100 g)	8.5
Cationes intercambiables:	
Potasio (meq/100 g)	0.3
Calcio (meq/100 g)	5.6
Magnesio (meq/100 g)	1.4
Sodio (meq/100 g)	0.1
% de saturación de bases	>50
% de saturación de sodio	<15
Fósforo (ppm)	3.0

Suelo secundario.

Cambisol crómico.

En los cambisoles crómicos el horizonte B cámbico es de color pardo oscuro a rojo y saturación de bases mayor de 50%. Comprenden 8.91% de los cambisoles de la entidad, 35.63% están limitados por fase lítica y 7.09% por fase gravosa, mientras que 57.28% son suelos profundos sin ningún tipo de fase. Tienen variaciones texturales desde arena hasta migajones arcillo-arenosos. El pH fluctúa de muy fuertemente ácido en los horizontes

Suelo primario.

Luvisoles.

Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argílico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase gravosa y 45.61% por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topoformas de sierras, lomeríos, llanuras y valles

Los **luvisoles crómicos** presentan un horizonte B argílico de color pardo oscuro o rojo. Comprenden 44.86% de los luvisoles y 47.04% de ellos están limitados por fase pedregosa, 8.41% por fase gravosa y 2.79% por fase lítica, en tanto que 41.76% son suelos profundos sin fase. Es amplia la variación textural en el horizonte A, desde arena migajosa, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. Los colores que en general muestran son pardos con tonalidades rojizas o amarillentas, o bien rojo o rojo amarillento. En ocasiones la materia orgánica en el suelo le da color negro al horizonte A, pues los contenidos llegan a ser extremadamente ricos, aunque en general son moderados. El pH fluctúa con la profundidad desde fuertemente ácido en la parte superficial a moderadamente alcalino (5.1-8.0) más hacia abajo. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (8.5- 33.3 meq/100 g), en tanto que la saturación de bases está entre baja y muy alta (28.9-100%); el sodio intercambiable se encuentra en cantidades de muy bajas a muy altas (0.02-0.7 meq/100 g), el potasio de muy bajas a altas (0.09-1.0 meq/100 g), y el calcio y el magnesio de bajas a muy altas. Su fertilidad es moderada y se ubican en áreas de la parte norte, entre San Felipe Jalapa de Díaz y San Juan Bautista Tuxtepec, noroeste de San José Estancia Grande y norte de La Reforma.

Suelo primario.

Litosoles.

Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado.

Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1- 7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: LITOSOL.

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Sierra Madre del Sur

Subprovincia: Mixteca Alta

Sistema de topoformas: Lomerío con cañadas Horizonte A1 Profundidad 0-9 cm. Color pardo oscuro en húmedo. Textura de migajón arenoso. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Ócrico.

Suelo secundario.

Regosoles.

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Regosol éútrico.

Los regosoles éútricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena

hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Suelo primario.

Solonchaks.

Tienen como característica presentar horizonte sálico y/ o conductividad del extracto de saturación a 25C mayor de 16 mmhos/cm dentro de los 125 cm superficiales en algún período del año o 6 mmhos/cm dentro de los 50 cm superficiales si el pH excede de 8.5 dentro de la misma profundidad.

El horizonte sálico tiene más de 15 cm de espesor, con enriquecimiento secundario y sales que son más solubles en agua fría que el yeso, por lo menos con 2% de sales, y el producto del espesor (en centímetros) multiplicado por el porcentaje de sales, es de 60 o más.

Comprenden 0.59% de la superficie estatal, localizándose en áreas adyacentes a lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto.

De los tipos de Solonchak que existen, en la entidad sólo están presentes los gléyicos, que se caracterizan, además de las altas concentraciones de sales, por tener en el subsuelo un horizonte en el que se estanca el agua (horizonte gléyico), de color gris o azulado que al exponerse al aire se mancha de rojo. También todos ellos contienen cantidades significativas de sodio intercambiable.

Las texturas que presentan varían de arena a migajón arcilloso, con colores gris rojizo oscuro, conductividad eléctrica de 22.0 hasta 31.0 mmhos/cm, lo que significa que la salinidad es fuerte. El pH es moderadamente alcalino con variaciones de 8.3 a 7.7. Los contenidos de materia orgánica fluctúan entre extremadamente pobres y moderadamente pobres. De acuerdo con su variación textural, la capacidad de intercambio catiónico va de muy baja a moderada (4.5-23.0 meq/100g) y la saturación de bases es muy alta, siendo el porcentaje de saturación con sodio de 22 a 32.0. El potasio intercambiable se encuentra en cantidades de bajas a altas (0.36-1.25 meq/100g), bajas cantidades de calcio (3.8-4.4 meq/100g) y altas a muy altas de magnesio (4.75-11.9 meq/100g)

El mejoramiento de estos suelos, para su incorporación a la agricultura, resulta muy costoso, y su utilización para fines pecuarios dependerá de la vegetación presente, pero con rendimientos bajos.

PERFIL REPRESENTATIVO PARA: SOLONCHAK GLÉYICO EN FASE SÓDICA.

Ubicación fisiográfica:

Provincia: Cordillera Centroamericana Discontinuidad: Llanura del Istmo Sistema de
topoformas: Llanura costera salina

Horizonte C1g

Profundidad 0-13 cm. Color gris oliva en húmedo. Reacción muy débil al HCl diluido. Textura
de arena. Drenaje interno: rápido. Con evidencias de gleyzación fuerte.

Horizonte C2g

Profundidad 13-33 cm. Color gris oliva en húmedo. Reacción muy débil al HCl diluido.
Textura de migajón arcilloso. Drenaje interno: moderado. Con evidencias de gleyzación
fuerte.

Tabla 17. Característica del suelo Solonchak Gleyico en fase sódica.

Horizonte	C1g	C2g
Profundidad (cm)	0-13	13-33
Textura:		
% de arcilla	4	38
% de limo	4	20
% de arena	92	42
Clasificación textural	A	Mr
Color en húmedo	5Y 6/2	5Y 6/2
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	22.0	31.0
pH en agua relación 1:1	8.3	7.7
% de materia orgánica	0.4	1.4
CICT (meq/100 g)	4.5	23.0
Cationes intercambiables:		
Potasio (meq/100 g)	0.36	1.25
Calcio (meq/100 g)	3.8	4.4
Magnesio (meq/100 g)	4.75	11.9
Sodio (meq/100 g)	1.0	7.37
% de saturación de bases	100	100
% de saturación de sodio	22.2	32.0
Fósforo (ppm)	56.7	61.6

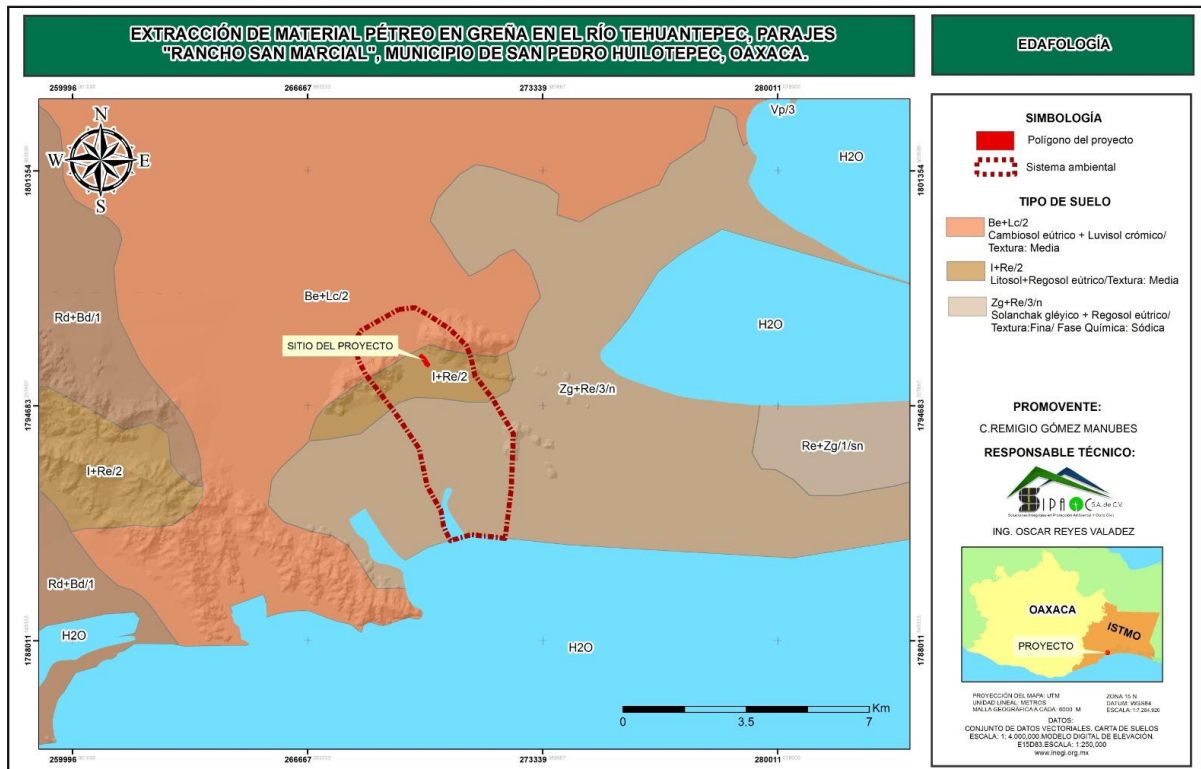


Tabla 18. Tipo de edafología dentro del S.A.

IV.2.1.4. Geología.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. La historia geológica en el estado de Oaxaca registra grandes y complejos disturbios tectónicos, iniciando durante el Precámbrico con la Revolución Herciniana, considerada como la más antigua en actuar sobre este territorio, formando un cratón, parte consolidada de la corteza terrestre, esto bajo condiciones de metamorfismo de alto grado, que generó así el basamento cristalino constituido por rocas tipo gneis. Posteriormente, en el Precámbrico Tardío, las orogenias Oaxaqueña y Grenvilliana provocan fuertes disturbios tectónicos debidos al proceso de subducción y magmatización de una placa oceánica.

En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al Cenozoico (Terciario); en diversas zonas del estado, se presentan rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las cuales son del Paleozoico al Cenozoico (Terciario); mientras que los afloramientos de unidades sedimentarias se distribuyen en forma de promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies costeras, valles intermontanos, planicies aluviales y valles fluviales.

El Sistema Ambiental que fue delimitado se localiza de acuerdo a la carta de geología E1510 del INEGI escala 1:250,000 presenta el siguiente tipo de geología.

La unidad geología **Q (al)** perteneciente al sistema cuaternario, son suelos arenosos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico es (Q).

El suelo tipo Aluvial (al), son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores, son estratificados de textura variable. Considerados suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Poseen alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos.

Cretácico (Granito). K (Gr).

Cretácico.

El Cretácico es un periodo geológico de la era Mesozoica que cubre un intervalo temporal del Fanerozoico ubicado entre los 145 a 66 Ma (Ogg et al., 2016). Se divide en dos épocas: Cretácico Temprano y Tardío, que representan las series Cretácico Inferior y Superior.

El cretácico representa una etapa muy importante en la historia de la Tierra debido a diversos eventos geobiológicos, es decir, eventos promovidos por las diversas y complejas interacciones entre la geósfera y la biósfera. Entre estos eventos destacan los continuos cambios del nivel del mar, los climas cálidos, los extensos depósitos de evaporitas y de grandes arrecifes, un intenso vulcanismo, los vertebrados que colonizaron aquellos nichos ecológicos continentales y marinos disponibles, y la diversificación biológica de las plantas con flores o angiospermas, cuyo surgimiento aún es impreciso.

Granitos.

El granito es una roca ígnea plutónica de textura granular compuestas, esencialmente, de feldespato y cuarzo. Macroscópicamente son blancos, gris claro, rosados, amarillentos y a veces verdosos. Constituye una roca dimensionable, por lo tanto, puede ser cortado y pulido a dimensiones y formas específicas.

Paleozoico (Cuarcita). P(C).

El Paleozoico.

A las rocas más antiguas de la región se les atribuye una edad incierta entre el Precámbrico y principios del Paleozoico, hace más de 500 millones de años (Ma.), ya que no pueden ser datadas con exactitud, al tratarse de rocas metamórficas, que carecen de fósiles. Son micaesquistos oscuros muy ricos en grafito, granate, estaurólita y cloritoide, y cuarcitas negras;
Cuarcita.

La cuarcita o metacuarcita es una roca metamórfica dura con alto contenido de cuarzo. En composición la mayoría de las cuarcitas llegan a ser más de 90 % de cuarzo y algunas incluso 99 %. El término cuarcita a menudo es usado erróneamente para designar a la cuarzoarenita u ortocuarcita, roca sedimentaria cementada con sílice que ha precipitado de aguas intersticiales durante su diagénesis.

La cuarcita se forma por recristalización a altas temperaturas y presión. La cuarcita carece de foliación y del clivaje continuo común en pizarras y esquistos. Si presenta capas de hojuelas paralelas de mica blanca la roca obtiene una estructura esquistosa y pasa a llamarse esquisto de cuarzo. Del esquisto de cuarzo se puede desprender losas de espesores de entre un centímetro a varios decímetros.

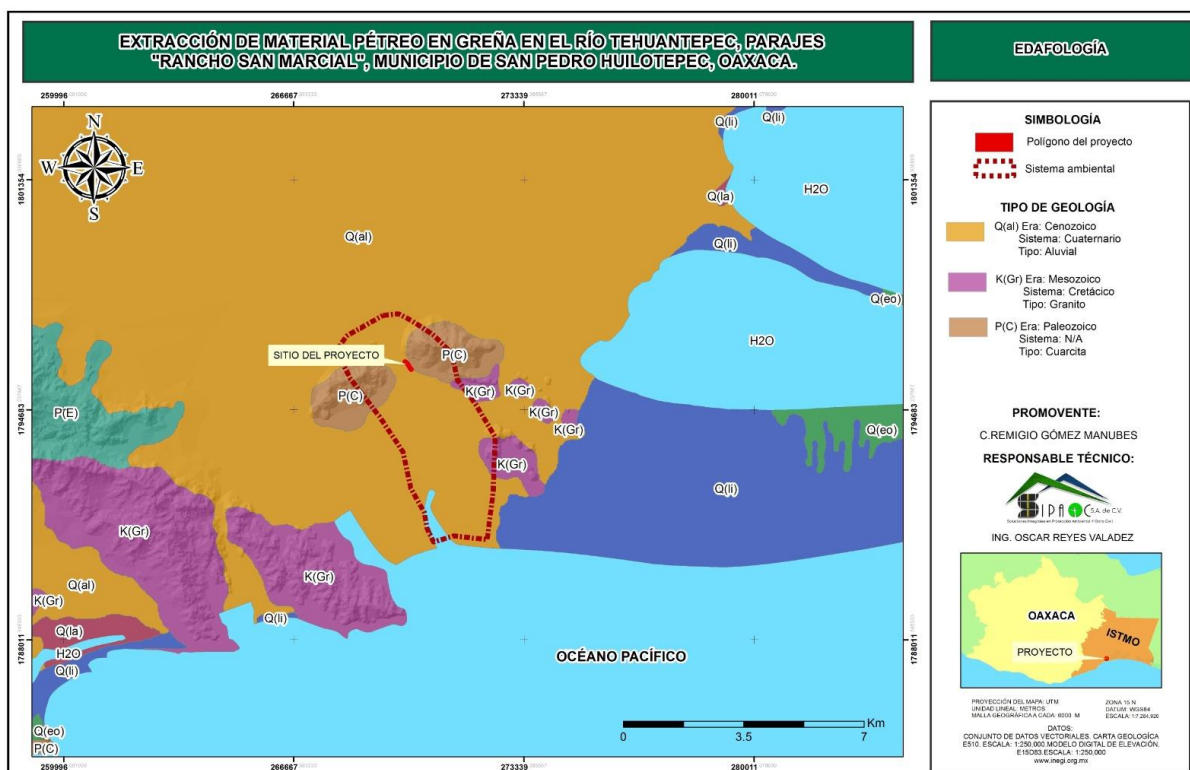


Imagen 19. Mapa de Geología.

IV.2.1.5. Hidrología.

En el estado de Oaxaca se presentan serios contrastes en la disponibilidad regional y temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el problema radica en la distribución areal y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio oaxaqueño no facilita el almacenamiento natural del agua, sea éste en el subsuelo o superficialmente.

Se encuentran las siguientes regiones hidrológicas en el estado: RH-28, Papaloapan; RH-20, Costa Chica-Río Verde; RH-22, Tehuantepec; RH-21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel); RH-29, Coatzacoalcos; RH-18, Balsas; RH-23, Costa de Chiapas y RH-30, Grijalva-Usumacinta. A continuación, se describen dichas regiones y las cuencas respectivas de acuerdo con la superficie que ocupan en la entidad.

El sistema ambiental se localiza en la parte sureste de la Región Hidrológica Número 22 Tehuantepec, al sureste del estado de Oaxaca, en la Cuenca (A) Río Tehuantepec, Subcuenca R. Bajo de Tehuantepec, y en la Cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) en la subcuenca L. Superior e Inferior.

Región hidrológica 22 Tehuantepec.

Esta región está incluida totalmente dentro del estado, drena un área que representa 19.23% de territorio estatal, incluye gran parte de la región del Istmo de Tehuantepec y corresponde a la vertiente del Océano Pacífico; colinda al norte con las regiones hidrológicas Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29); al sur con la RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) y con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; mientras que al este con la Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH-23), además de internarse al estado de Chiapas. Se encuentra dividida en dos cuencas: Lagunas Superior e Inferior (A) y Río Tehuantepec (B), esta última enclavada en su totalidad en la entidad; la infraestructura civil desarrollada para la utilización del agua superficial consiste en la presa de almacenamiento Presidente Benito Juárez, 10 presas derivadoras y 32 plantas de bombeo.

Cuenca del R. Tehuantepec (A).

Drena 10.72% de territorio estatal, incluye las vertientes interiores de las Sierras Madre del Sur y Juárez; limita al norte con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28 y con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al sur con las cuencas Río Colotepec y otros (C), Río Copalita y otros (B) y Río Astata y otros (A), todas de la RH-21, así como con el Golfo de Tehuantepec; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; por último, al este con la cuenca Lagunas Superior e Inferior (A) de la RH-22. Los valores de precipitación en la región

son bajos, varían de 600 a 1 200 mm, siendo el promedio de 700 mm, que equivalen a un volumen de 7 261.76 Mm³, de los cuales escurre el 18.28% que equivale a 1 327.45 Mm³. El rango de escurrimiento más bajo, de 0 a 5%, se presenta en tres zonas distribuidas al oeste de la cuenca, donde la permeabilidad del suelo y rocas se cataloga media, la densidad de la cobertura vegetal alta y las precipitaciones tan sólo van de 600 a 700 mm; en la planicie costera el intervalo de los escurrimientos oscila entre 5 y 10%, son áreas de permeabilidad media a alta, vegetación de densidad media e isoyetas que varían de 800 a 1 000 mm, en el resto de la cuenca los suelos yacen sobre material no consolidado de baja permeabilidad, vegetación densa y reportes de lluvia que caen dentro del rango 600 a 1 200 mm; la interrelación de estos factores da como resultado rangos de escurrimiento de 10 a 20%.

El río Tehuantepec es el de mayor importancia dentro de esta cuenca, está considerado como uno de los más caudalosos de la vertiente del Océano Pacífico dentro del estado de Oaxaca; drena un área de 10 374 km² y nace a más de 2 500 msnm en la Sierra Madre del Sur, al sureste de Miahuatlán de Porfirio Díaz, donde es conocido con el nombre de río Quiechapa, después se dirige al nortenoeste hasta San José del Peñasco, donde se flexiona hacia el noreste hasta llegar a San Pedro Totolapa, a partir de donde sigue un curso en general hacia el oriente; posteriormente, en la zona al norte de Nejapa de Madero, cambia su cauce a una dirección noreste, para después volver en general a dirigirse al este a la altura de la población Santo Domingo Narro, a continuación, sufre una deflexión para dirigirse en general al sureste, donde alimenta junto con el río Tequisistlán, el vaso de la presa Presidente Benito Juárez.

El volumen medio anual transportado por este río, de acuerdo a la Estación Hidrométrica Río Hondo, se estima en 717.27 Mm³, hasta este punto la pendiente general es de 0.0106; posteriormente, el río sale de la presa a 80 msnm, en este sitio la estación hidrométrica reporta un volumen medio anual de 1 117.3 Mm³, que equivalen a un gasto medio de 35.41 m³/seg; por último, el río Tehuantepec sigue en dirección sureste hasta desembocar al Golfo de Tehuantepec, al este del puerto Salina Cruz. Por ambas márgenes recibe numerosos afluentes de régimen intermitente, destacando por su caudal y área que drena el río Tequisistlán, que antes de unirse al Tehuantepec en el vaso de la presa Presidente Benito Juárez, drena un área de 2 277 km², nace en la Sierra Madre del Sur a 3 300 m de altitud, donde es conocido como Río Amarillo, baja en dirección oriente para posteriormente cambiar de rumbo hacia el noreste hasta incorporarse al vaso de la presa; la Estación Hidrométrica Tequisistlán, durante el periodo 1948-1993, registró volúmenes promedio anuales del orden de 350.91 Mm³, que representan un gasto de 11.44 m³/seg, su principal afluente es el río San Bartolo al que recibe por margen izquierda.

El Distrito de Riego 019 Tehuantepec comprende parte de los municipios Santa María Mixtequilla, Santo Domingo Tehuantepec, Villa de San Blas Atempa, San Pedro Huilotepec, San Pedro Comitancillo, Asunción Ixtaltepec, El Espinal, Juchitán de Zaragoza, Unión Hidalgo, Santa María Jalapa del Marqués y Magdalena Tequisistlán; la superficie influenciada por las obras es de 48 832 ha, de las cuales 43 927 son regables; la principal fuente de abastecimiento del distrito de riego es la presa Presidente Benito Juárez; como

parte de la infraestructura complementaria se cuenta con la derivadora Las Pilas y una toma directa construida sobre el río Tequisistlán; la red de canales se extiende hasta 695.4 km y la red de drenaje consta de 547.9 km; la eficiencia en la conducción y distribución del líquido es tan sólo del 38% debido a que las obras y acciones de mantenimiento, conservación y rehabilitación que se han realizado en los últimos años son insuficientes. Los terrenos del distrito de riego son en su mayoría planos, con suelos profundos y sin pedregosidad superficial, se clasifican de alta productividad agrícola bajo condiciones de buen manejo. Esta cuenca muestra fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

Subcuenca R. Bajo Tehuantepec.

Cuenta con una superficie de 723.24 km², colinda al norte con la subcuenca Presa Benito Juárez, al sur con la subcuenca R. Salina Cruz, al este con la subcuenca L. Superior e Inferior, y al oeste con la subcuenca R. Tequisistlán.

Cuenca Lagunas Superior E Inferior (A).

Comprende parte de los extremos sureste y sur de las sierras Juárez y Atravesada, respectivamente, se extiende a lo largo de la planicie costera del Golfo de Tehuantepec hasta la línea de costa; ocupa un área equivalente al 8.51% de territorio oaxaqueño; colinda al norte con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29, al sur con el Golfo de Tehuantepec, al oeste con la cuenca Río Tehuantepec (B) de esta misma RH-22, mientras que al este con la cuenca Mar Muerto (D) de la RH-23, además de penetrar a Chiapas. En promedio la cuenca recibe precipitación del orden de 1 500 mm que equivalen a un volumen de 8 588.95 Mm³, de esta agua 18.25% escurre, es decir 1 567.48 Mm³. En la Sierra Atravesada dominan los suelos de fase lítica y las unidades rocosas de baja permeabilidad, en general la vegetación es densa con precipitación que varía de 1 500 a 2 000 mm, la interrelación de estos factores genera escurrimientos que caen dentro del intervalo de 20 a 30%; en gran parte de la planicie costera se localizan áreas con escurrimientos que caen dentro del rango de 10 a 20%, en ellas la permeabilidad varía de media a baja, la vegetación es de densidad media y las isoyetas oscilan entre los 1 000 y 1 500 mm; finalmente las unidades de escurrimiento que corresponden al intervalo 5 a 10% comprenden las zonas que rodean las lagunas Superior e Inferior, donde la permeabilidad varía de media a alta y los registros de precipitación oscilan entre 1 000 y 1 200 mm.

El río Los Perros es el más importante dentro de esta cuenca, es un río maduro con 102.6 km de longitud; nace cerca del parteaguas de la Sierra Mixe a 1 380 msnm, baja con pendiente de 0.0135 y rumbo general sureste, pasa por importantes poblados de la región como Ciudad Ixtepec y Juchitán de Zaragoza, para finalmente desembocar en la Laguna Superior; sus afluentes principales son numerosas corrientes intermitentes que se incorporan a lo largo de su recorrido; durante el periodo 1948-1992 la Estación Hidrométrica Ixtepec registró volúmenes anuales del orden de 95.96 Mm³, que equivalen a un gasto de 3.04 m³/seg. El río Chicapa nace en la Sierra Atravesada a una altitud de 1 500 m donde recibe el

nombre de río Espíritu Santo, drena un área aproximada de 634 km², con dirección este-oeste pasa por San Miguel Chimalapa, posteriormente cambia de rumbo hacia el sur a través de una trayectoria sinuosa, cruza por las poblaciones Santo Domingo Ingenio y Unión Hidalgo, finalmente desemboca en la Laguna Superior; según datos de la Estación Hidrométrica Chicapa durante el periodo 1948- 1993 el volumen medio anual de este río es de 183.79 Mm³ que representa un gasto medio de 5.82 m³/seg.

Subcuenca L. Superior e Inferior.

Cuenta con una superficie de 815.3 km², limita al norte con la subcuenca R. los perros y R. Tolosa, al sur con el océano pacifico, al este con la subcuenca R. Cazadero y al oeste con la Subcuenca P. Benito Juárez y R. Bajos Tehuantepec.

Hidrología Subterránea.

La fuente de agua con que cuenta el municipio procede de corrientes de agua perenne: Tehuantepec e Intermitente, asimismo se pueden encontrar dos cuerpos de agua conocidos como "Lagunas de San Diego" aproximadamente de 1.5 a 3 km de la comunidad.

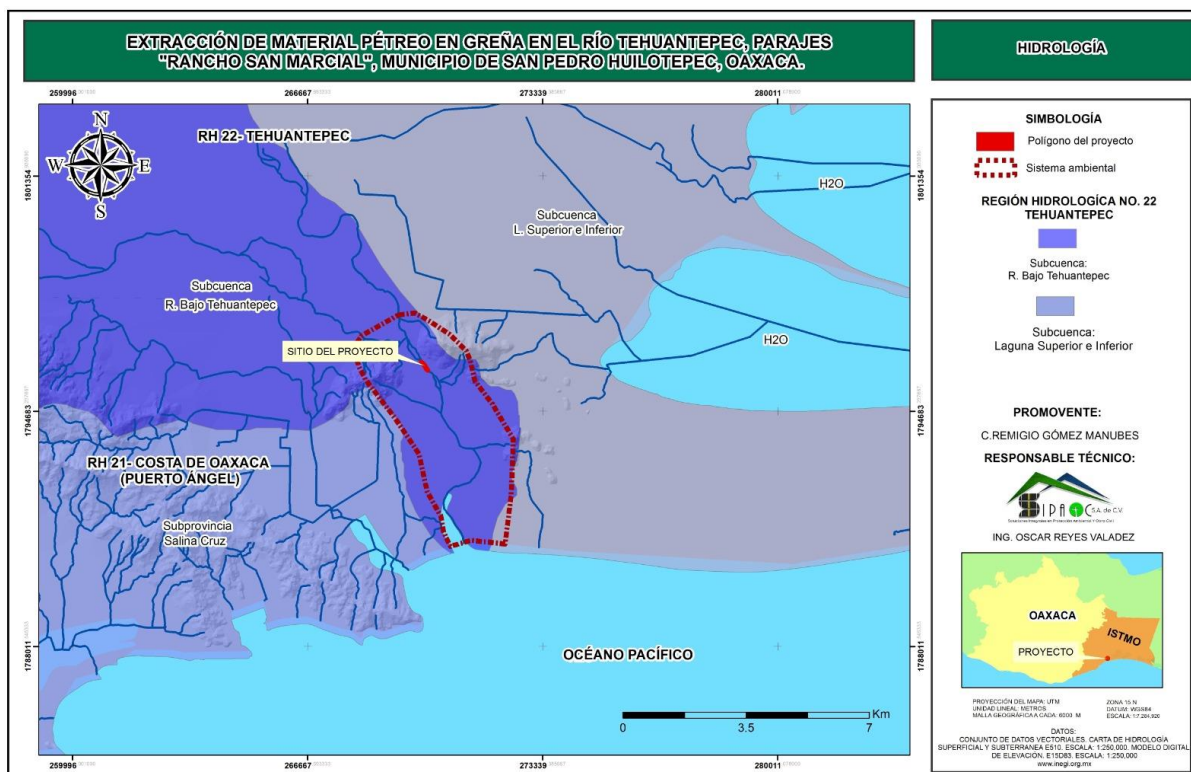


Imagen 20. Mapa de Hidrología donde se encuentra el sistema ambiental.

IV.2.1.6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, por lo que de acuerdo a la información temática Vectorial de la CONABIO para México, el Sistema Ambiental definido para el Proyecto y el sitio del proyecto no se encuentran inmersa en esta área de conservación denominada "Sierra Sur y Costa de Oaxaca".

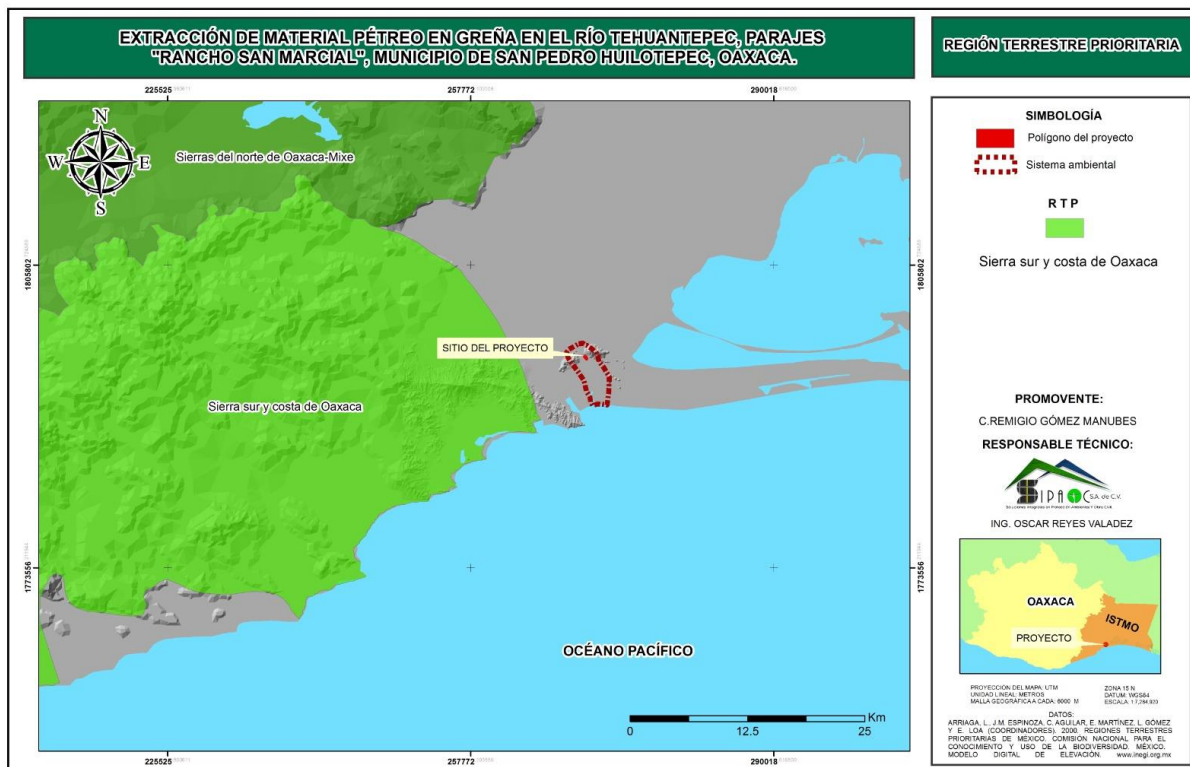


Imagen 21. RTP cercanos al sitio del proyecto.

IV.2.1.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron,

concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Con la información cartográfica obtenida en CONABIO, se establece que el sistema ambiental del proyecto no se encuentra dentro de ningún polígono del Área de Importancia para la Conservación de las Aves, el AICAS más cercano se encuentra a 67.3 km al noroeste del sitio del proyecto y es denominada "Sierra Norte", el cual consta de una superficie de 1, 209, 451 Ha, la descripción de dicha AICA se presenta a continuación:

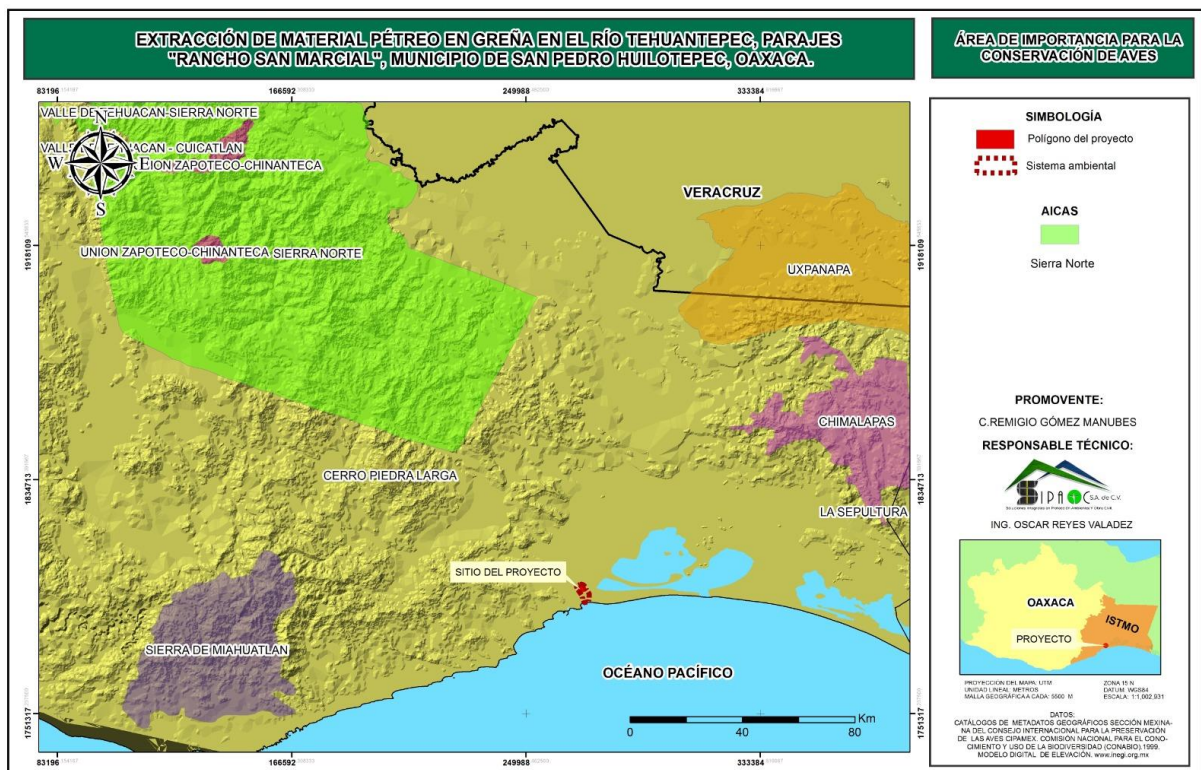


Imagen 22. AICAS cercanos al sitio de proyecto.

IV.2.1.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Específicamente el sitio del proyecto No se ubica en algunos de las regiones definidas como hidrológicas prioritarias, sin embargo, el sistema ambiental se encuentra a 54.6 km al norte de la RHP denominada "Cuenca media y alta del Coatzacoalcos" la cual cuenta con una extensión de 935, 947 ha.

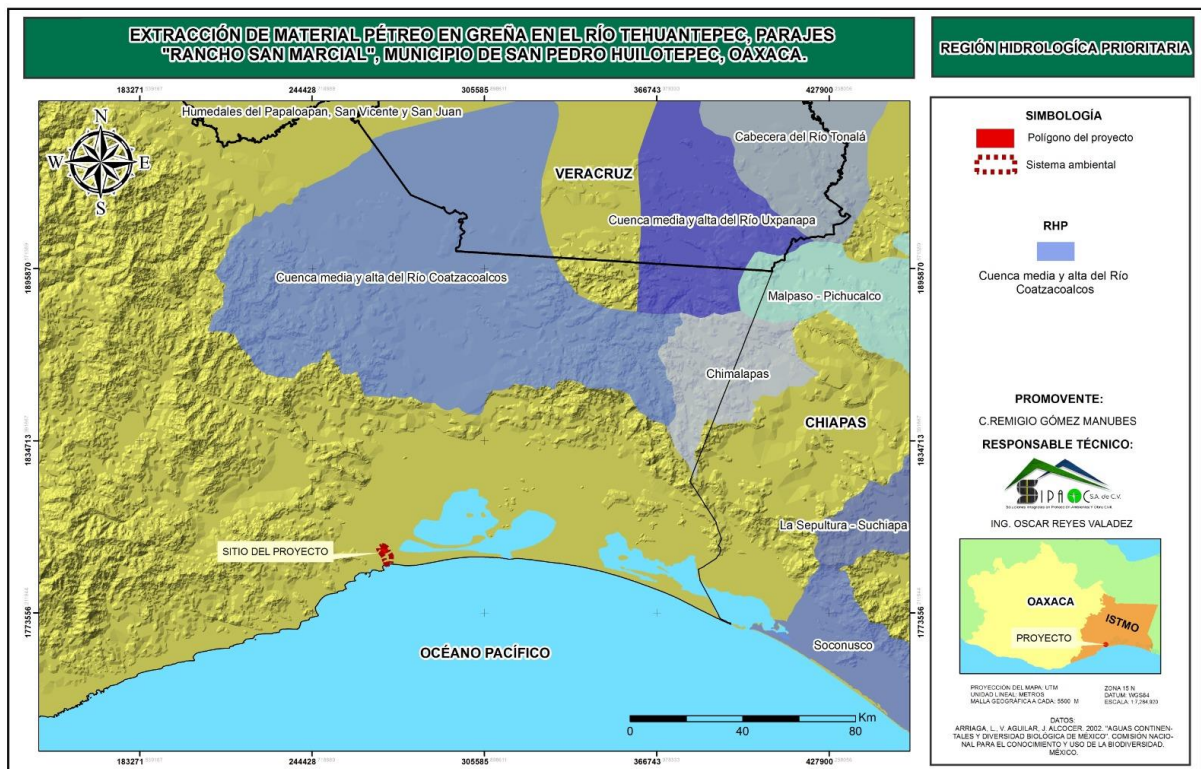


Imagen 23. RHP cercanos al sitio de proyecto.

IV.2.1.9. Sitios RAMSAR.

De acuerdo a sistema ambiental delimitado para el proyecto este se encuentra excluida de esta zona de conservación; el sitio RAMSAR denominado "Playa Barra de la Cruz", se sitúa a 90.2 km al Suroeste en relación al sitio del proyecto.

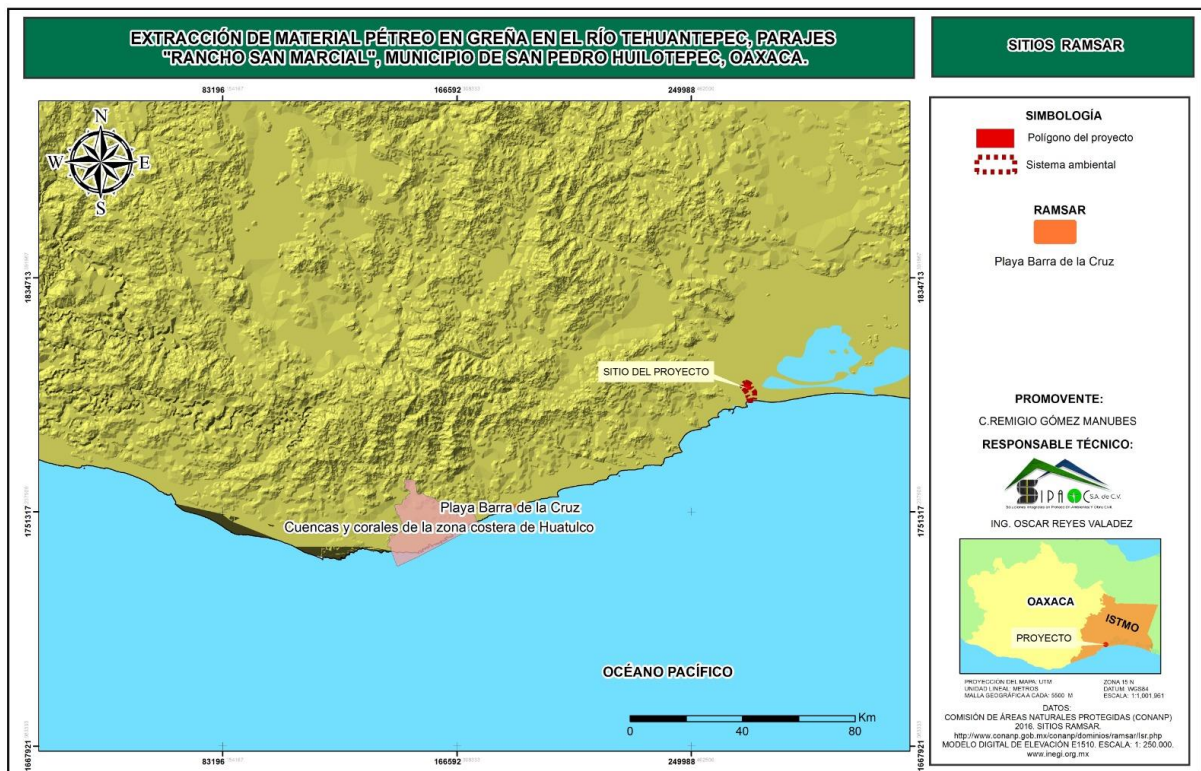


Imagen 24. Ubicación del proyecto en relación a los sitios RAMSAR.

IV.2.1.10. Región marítima prioritaria (RMP).

De acuerdo a sistema ambiental delimitado para el proyecto este se encuentra excluida de esta zona de conservación; la Región Marítima Prioritaria denominada “Laguna Superior e Inferior”, se sitúa a 3.3 km al este en relación al sitio del proyecto.

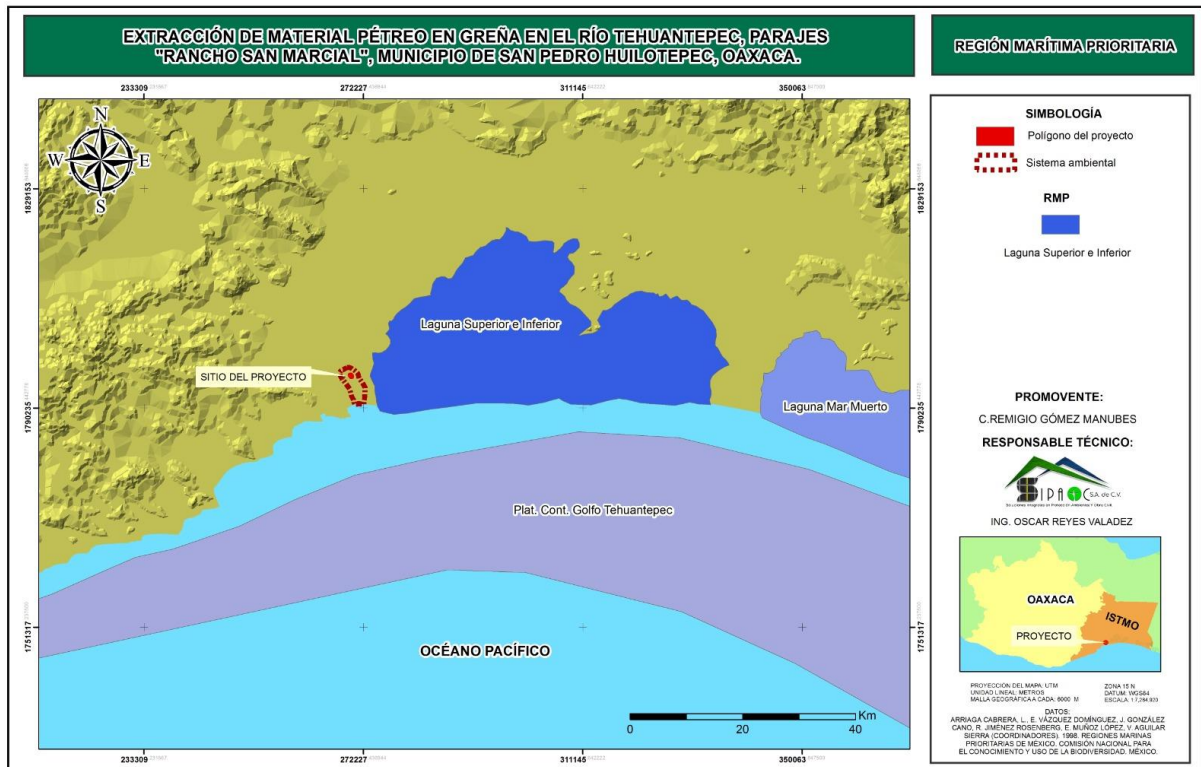


Imagen 25. Ubicación del proyecto en relación a la RMP.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a los datos temáticos vectoriales del uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII escala 1:250,000 en el área de estudio del proyecto el uso del suelo es de pastizal inducido mismo que fue destinado a las prácticas agrícolas y pecuarias, datos corroborados mediante las visitas en campo; asimismo colida con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, dicha información se visualiza en la imagen.

Asentamientos humanos (AH).

Hace referencia al lugar donde se ha establecido 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 la integran.

Sin vegetación aparente (DV).

Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o muy áridos).

Pastizal Inducido (PI).

Este tipo de comunidad vegetal común en estados del sur del país especialmente Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz, es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema, más comúnmente favorece la proliferación de *Brahea dulcis* y *Sabal mexicana*, principalmente. La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos.

Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa (VSa/SBC).

Fase de la vegetación secundaria.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación. A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

A continuación, se describe el tipo de vegetación de Selva Baja Espinosa.

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec. Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos.

La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebenopsis ébano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas

durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10m de alto y sólo INEGI. Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación 41 eventualmente llegan a alcanzar 12m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo. Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* sp. (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia* sp. (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis* sp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Sideroxylo palmeri*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* sp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina elliptica*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Mosiera ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Parkinsonia praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. linnae*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Senna bicapsularis*, *Pseudosmodium andrieuxii*, *Gyrocarpus jatrochifolius* y *Parkinsonia florida*. Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinosa Caducifolia. Quirígo, Sonora.

Selva Baja Espinosa Subperennifolia (SBQ).

Este tipo de comunidad vegetal se eventualmente llegan a alcanzar 12 m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo. Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* sp. (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia* sp. (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis* sp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Sideroxylo palmeri*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* sp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina elliptica*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Mosiera ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Parkinsonia praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. linnae*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Senna bicapsularis*, *Pseudosmodium andrieuxii*, *Gyrocarpus jatrochifolius* y *Parkinsonia florida*.

Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia (VSa/SBK).

Fase de la vegetación secundaria.

En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre

alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación. A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original, por lo cual a continuación se describe el tipo de vegetación de Selva Baja Caducifolia.

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.* (amapola, clavellina); *Cordia sp.* (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá).

Agricultura de Temporal Anual (TA).

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

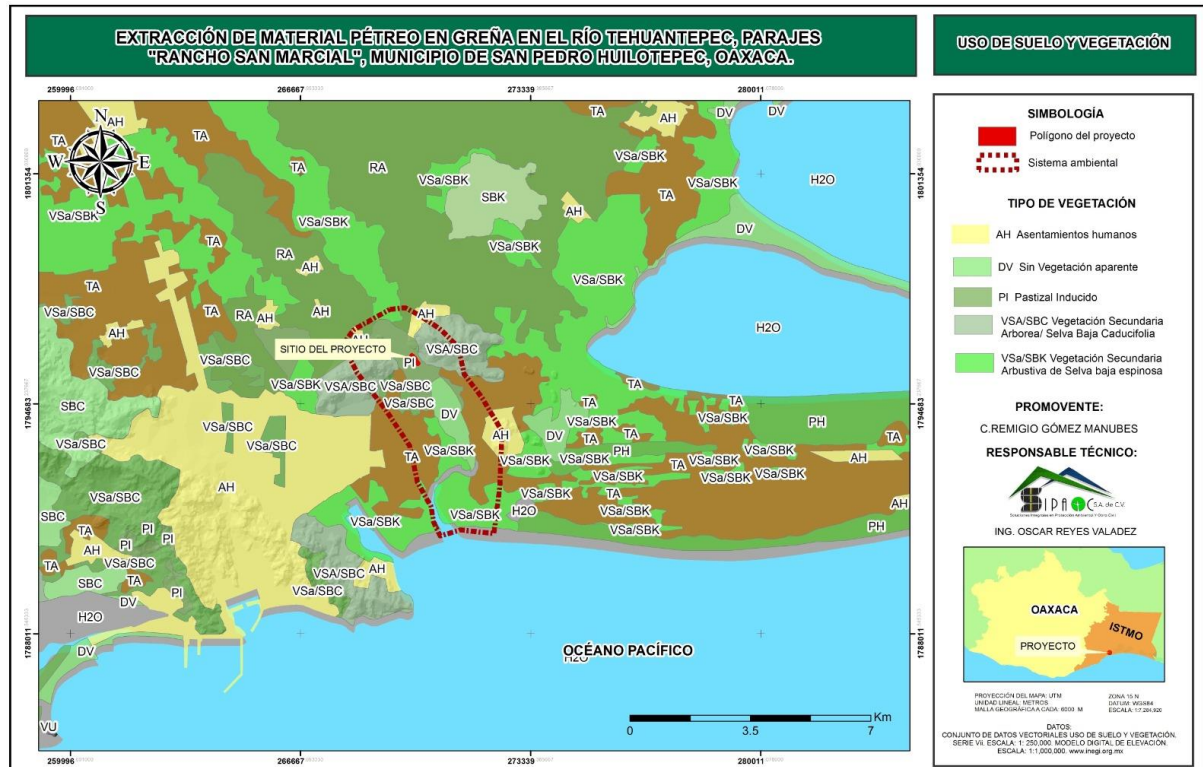


Imagen 26. Mapa de uso del suelo y vegetación.

Uso del suelo y vegetación del sitio del proyecto.

En los recorridos de campo por el polígono del proyecto se pudo observar que existe vegetación de pastizal inducido, ya que los usos del suelo son destinados a las actividades agrícolas y ganaderas, mismo que se ha ido extendiendo al paso de los años. Cabe destacar que en lo que engloba el sistema ambiental delimitado, existen otros tipos de vegetación de selva baja espinosa y selva baja caducifolia en estado secundario, y Agricultura de Temporal Anual, en su mayoría la vegetación cercana al proyecto es de pastizal, y algunas especies que son característicos de la vegetación ribereña. En la siguiente tabla se enlistan las especies de flora registradas en campo.

Tabla 19. Especies de flora en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2015
<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Sin categoría
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	Sin categoría
<i>Ipomea sp.</i>	Cazahuate	Sin categoría
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	Sin categoría

<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Sin categoría
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Sin categoría
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	Sin categoría
<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Sin categoría
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Sin categoría
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	Sin categoría
<i>Bursera arborea</i>	Palo mulato	Sin categoría
<i>Bursera bicolor</i>	Bursera	Sin categoría
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle	Sin categoría
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Sin categoría
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	Sin categoría
<i>Cassia biflora</i>	Árbol de flor amarilla	Sin categoría
<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	Sin categoría
<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamúchil	Sin categoría
<i>Pouteria reticulata</i>	Zapotillo	Sin categoría
<i>Risinus comunis</i>	Higuerilla	Sin categoría
<i>Wigandia urens</i>	Hoja de san pablo	Sin categoría
<i>Aristida sp.</i>	Pasto	Sin categoría



Fotografía 8. Vegetación de pastizal Inducido que se encuentra a los alrededores del sitio del proyecto.



Fotografía 9. Zonas inundables con presencia de vegetación acuática en la margen izquierda del río Tehuantepec derivadas por la falta de desasolve del río.



Fotografía 10. Vista panorámica del sitio del proyecto en donde se aprecia la vegetación arbórea y arbustiva se encuentra en los extremos, por lo tanto, no se verá afectada en ningún momento por las actividades ya que existen caminos de acceso donde no hay vegetación.



Fotografía 11. El cauce del rio lleva poca afluencia de agua y este no se verá afectado por las actividades debido a que el banco de extracción se encuentra alejado de este sitio.



Fotografía 12. En los alrededores del cauce del rio donde se encuentra el sitio del proyecto se puede apreciar vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, misma que no será intervenida.

IV.2.2.2. Fauna.

A pesar de los diversos cambios climáticos aún se puede observar en los alrededores algunas especies de fauna, sin embargo, la mayoría se encuentra en las zonas donde hay una mayor cantidad de vegetación más compacta. Actualmente en la zona donde se encuentra el proyecto está rodeada de predios de uso agrícola, forestal y ganadero, por lo cual la presencia del hombre ha hecho que por las actividades que se desarrollan, la fauna silvestre ha ido desplazándose a sitios más lejanos donde encuentren características similares a la vegetación original donde puedan subsistir.

A través de los recorridos realizados en la zona donde se llevará a cabo el proyecto se pudo corroborar mediante la observación algunas especies de aves y reptiles, siendo este último grupo con el menor registro. Cabe destacar que probablemente no se hayan observado mamíferos debido a que muchos de ellos son nocturnos y salen a conseguir alimento cuando no hay presencia del ser humano, y es por ello que son los que más se adaptan a las condiciones de alteración del ambiente, pero también son los que se desplazan fácilmente a otros lugares.

Para llevar a cabo la identificación y el registro de las especies de fauna silvestre localizadas en el área del proyecto, durante el levantamiento de datos de campo a lo largo del recorrido se empleó el método de registros directos e indirectos, el cual consiste en identificar, excretas, pelaje, huellas, nichos ecológicos, y osamentas de mamíferos, aves y reptiles a lo largo de la longitud del camino a ambos lados así como en puntos fijos de observación principalmente las aves, el cual se complementó con entrevistas indirectas a pobladores locales y con revisiones bibliográficas.

A continuación, se muestra un listado faunístico presente en el sitio del proyecto y en sistema ambiental delimitado.

Tabla 20. Especies de fauna en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT- 2010
MAMIFEROS			
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	NR
CANIDAE	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	NR
TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalín	NR
PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Tejón	NR
PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	NR
PROCYONIDAE	<i>Potos flavus</i>	Martucha	NR
CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote	NR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	NR
DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	NR
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	NR
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	NR
SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	NR
SCIURIDAE	<i>Sciurus deppei deppei</i>	Ardilla	NR
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago-frutero gigante	NR
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Dermanura azteca</i>	Murciélago-frutero azteca	NR
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago-frutero tolteca	NR
AVES			
ACCIPITRIDAE	<i>Acciper nisus</i>	Gavilán	NR
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo buteo</i>	Águila	NR
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	NR
CATHARTIDAE	<i>Coragys atractus</i>	Zopilote	NR
COLUMBIDAE	<i>Columbina fasciata</i>	Paloma de collar	NR
COLUMBIDAE	<i>Columbina inca</i>	Paloma	NR
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	NR
CUCULIDAE	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos	NR
FALCONIDAE	<i>Caracara cheriway</i>	Cara cara o Quebrantahuesos	NR
STRINGIDAE	<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza	NR
STRINGIDAE	<i>Glaucidium gnoma</i>	Búho	NR
ODONTOPHORIDAE	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz común	NR
TURDIDAE	<i>Miyadestes obscurus</i>	Jilguero	NR
TURDIDAE	<i>Turdus migratorius</i>	Primavera	NR
ANFIBIOS Y REPTILES			
PLETHODONTIDAE	<i>Pseudoeurycea spp.</i>	Salamandra	NR
COLUBRIDAE	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coralillo	A, no endémica
COLUBRIDAE	<i>Phituopsis lineaticollis</i>	Culebra sorda	NR
PRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus aureolus</i>	Lagartija	NR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT- 2010
PRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija	NR
VIPERIDAE	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel	Pr, no endémica

Ictiofauna.

CONABIO a través de la investigación realizada en la zona se puede decir que existen pocas especies de este grupo ya que no se distribuyen en esta zona donde se desarrollara el proyecto.

IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es un elemento fundamental para analizar los diferentes niveles de afectación que puedan ocasionar los cambios que se realicen por consecuencia de alguna alteración en el medio ambiente, es por ello que es de gran importancia analizar y realizar una evaluación que nos permita conocer cuál es la percepción de la belleza paisajística de la zona del proyecto y de ahí derivar la interpretación por parte del observador a través de sus mecanismos fisiológico y psicológicos, cabe destacar que debe tomarse en cuenta que el paisaje engloba una gran cantidad de combinaciones geomorfológicas, climáticas, bióticas y antrópicas y que el paisaje actual no es el final del proceso pues este siempre va a estar determinado por modificaciones en el tiempo constituyéndose como un conjunto dinámico.

Para diagnosticar el paisaje se debe analizar los impactos ambientales en el paisaje causados por el establecimiento de un proyecto debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo

visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.

La evaluación del paisaje de la zona de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema, así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada.

De acuerdo al área de estudio no hay presencia de vegetación arbórea en donde se desarrollarán las actividades de extracción de materiales pétreos ya que en su mayoría las actividades se llevan a en el suelo cercano al río. Cabe destacar que la vegetación presente se encuentra en las orillas del río con presencia abundante de carrizales, pastizal y malezas.

A. Visibilidad.

Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Tabla 21. Visibilidad del paisaje del sitio del proyecto.

DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN DEL SITIO
La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.	Debido a que la zona donde se realizara se encuentra en un solo nivel altitudinal no presenta ningún problema en cuanto a la visibilidad paisajística ya que no se realizara en ningún momento el derribo de la vegetación existen, es por ello que la visibilidad no se verá afecta al conservar la mayor cantidad de elementos que brindan un paisaje en su totalidad.

B. Calidad paisajística.

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural y a los bancos de aprovechamiento

Para el caso del banco de aprovechamiento se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003.

Tabla 22. Calidad paisajística del sitio del proyecto.

CALIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
Moderada	Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
Baja	Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

El presente proyecto que engloba el banco de material pétreo, se encuentra ubicado en un sitio donde el suelo ha sido empleado por los habitantes para diferentes prácticas agrícolas, pecuarias y acuícolas, por lo que la calidad de paisaje es baja, debido a que existen áreas o espacios que presentan fragmentación en la vegetación, esto de acuerdo a los antecedentes que hay del uso que le dan a la tierra en esta zona, es por ello que gran parte de la vegetación es ha sido alterada a lo largo del tiempo, debido a que existen manchones de vegetación secundaria selva baja caducifolia.



Fotografía 14. Predios donde se encuentra presencia de lirios acuáticos conocidos por una alta reproducción y abarcar de forma invasiva sitios donde haya agua, este sitio se encuentra situado a cerca del sitio del proyecto.

C. Fragilidad.

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

Tabla 23. Fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN DEL SITIO.
Mayor fragilidad visual	Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada	El proyecto que se pretende ejecutar se considera de mayor fragilidad visual dado que está ubicado en una zona con uso agrícola y pecuario, además existen vías de comunicación cercanas, así como accesos de terracería hacia el sitio del proyecto, el relieve no es tan pronunciado ya que la zona no presenta lomeríos y existen
Menor fragilidad visual	Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual	

FRAGILIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN DEL SITIO.
	es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.	poblaciones cercanas.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, nos lleva a conocer la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo. El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

Por lo tanto, dado que el proyecto se sitúa en la localidad San Pedro Huilotepec, en el siguiente apartado se detallan las características sociodemográficas de cada localidad.

a) Demografía.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, el municipio de San Pedro Huilotepec cuenta con una población total de 3307 habitantes de los cuales 1623 son habitantes del género masculino y 1684 habitantes son de género femenino (grafica 1), lo que muestra una relación hombre-mujer del 96.38.

Gráfica 2. Población total por género del municipio de San Pedro Huilotepec.

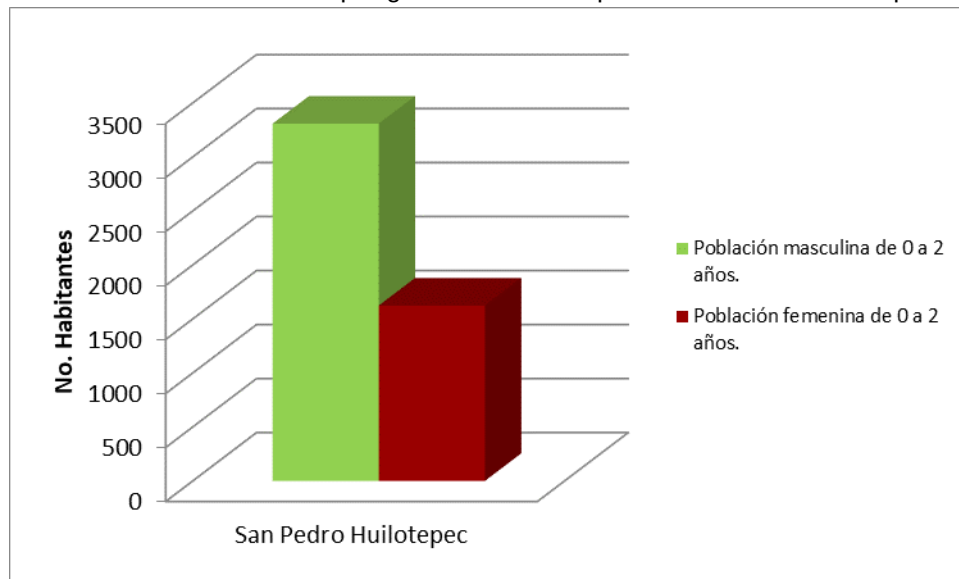


Tabla 24. Población total del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	NO. HABITANTES
Población de 0 a 2 años.	163
Población masculina de 0 a 2 años.	90
Población femenina de 0 a 2 años.	73
Población de 3 años y más.	3144
Población masculina de 3 años y más.	1533
Población femenina de 3 años y más.	1611
Población de 5 años y más.	2997
Población masculina de 5 años y más.	1458
Población femenina de 5 años y más.	1539
Población de 12 años y más.	2538
Población masculina de 12 años y más.	1209
Población femenina de 12 años y más.	1329
Población de 15 años y más.	2363
Población masculina de 15 años y más.	1123
Población de femenina 15 años y más.	1240
Población de 18 años y más.	2195
Población masculina de 18 años y más.	1038
Población femenina de 18 años y más.	1157
Población de 3 a 5 años	217
Población masculina de 3 a 5 años	106

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	NO. HABITANTES
Población femenina de 3 a 5 años	111
Población de 6 a 11 años	389
Población masculina de 6 a 11 años	213
Población femenina de 6 a 11 años	176
Población de 8 a 14 años	425
Población masculina de 8 a 14 años	126
Población femenina de 8 a 14 años	199
Población de 12 a 14 años	226
Población masculina de 12 a 14 años	89
Población femenina de 12 a 14 años	175
Población de 15 a 17 años	168
Población masculina de 15 a 17 años	85
Población de femenina 15 a 17 años	86
Población de 18 a 24 años	332
Población masculina de 18 a 24 años	149
Población femenina de 18 a 24 años	183
Población de 15 a 49 años	879
Población de 60 y más años	368
Población masculina de 60 y más años	190
Población femenina de 60 y más años	178
Población de 0 a 14 años	944
Población de 15 a 64 años	2099
Población de 65 y más años	264

Fuente: INEGI, 2020.

IV.2.4.2. Migración.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, la mayoría de la población que habita en el municipio de San Pedro Huilotepec ha nacido en la entidad (3219 habitantes), en contraste con aquellos que nacieron en otra entidad (87 habitantes, en la siguiente tabla se puede observar los datos de migración.

Tabla 25. Datos de migración del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	No. DE HABITANTES
Población nacida en la entidad.	3219
Población masculina nacida en la entidad.	1585

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	No. DE HABITANTES
Población femenina nacida en la entidad.	1634
Población nacida en otra entidad.	87
Población masculina nacida en otra entidad.	38
Población femenina nacida en otra entidad.	49
Población de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015.	2928
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015.	1420
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015.	1508
Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015.	66
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015.	36
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015.	30

Fuente: INEGI, 2020.

IV.2.4.3. Población Indígena.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, la población indígena del municipio de San Pedro Huilotepec es de 1375 habitantes, en la siguiente grafica se puede observar que la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena es mayor en el municipio.

Gráfica 3. Población indígena que habla alguna lengua indígena y español.

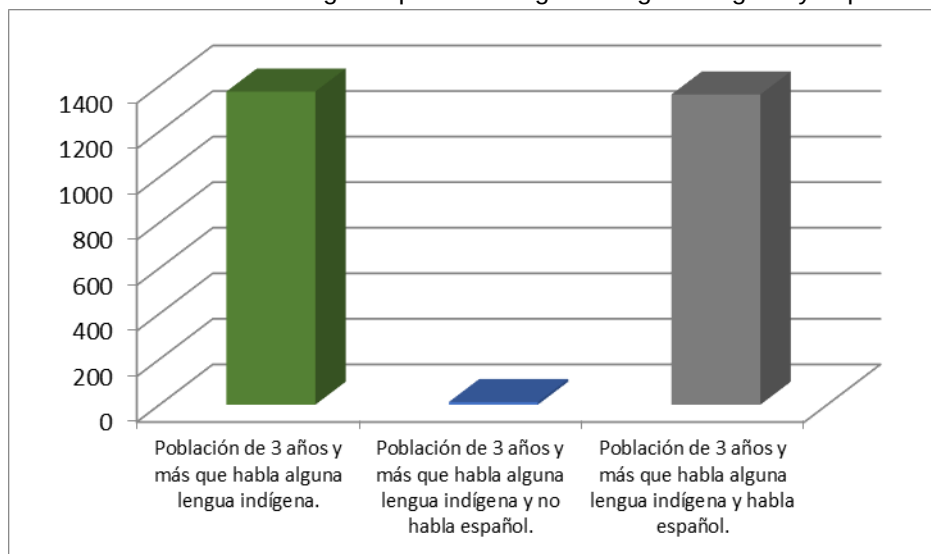


Tabla 26. Población Indígena del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	1375
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	678
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.	697
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	12
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	6
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español.	6
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	1362
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	672
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español.	690
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	1369
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	1356
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena.	12
Población en hogares censales indígenas.	2767
Población que se considera afromexicana o afrodescendiente	12
Población femenina que se considera afromexicana o afrodescendiente	5
Población masculina que se considera afromexicana o afrodescendiente	7

Fuente: INEGI, 2020.

IV.2.4.4. Discapacidad.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, la mayoría de la población del municipio de San Pedro Huilotepec no presenta ninguna limitación, problema o condición mental 2,680 habitantes.

Tabla 27. Datos de discapacidad del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SANTA MARIA COLOTEPEC
	NO. DE HABITANTES
Población con limitación en la actividad.	168
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar.	92
Población con limitación para ver, aun usando lentes.	59
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar.	25
Población con limitación para escuchar.	26
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer.	18
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.	26
Población con limitación mental.	452
Población sin limitación en la actividad.	2680

Fuente: INEGI, 2020

IV.2.4.5. Vivienda.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, en el municipio de San Pedro Huilotepec las viviendas habitadas (869 viviendas) son mayores que las deshabitadas (85 viviendas), las viviendas cuentan con los servicios básicos como luz eléctrica, drenaje y agua entubada, en la siguiente tabla se puede apreciar con mayor detalle cada una de las características de las viviendas existentes.

Gráfica 4. Total de viviendas particulares distribuidas por sus características en el municipio de San Pedro Huilotepec.

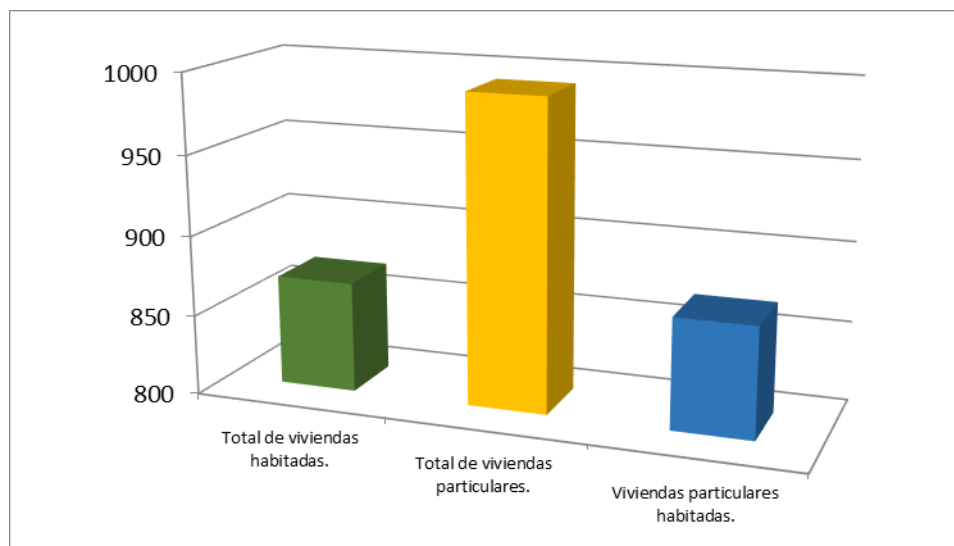


Tabla 28. Datos de vivienda del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	NO. DE VIVIENDAS
Total de viviendas.	992
Total de viviendas habitadas.	869
Total de viviendas particulares.	992
Viviendas particulares habitadas.	869
Total de viviendas particulares habitadas.	869
Viviendas particulares deshabitadas	85
Viviendas particulares de uso temporal	38
Ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3307
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3.81
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas.	1.67
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra.	696
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra.	173
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio.	475
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más.	394
Viviendas particulares habitadas con un solo	256

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	NO. DE VIVIENDAS
cuarto.	
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos.	289
Viviendas particulares habitadas con tres cuartos y más.	324
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.	851
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.	188
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	839
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.	834
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario.	30
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.	427
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.	224
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.	816
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	22
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio.	633
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor.	698
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador.	642
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora.	445
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta.	125
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora.	170
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija.	108
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular.	729
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet.	247

Fuente: INEGI, 2020.

IV.2.4.6. Características económicas.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, la población económicamente activa en el municipio de San Pedro Huilotepec es de 1407 habitantes.

Grafica 4. Población económica de San Pedro Huilotepec.

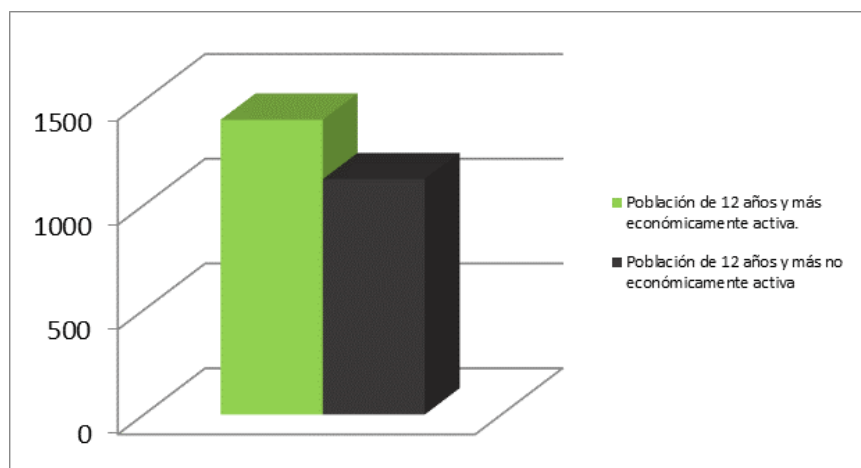


Tabla 29. Datos económicos del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
Población económicamente activa	1407
Población masculina económicamente activa	827
Población femenina económicamente activa	580
Población no económicamente activa	1123
Población masculina no económicamente activa	376
Población femenina no económicamente activa	747
Población ocupada	1332
Población masculina ocupada	759
Población femenina ocupada	573
Población desocupada	75
Población masculina desocupada	7
Población femenina desocupada	67
Población femenina desocupada	7

Fuente: INEGI, 2020.

IV.2.4.7. Servicios de Salud.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, la mayoría de la población del municipio de San Pedro Huilotepec se encuentran afiliados a algún servicio de salud.

Tabla 30. Datos de servicios de salud de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
	NO. DE HABITANTES
Población sin afiliación a servicios de salud.	2746
Población afiliada a servicios de salud.	568
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS.	260
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE.	22
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal.	424
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina.	1494
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS BIENESTAR.	0
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada.	13
Población afiliada a servicios de salud en otra institución.	6

IV.2.4.8. Educación.

De acuerdo a los datos obtenidos por el censo de población y vivienda 2020 por el INEGI, el grado promedio de escolaridad de la población total de San Pedro Huilotepec de 8.22, de los cuales la población de 3 a 14 años que no asiste a la escuela es de 61 habitantes, en tanto que la población de 15 a 24 años que asiste a la escuela es de 207 habitantes, mientras que la población de 15 años y más analfabeta tiene un rango de 236 habitantes.

Tabla 31. Grado de escolaridad del municipio de San Pedro Huilotepec.

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	38
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	17
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela.	18

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	9
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	5
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela.	14
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	3
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	11
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela.	3
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	139
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	68
Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela.	71
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	68
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	41
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela.	27
Población de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	9
Población masculina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	6
Población femenina de 8 a 14 que no saben leer y escribir.	3
Población de 15 años y más analfabeta.	236
Población masculina de 15 años y más analfabeta.	63
Población femenina de 15 años y más analfabeta.	173
Población de 15 años y más sin escolaridad.	200
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.	54
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.	146
Población de 15 años y más con primaria incompleta.	325
Población de 15 años y más con primaria completa.	127
Población masculina de 15 años y más con	198

POBLACIÓN	MUNICIPIO DE SAN PEDRO HUILOTEPEC
primaria completa.	
Población femenina de 15 años y más con primaria completa.	437
Población de 15 años y más con secundaria incompleta.	197
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta.	240
Población de 15 años y más con secundaria completa.	114
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa.	197
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa.	63
Población de 18 años y más con educación pos-básica.	51
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica.	426
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica.	245
Grado de promedio de escolaridad.	8.22
Grado promedio de escolaridad de la población masculina.	761
Grado promedio de escolaridad de la población femenina.	8.9

Fuente: INEGI, 2020.

a) Factores socioculturales.

- Fiestas Patronales.

Tradiciones.

En el municipio la principal celebración religiosa se lleva a cabo el 29 de junio en honor a San Pedro Apóstol, dando inicio con la calenda y los tradicionales y característicos sones de la región acompañados de las marmotas y ramas de sauce. Previo a la fiesta mayor, el 27 de junio se realiza la coronación de la reina de la festividad, así como de sus acompañantes.

El 28, se realiza el convite de flores y regada de frutas, encabezada por la reina, el capitán y capitana; en la noche se realiza el quemado de los fuegos artificiales. El día 29 se realiza la misa y posteriormente el baile en la casa de los mayordomos, el 30 se realiza la tradicional lavada de olla donde se agradece la participación de los mayordomos salientes, posteriormente se presentan a los nuevos mayordomos en caso de que no existan nuevos mayordomos se nombra un comité de festejos para que realice las gestiones para el año siguiente.

Gastronomía.

La gastronomía más representativa del municipio es la barbacoa, pescados y mariscos, caldo y mole de res, iguana, garnachas, guetavingui, totopo, tortillas de varios sabores, tamales, lomititos rellenos, chiles rellenos, horneados de paloma, conejo, armadillo, pozol, curados de ciruela, nanche, mango, coco, chilacayota, papaya, almendra, dulce de limón, calabaza, regañada, nicuatole, lechecilla, atole de panela, estorejas y muégano.

Música.

En cuanto a la música, los sones regionales del Istmo de Tehuantepec son típicos y en las bodas se baila behua shiñaa y el son medio shiga, gallina ciega, la cola, la botella; en las mayordomías se baila, el son de la media noche, la marcha, dianas, Sandunga, son de los cocos. Cabe hacer mención en este rubro que, dadas las condiciones de migración existentes en la población, es común que la cultura en todas sus expresiones tiende a ir desapareciendo, por lo que en aras de seguir manteniendo intacta las tradiciones, se encuentran instaladas y en funcionamiento una casa de la cultura la cual está en malas condiciones filtra el agua de la lluvia y se humedece, por lo tanto, requiere de remodelación y se construya la segunda planta; al igual que la "Casa de Música Bicentenario".

Existe también un grupo de danza denominado "Dani Vixhu" quienes se han destacado por realizar presentaciones a nivel local y estatal, trabajando en conjunto con la banda de música; este grupo de danza juvenil se compuesto por 40 integrantes, 20 hombres y 20 mujeres. Para el caso de la banda filarmónica, se constituye de 12 integrantes quienes requieren de los siguientes instrumentos: percusiones (1 pza.), bombo (1 pza.), trombón (1 pza.), tenor (2 piezas.), clarinete (2 piezas.), Sax alto (1 pza.), Sax bajo (1 pza.) y tuba (1 pza.)

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y antropogénica de la zona, así como el grado de conservación de los aspectos bióticos y abióticos del municipio de San Pedro Huilotepec. Para llevar a cabo la evaluación del grado de conservación se consideraron los rubros agua, suelo, aire, flora, fauna y paisaje.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla 32. Diagnóstico ambiental del SA.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Geoformas	Original	5	4
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica (camino, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			20

Tabla 33. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo en cuenta que las geoformas que conforman el proyecto ya han sido anteriormente modificadas, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente la agricultura y ganadería. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado

cambios al ecosistema natural. A continuación, se describe el estado por componente ambiental:

a) Suelo.

En el sitio del proyecto predominan los suelos Litosol y Regosol éútrico, Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente, presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). Mientras que los suelos regosoles éútricos presentan saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. A continuación, se presentan una serie de imágenes que dan cuenta de las condiciones del suelo en el área del proyecto.



Fotografía 15. Panorama actual del suelo que presenta el Sistema Ambiental.

b) Agua.

En la zona de influencia del proyecto se encuentra presente el río Tehuantepec el cual es de tipo perenne, con poca afluencia de agua en temporada de calor y moderada afluencia en

época de lluvias, de acuerdo a las actividades que se llevarán a cabo para el aprovechamiento de material pétreo, no se afectará el cauce del río, actualmente las condiciones de la corriente de agua y la calidad de la misma es óptima y no presenta contaminación. En las siguientes fotografías se presenta las condiciones de la corriente hidrológica:



Fotografía 16. Condiciones actuales del río Tehuantepec en zonas aledañas al sitio del proyecto.

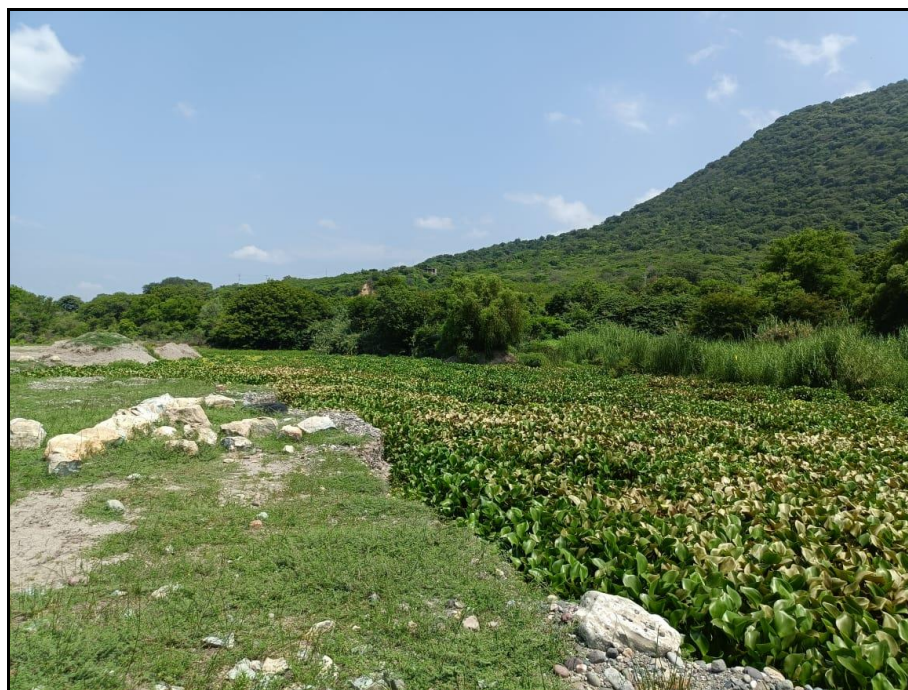
c) Vegetación.

En base a los recorridos de campo y el análisis de la información se determinó que el sistema ambiental en que se encuentra inmerso el proyecto solo presenta vegetación de pastizal inducido a los alrededores del sitio donde se realizarán las actividades de extracción de material pétreo, mientras que a los alrededores existe vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y vegetación ribereña que tiene en su mayoría hierbas conocidas comúnmente malezas. Dominando áreas abiertas a la agricultura y ganadería, tal y como se muestra a continuación.



Fotografía 17. Áreas con presencia de vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia originada por la pérdida de la cobertura original.

Tomado en cuenta que el proyecto desarrollara en su mayoría sobre el cauce del río Tehuantepec se considera que la vegetación presente a las orillas de las riberas del río existe vegetación considerada como riparia característico de ambientes húmedos.



Fotografía 18. Vegetación riparia presente en la ribera del río Tehuantepec.

d) Fauna.

Dado que el sitio se encuentra alejado del centro de la población y debido a la presencia de los pobladores en la zona que realizan sus actividades agrícolas, los grupos de fauna (aves, mamíferos menores y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana, sin embargo, los mamíferos mayores se desplazan hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento.

Durante los recorridos en campo en el sitio del proyecto, se observó algunas especies de reptiles (Lagartija) y aves (quebranta huesos, Gorrión, Buitre, gaviotas y zopilote), este último es el más avistado en el área.

La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual en donde con una adecuada supervisión ambiental y una restricción para evitar la extracción de la fauna silvestre para que no se verá afectada puesto que no existirá afectación de cobertura vegetal que es utilizada como refugio para este grupo taxonómico. Cabe mencionar que antes, durante y después de la implementación del proyecto, se aplicarán las medidas de prevención necesarias.

Hábitat.

El Hábitat es un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000).

En áreas colindantes al sitio del proyecto existen localidades rurales que se desarrollan aprovechando los recursos naturales podemos decir que debido a la práctica de actividades antropogénicas principalmente las agropecuarias el ecosistema no es totalmente prístino, por lo tanto, tenemos un potencial medio en hábitat para las especies que ahí habitan, desde el punto de vista humano el potencial es similar debido a la falta de oportunidades y de cobertura de las necesidades básicas.



Fotografía 19. Camino de acceso existente dentro del cauce del río Tehuantepec.

Socioeconómico.

El proyecto generara una fuente de empleo e ingresos para las familias que habitan en San Pedro Huilotepec y sus alrededores, es por ellos que es importante desarrollar este proyecto que tendrá gran impacto en la comunidad y en los habitantes.

b). Síntesis del Inventario.

Para llevar cabo el análisis de los componentes ambientales en el área de estudio se empleó un sistema de información Geográfico en el cual se manejó la información de los recorridos de campo y la información temática y vectorial digitales elaboradas por el INEGI y por CONABIO, así como información de levantamiento topográfico del proyecto, complementándose con revisiones bibliográficas y datos de campo obtenidos en el sitio del proyecto y sistema ambiental, con esto se pudo realizar un diagnóstico de las condiciones actuales así como identificar las tendencias de deterioro o conservación que se presentan en la zona de estudio que se relacionen con el desarrollo del proyecto. A continuación, se describe el diagnostico por cada componente ambiental identificado.

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos del banco Rancho San Marcial se ubica en el centro del sistema ambiental, está inmersa dentro de la región hidrológica No. 22 Tehuantepec, dentro de la cuenca denominada Tehuantepec específicamente en la subcuenca correspondiente al R. Bajos de Tehuantepec, mismo que presenta poca

pendiente esto debido a que los terrenos presentan muy poca pendiente por lo que la morfología que rodea al sitio del proyecto presenta escaso lomerío.

En cuanto al rubro del uso del suelo según datos del INEGI, en su serie VII, reporta para el SA la presencia de vegetación de tipo pastizal inducido, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa y agricultura de temporal anual y para uso de asentamientos humanos, sin embargo, como resultado de las visitas de campo y la determinación de las condiciones ambientales de la microcuenca se tiene que este tipo de vegetación ha sido de los que ha afectado el ser humano con fines agrícolas, pecuarios, establecimiento de asentamientos humanos, debido a las características favorables de clima donde se desarrolla esta vegetación y la humedad constante al estar presente en las cercanías de un afluente de agua. La zona se ha caracterizado por los constantes cambios que ha presentado la cobertura vegetal original, sin embargo, las actividades propias del proyecto no contemplan la remoción de la vegetación, por el contrario, pretende que sea mejor.

El sitio del proyecto y el sistema Ambiental no se ubica en alguna Región Terrestre Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria, Región Marítima prioritaria, Sitios Ramsar y Áreas naturales protegidas, Área de Importancia para la Conservación de Aves esto es entendible dado que las condiciones ambientales originales ha sido modificadas para uso agropecuarios por lo que no hay presencia de una vegetación de tipo forestal como tal, solamente se presencia vegetación secundaria de selva baja caducifolia, pastizal inducido y vegetación ribereña en donde se puede realizar las actividades del aprovechamiento del material pétreo del Río Tehuantepec, esto se justifica mediante los estudios hidrológicos e hidráulicos lo que permite que la dinámica del río con el arrastre de sedimentos pueda ser aprovechada sin poner en riesgo la propia dinámica, y esto es dado que es una corriente de tipo permanente que continuamente está acumulando material pétreo durante las temporadas de lluvia que pueden ser aprovechado cumpliendo la normatividad y mediante las medidas de mitigación del impacto ambiental propuestas en siguientes capítulos.

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos no considera el aprovechamiento y/o remoción de la vegetación de pastizal inducido, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y vegetación ribereña, que sirve como límite de los predios circundantes a los polígonos propuestos para el aprovechamiento. La apertura de nuevas tierras para actividades agropecuarias, asentamientos humanos y carreteras ha ocasionado la fragmentación del ecosistema a través del tiempo y esto se refleja en la nula presencia de mamíferos en el sitio del proyecto y si bien es posible observar aves esto se debe a que son más fáciles de desplazarse de un lugar a otro, el proyecto no tiene considerado el aprovechamiento y/o pesca de peces dulceacuícolas, en caso de tener la presencia de estos por lo que se llevarán a cabo acciones que permitan su exclusión del área a aprovechar.

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

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

Para la identificación de los impactos generados por el proyecto se empleó el 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 basada 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 su área 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 perturbación del ecosistema en la región

V.1.1. Indicadores de impacto.

Con el uso de las cartas temáticas se caracterizó el Sistema Ambiental y se ubicó geográficamente el sitio de interés en donde se pretende ejecutar el proyecto, se identificó la región hidrológica, la región fisiográfica y sus rasgos característicos, como el tipo de vegetación, usos y tipos de suelos.

La información generada en este proceso es de gran relevancia para conocer las características ambientales que pudieran ser modificadas con la ejecución del proyecto, así como para estimar la magnitud de los efectos benéficos o adversos que podrían desencadenarse, para planear las medidas de mitigación o compensación que sean necesarias. Los planos elaborados para el proyecto se muestran en el anexo.

La magnitud de las alteraciones potenciales o impactos sobre un factor ambiental pueden expresarse de diferentes maneras según la naturaleza, el estado y las características de cada factor y de la unidad de medida que se pretenda utilizar; un mecanismo adoptado para cuantificar la magnitud de un impacto es el empleo de indicadores de impacto, con ellos es posible tener una referencia de las alteraciones en el ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

En el caso del presente estudio, los indicadores de impacto se asocian a la calidad del aire, la emisión de ruido y vibraciones, el control de contingencias, las características y propiedades del suelo, la vegetación terrestre, la presencia de fauna y el paisaje, así como el

desarrollo social y económico. En la siguiente tabla se presentan los indicadores de impacto ambiental considerados para el presente proyecto, desglosado por factor ambiental.

Tabla 34. Indicadores de impacto ambiental.

	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO
FACTORES ABIÓTICOS	ATMÓSFERA	Emisión partículas de polvo
		Ruido y vibraciones
		Emisiones a la atmosfera
	SUELO	Características químicas
		Características biológicas
		Compactación
		Erosión
		Relieve
		Capacidad productiva
	AGUA	Calidad agua superficial
		Calidad agua subterránea
MEDIO BIÓTICO	VEGETACION	Afectación de especies de valor económico
		Composición florística
		Corredor biológico
		Estructura de la vegetación
	FAUNA	Afectación de especies de valor económico
		Poblaciones terrestres (mamíferos, anfibios y reptiles, aves)
	PAISAJE	Geoformas
		Conectividad de la vegetación
		Distribución espacial de vegetación
		Calidad paisajística
		Uso del suelo
SOCIAL Y ECONÓMICO	SOCIAL	Educación y cultura
		Salud
		Calidad de vida
		Infraestructura
	ECONÓMICO	Empleo temporal
		Desarrollo comercial
		Consumo de bienes y servicios

La importancia de cada uno de los indicadores de impacto ambiental deriva de la interacción con algún elemento característico de los componentes físico, biótico y humano, conforme a lo descrito en el Capítulo IV del presente documento. Aunque no en todos los casos estos indicadores son cuantitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos en las diferentes etapas del proyecto.

La ejecución de las distintas actividades consideradas en el proyecto generará impactos directos, benéficos o adversos, en componentes específicos (físico, biótico o humano), mismos que pueden desencadenar una serie de reacciones de forma indirecta sobre otros

elementos. La naturaleza del proyecto, en sus tres etapas, implica interrelaciones en diversos sentidos y con múltiples efectos para los componentes involucrados, mismas que pueden resultar en sinergias positivas o negativas.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

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

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

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios

Los criterios 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 manejaron 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 35. 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 36. Identificación de impactos adversos.

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

V.1.3.2. Resumen 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 37. Evaluación de impactos, con base a la matriz de Leopold.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	ABANDONO
Tipo de impacto	Valoración			
Impacto adverso	-44	-112	-44	-44
Impacto benéfico	70	140	70	70
Evaluación total	26	28	26	26
Total de impactos adversos	-224			
Total de impactos benéficos	350			
Evaluación total	126			

La valoración e identificación de los impactos ambientales del proyecto; posee una valoración de -224 para impactos adversos y 350 impactos benéficos; por lo que existe una diferencia positiva de 126 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.1.3.3. Descripción de los impactos

Identificación y evaluación de impactos ambientales de la matriz de Leopold. Etapa de operación y mantenimiento

Agua. Tomando en cuenta que las condiciones naturales del cauce sufren cambios constantes y por consecuencia los bancos al llevar a cabo la extracción del material pétreo del arroyo habrá alteración del relieve en el cuerpo de agua que será benéfico moderadamente significativo, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que

ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando arrastra cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del río. Las actividades de manejo y disposición de residuos, así como del mantenimiento y las reparaciones de la maquinaria que se empleara para la extracción del material pétreo, el impacto es adverso moderadamente significativo, esto tomado por posibles incidentes que llegaran a suscitarse durante el desarrollo del proyecto que pudieran ocasionar residuos y derrames de aceites, tomando en cuenta que dicha maquinaria su mantenimiento se realizara fuera del banco de extracción.

Suelo. El acarreo de materiales y la operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos moderadamente significativos, normalmente mitigables, sobre la composición del suelo. En cuanto a los sólidos urbanos se llevarán a cabo actividades para el buen manejo de los mismos, por lo que, es impacto benéfico significativo ya que los residuos urbanos que se generan serán entregados a empresas encargadas de su reciclaje para darles un aprovechamiento económico. En cuanto a los residuos peligrosos que se generen por algún incidente que se pueda presentar al momento de realizar los trabajos de acarreo de material, estos serán colocados en tambores metálicos y llevados a un área especial dentro del proyecto para que después sean recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

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

Flora y Fauna. Por la naturaleza del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna terrestre del lugar, por el movimiento de los camiones de volteo. El área donde estará ubicado el banco de material y la planta, así como el área de almacenamiento no habrá perturbación a la flora o fauna, por lo que, en este sentido no existirá impactos sobre el área.

Paisaje. Se consideraron impactos adversos moderadamente significativos en la apariencia visual, esto por considerar a la maquinaria que se emplea como elementos que estarán colocados solo durante los días que se trabaje con la extracción de material. Sin embargo, se espera un impacto benéfico significativo, puesto que con la extracción del material pétreo se estará alargando la vida útil de los cuerpos de aguas, aguas abajo, evitando así su azolvamiento y su pérdida de fauna acuática cuando llega a ver, esto además de que se pretende realizar limpiezas cada temporada de lluvias, puesto que en la época de lluvias el río acarrea muchos residuos provenientes de pueblos aguas arriba.

Socioeconómico. En el aspecto social, el desarrollo del proyecto se tendrá que contratar mano de obra de la localidad cercana así como hacer uso de los servicios de los talleres mecánicos para el mantenimiento o reparaciones de la maquinaria a emplear, generando con ello impactos benéficos moderadamente significativos, así mismo se obtendrán trabajos secundarios (ventas al público de la región) dando origen a impactos benéficos moderadamente significativos; estos beneficios vendrán a contribuir a un desarrollo humano digno de los empleados locales y un bienestar social al disminuir el índice de marginación. En el aspecto económico, es de resaltar que el presente factor se encuentra estrechamente relacionado con el factor social, por lo que los impactos identificados presentan similitudes, sin embargo, los impactos suelen ser más benéficos significativos, ya que dentro de la operación del proyecto se generaran empleos permanentes y temporales, así como, por los pagos de impuestos, permisos, licencias, mantenimiento de maquinaria y servicios de recolección de residuos, absorbiendo recursos considerables de tal forma que contarán con un soporte económico estable mientras dura el proyecto.

V.1.3.3. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

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

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

Este método consiste en un cuadro de doble entrada matriz en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio. Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías. Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

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

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

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.

Tabla 38. Medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
AGUA		
Afectación en la calidad del agua.	Se deberá prohibir a los trabajadores lavar vehículos y maquinaria sobre el lecho de la corriente superficial del río. Al inicio de operaciones de cada día, la maquinaria encargada de la extracción deberá entrar a los bancos de material perfectamente limpia, sin lodos contaminados por hidrocarburos.	De esta forma se evitará que el río se vea contaminado por el uso de jabones y demás químicos

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corriente del río, de realizarse algún incidente (derrame) se realizará de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	
Contaminación en el área del proyecto y sus alrededores	Inicialmente se desarrollará un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar.	
Mantenimiento y reparaciones de maquinaria	En caso de ser necesarias reparaciones menores en maquinarias, se deben realizar lo más alejado del lecho del río.	Al no realizarse reparaciones de los equipos dentro del proyecto, el impacto será nulo.
Incremento de la turbiedad del agua, por las actividades de extracción, cuando se realiza en el medio acuático	Se dejará que sedimente aguas abajo, por lo que no requiere de alguna medida. Sin embargo, la SEMARNAT pide a las actividades de extracción la colocación de malla textil para la retención de sedimentos cuando se realiza en el medio acuático. Esta actividad del proyecto se realizará en el medio seco del lecho del río.	Como esta actividad del proyecto se realizará en el medio seco del lecho del río, por lo que no habrá turbiedad.
Generación de residuos sólidos por los trabajadores del proyecto	Existirán recipientes para que, los trabajadores depositen sus residuos sólidos	Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán transportados por el servicio de saneamiento básico.
Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en la corriente del río, de realizarse algún incidente (derrame) se realizará de manera inmediata la remediación a través del retiro	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizarán en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final.	recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegarán a producirse en el desarrollo del proyecto.
SUELO		
Modificación del relieve por las actividades de extracción del material pétreo.	Se tendrá especial cuidado en acatarse las recomendaciones que expide la CONAGUA con respecto a la profundidad de extracción y el seccionamiento, a fin de evitar y/o controlar el escurrimiento que afecten a la flora y fauna que se localice sobre el río aguas abajo y que le pueda afectar el movimiento de materiales. La CONAGUA recomienda, que se deberá de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, y deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenado las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo. El seccionamiento transversal no debe ser mayor a 10 m, debiendo abarcar el cauce y sus riberas marginales. No se afectarán áreas fuera de las autorizadas, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas a las del aprovechamiento, estableciendo claramente los	Con base al relieve se verá afectado de manera temporal al momento de extraer el material en el río en las partes secas y con dicha acción se formen huecos que por efectos del escurrimiento del río en temporadas de lluvias volverá a su estado natural, por el mismo proceso cíclico que se tiene. Sin embargo, con las recomendaciones de la CONAGUA se logrará recuperar la condición natural del relieve del río, siguiendo sus indicaciones, que a continuación se indican: - Las extracciones se realizarán exclusivamente dentro de la zona de cauce. - Las extracciones deben respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perenne y subálveo y no depositar material de extracción y de desperdicio en el cauce ni en las riberas del río, ni rellenar oquedades con tierra vegetal, así también que las extracciones no deben ejecutarse con ningún tipo de draga. - La profundidad de extracción en ningún caso podrá ser

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	límites de las áreas a afectar.	inferior al nivel medio del fondo del cauce con escurrimiento perenne, no debiendo existir el riesgo de afectar aguas subálveas y subterráneas, mismas que están supeditadas a pérdidas por evo transpiración. - No afectar el régimen de flujo, la sección y pendiente del cauce en general, ni generar.
Generación de residuos sólidos y líquidos por los trabajadores del proyecto	Se colocarán contenedores para los residuos sólidos, anuncios alusivos referentes al mismo punto. Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos al río.	Estos contenedores estarán disponibles cerca de la zona del proyecto y que posteriormente serán transportados por el servicio de saneamiento básico.
Derrame accidental de combustibles o residuos peligrosos	Se evitará el vertido o derrame de grasas, combustibles o aceites, en el suelo, de realizarse algún incidente (derrame), se actuará de manera inmediata la remediación a través del retiro del material, almacenándolo en tambos metálicos de 200 litros, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo, transporte y destino final. Se acondicionará un área para almacén temporal de residuos peligrosos. Se realizará limpieza regular dentro de la zona de trabajo evitando dejar residuos de uso domésticos (manejo especial). Para el reabastecimiento de	Los cambios de aceite de la maquinaria se realizarán en talleres externos que cuenten con autorización de manejo de los mismos; así mismo se contratara los servicios de empresas autorizadas de recolección y disposición final de los residuos peligrosos que llegarán a producirse en el desarrollo del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	combustible de la maquinaria y equipo automotores se recomienda utilizar una charola o recipiente de tamaño adecuado, evitando goteo, derrames y consecuente contaminación, del mismo. Además, se recomienda designar un área específica para llevar a cabo esta actividad, esto de llegar a requerirse. El monitoreo y control de niveles de aceites y aditivos de los motores permitirá que los diferentes equipos y maquinarias operen adecuadamente, y sumado a un mantenimiento regular, se disminuye el riesgo de accidentes por derrame, fugas, explosiones, y la posibilidad de contaminación, por lo que se mantendrá un constante monitoreo de las maquinarias que laboren dentro de la zona del proyecto. Se realizarán platicas informativas con los trabajadores en donde se les dará a conocer el reglamento interno que se aplicara en el proyecto, así como las estrategias y medidas que serán implementadas por el supervisor ambiental referente al control de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante la etapa de operación.	
ATMOSFERA		

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
Emisiones de gases de combustión generados por las emisiones de la maquinaria que se pretende utilizar.	Con la realización del mantenimiento y la revisión constante de la maquinaria se mitigarán los gases de combustión y por ende se estará cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable. Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en la materia. Se prohibirá el uso de claxon de los camiones de volteos dentro del área del proyecto. Todo equipo de sonido (estéreos) instalado en la maquinaria tendrá que estar por debajo de los 45 decibeles. Se evitará la generación de ruido con niveles sonoros arriba de los noventa decibels, de acuerdo a la NOM-081-SEMARANT-1991. Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales. Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la	Debido a la actividad de extracción de material pétreo, la mayor parte de las afectaciones serán principalmente por la generación de polvos en el transporte del material, al momento que los camiones salgan del rio y transporten el material directamente al cliente.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. Se deberá tener mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable.	
Emisiones de ruido y polvo	El material extraído se transportará en condiciones semihúmedas por lo tanto se mitigará la generación de partículas o emisiones de polvo a la atmosfera. Y en ocasiones será cubierto con lona cuando sea transportado seco, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera. Se dará mantenimiento permanente y adecuado a los sistemas supresores de ruido (silenciadores y escapes) de la maquinaria y vehículos, para evitar rebasar los límites máximos permitidos por la normatividad oficial aplicable. Durante el paso de la maquinaria por el camino de terracería la velocidad de los volteos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.	En caso de encontrarse la maquinaria en mal estado, las altas concentraciones o elevados decibeles pueden ocasionar daños sobre la salud y el ambiente; por lo que se mantendrá en revisión constante para evitar cualquier tipo de accidente, además estar cumpliendo con la normatividad vigente. Dicho mantenimiento y revisión se realizará fuera del proyecto en talleres que el promovente indique. De esta manera se logrará establecer cada una de las características medio ambientales medibles para la instalación de complementos.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	Es de resaltar que este tipo de impacto no es muy significativo ya que solo existirá maquinaria la cual será la encargada de extraer el material, además donde se encontrará laborando no existe flora o fauna que pudiera ser perjudicado por el calor de la maquinaria. Se deberá tener mantenimiento adecuado permanente a las fugas de en el radiador, en mangueras, en la bomba de agua ya que estos son los encargados de hacer circular el líquido refrigerante. También se deberá verificar el ventilador eléctrico del radiador, el cual tiene como función hacer pasar el aire desde afuera de la maquinaria a través del radiador y así poder disipar el calor del mismo.	
FLORA Y FAUNA		
Afectaciones posibles por el transporte constante de los camiones por motivo del acarreo del material	Se colocarán letreros alusivos indicándose la prohibición de cazar, capturar o maltratar especies de flora y fauna. Se restringirá la velocidad de conducción vehicular. El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga. Se limitará el acceso sólo en las áreas autorizadas y se prohibirá a los trabajadores el acceso a	El constante pasó de la maquinaria y camiones al área de almacenamiento, las especies de fauna que llegaran a encontrar se desplazarán a lugares tranquilos evitando la zona de tránsito. La vegetación de los alrededores no se verá afectada ya que no se encuentran dentro del área en donde se realizan las actividades tanto de extracción de material pétreo como de transporte y clasificación. La vegetación existente en la zona se encuentra en las partes

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	las áreas vecinas. En el área donde se encuentra el banco no hay flora o fauna que pueda ser afectada. Se considerará la protección y estará estrictamente prohibido cualquier tipo de daño a la fauna y lora silvestre cercanas al área del proyecto. Se prohibirá a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar y/o perjudique a las especies de flora y fauna silvestre que habiten cercanas a la zona del proyecto. Se impartirán pláticas de educación y capacitación ambiental en el personal que labore en el proyecto (choferes, operarios, macheteros, etc.), con el objeto que respeten la vida silvestre. Quedará estrictamente prohibido la construcción de nuevos caminos, que pudiesen afectar a poblaciones de flora y fauna. Este punto hace referencia a las especies que durante los trabajos transiten por el área y puedan ser golpeados por los trabajadores o maltratados por los camiones. Las medidas que el Promovente desarrollara en el proyecto son las siguientes: - Al momento de transportar el material del banco de extracción se tendrá el cuidado	colindantes del rio y no se verán afectadas por los trabajos que se realicen en el área del banco de extracción de material pétreo.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
	para maniobrar la maquinaria, esto con respecto a las especies de fauna que se observen transitando por el lugar, se logrará desplazarlas a lugares apartados del proyecto donde no se encuentren en peligro de afectación. - El promovente deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular dentro y fuera del predio, sobre todo de vehículos de carga y nombrara a un encargado que tendrá que supervisar que cada una de las medidas de mitigación mencionadas se lleve a cabo.	
Incidentes de especies de flora y fauna con los trabajadores durante sus funciones laborales.	Se vigilará que los trabajadores no molesten, dañen o perturben a la flora y fauna silvestre. Además, quedara prohibido a todo el personal portar artefactos que sean utilizados para dañar, cazar, capturar, perseguir, coleccionar, traficar flora y fauna. Se les informara a los trabajadores sobre el cuidado y protección de las especies de flora y fauna que se encuentren en los alrededores del proyecto y queda rotundamente prohibido el maltrato a dichas especies. Se dará seguimiento puntual al programa de supervisión y el reglamento interno. Motivo a lo anterior se impartirán reuniones con el personal que labora en el proyecto para tratar los puntos que se llevarán a cabo dentro del desarrollo del proyecto.	Con base a la fauna, está por los motivos de movimiento y ruido de la maquinaria tienden a desplazarse a zonas más tranquilas, en dado caso que se logren observar dentro de la zona al momento de los trabajos se aplicaran las medidas antes mencionadas

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
PAISAJE		
Introducción de elementos ajenos al paisaje natural. (maquinaria)	No se construirá infraestructura en el sitio de la extracción de material, la maquinaria y los vehículos solo estarán en el área de extracción y de acuerdo a horarios establecidos. Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas. Se mantendrán en buen estado vehículos y maquinaria para disminuir las emisiones y el impacto visual. Adecuado manejo y disposición de residuos domésticos generados por los trabajadores. Limpieza de los bancos cada temporada de lluvias por los residuos arrastrados por el río.	La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material, quedando estrictamente prohibido el dejar en el banco de material pétreo la maquinaria, una vez finalizado los horarios de trabajo, la maquinaria deberá ser retirada de los bancos de material.
SOCIOECONÓMICO		
El impacto por la generación de empleos temporales o permanentes.	Con las actividades de extracción de material los beneficios serán de manera local por la venta de material a las casas de materiales Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.	Se tendrán fuentes de empleo temporal y un ingreso que beneficiara a los trabajadores y por consecuente las diferentes familias.

VI.2. Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. De acuerdo a la breve explicación anterior, el impacto residual derivado del proyecto es el siguiente:

Tabla 39. Impactos residuales del proyecto.

EN LA ACTIVIDAD	DURANTE LA VIDA ÚTIL	DESPUÉS DE LA VIDA ÚTIL
- Impacto en la atmosfera, por el acarreo del material pétreo, los camiones de carga estarán generando emisión de gases de combustión y partículas de polvo. - Impacto visual, ya que habrá un constante movimiento de maquinaria del banco de material a su destino final. - Impacto acústico, debido al ruido que producirá la maquinaria y por la realización de las actividades de extracción de material en el río.	- Emisión de gases de combustión, por los camiones de carga durante el transporte de material del banco de extracción a su destino final. - Impacto visual, por el constante paso de la maquinaria - Impacto acústico, en la realización de las actividades de transporte.	Impacto visual, las cavidades de las áreas en donde se extrajo el material pétreo se volverán a rellenar por el arrastre de tierra en la temporada de lluvias, y se manejarán siguiendo las recomendaciones de la CONAGUA de la SEMARNAT.

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

VII.1 Pronósticos del escenario.

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

Un escenario se define como "un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. De esta manera se logra establecer cada una de las estrategias.

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

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

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiando cada lugar.

- Determinar, principalmente a partir de las variables claves los actores fundamentales, sus estrategias los medios que se disponen para realizar los proyectos.
- Describir, en forma los escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables claves y a partir de juegos hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera más general el desarrollo de proyectos suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; esto va depender de diversas circunstancias entre las cuales se puede mencionar las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto que va depender de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales en la etapa de operación del proyecto.

Los escenarios posibles que se plantean en el desarrollo del proyecto son:

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

Escenario 1: El proyecto no se realiza.

El cauce del río aumentaría su grado de azolvamiento, originando que el mismo comience a cambiar su cauce y llegará ocasionar un desborde en la temporada de lluvias, ocasionando inundaciones y daños en los terrenos colindantes destinados a las prácticas agrícolas y pecuarias, asimismo habrá afectaciones a localidades vecinas.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad, así como la venta de materiales para la construcción los empleos asociados a este proyecto, aunque con los empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

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

En el caso que el proyecto se ejecutará, sin medidas preventivas, de mitigación y compensación, así como no acatar las recomendaciones planteada por parte de la CONAGUA y de la SEMARNAT, traería consigo un impacto que modificaría el cauce del río y relieve; la afectaciones a los diversos factores bióticos y abióticos provocarían un daño ambiental reversible, por el mal manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, la contaminación del agua por derrame de aceites, grasas provocarían la muerte de especies acuáticas, y como consecuencia el agua ya no podría ser utilizada para riego de cultivos o abastecimiento del ganado; en el caso de emisiones contaminantes la calidad del aire en la zona se modificaría repercutiendo en la salud de las personas que habitan aledaños al área.

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

Se realiza el proyecto cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos moderadamente significativos en los factores atmosfera y paisaje, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida.

Acatando las recomendaciones citadas por la SEMARNAT y la CONAGUA no se modificarán las condiciones del cauce del río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo; asimismo los impactos generados serán nulos. A continuación, se describe

la situación de los componentes ambientales implementando las medidas de mitigación y prevención propuestas en el presente estudio.

Agua. El cauce del río en ningún momento sufrirá algún tipo de modificación, tomando en cuenta que la extracción de material se realizara sobre los playones del río lo que generara alteración del relieve en el cuerpo del agua que será benéfico moderadamente significativo esto de manera temporal solo cuando se realicen las actividades de extracción de material, debido a que se eliminará parte del material sedimentable que ha ido acumulándose sobre el lecho del río y que ocasiona desbordamientos durante la época de lluvias, asimismo este material será sustituido en la siguiente temporada de lluvias que es cuando arrastra cantidades considerables de material y es asentado en el cauce del río, dejando de manera natural

Suelo. Con respecto a la estructura del suelo presentara impactos adversos no significativos normalmente mitigables sobre la composición del suelo en este aspecto se tiene contemplado la realización de un buen manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

En el caso de los sólidos estos serán separados y colocados en contenedores, los cuales presenten un valor económico, estos serán llevados a centros de acopio y el resto por el H. Ayuntamiento para su destino final, con los residuos peligrosos que se generen por algún derrame accidental de la maquinaria se deberá limpiar y enviarlo al almacén temporal de residuos peligrosos, esto solo en caso de algún accidente ya que el mantenimiento se realizará fuera del proyecto.

Atmosfera. Con respecto a la calidad del aire y su visibilidad presentará impactos adversos moderadamente significativos esto por el transporte de la maquinaria, extracción del banco de material, llenado de camiones y transporte, algunos de carácter temporal como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Para mitigar estos impactos se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para estar dentro de los niveles de la NOM-081-SEMARNAT-1994. El material extraído será transportado semihúmedo y cuando este seco se le colocará una lona para mitigar la dispersión de partículas de polvo.

Flora y Fauna. Dentro de estos puntos del proyecto se generarán impactos adversos no significativos sobre la flora y fauna del lugar, esto por las actividades del transporte de maquinaria y vehículo, mano de obra, llenado de camiones y transporte de material, la flora se encuentra en las partes colindantes al proyecto, no se encontraron especies que se contemplen dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se colocarán letreros alusivos a su protección y conservación de las mismas.

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

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

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la supervisión de las actividades y obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
 - Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
 - Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
-

- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de operaciones del banco de material hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas "in situ" mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento (Ver Tabla 41), la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realice 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 2 visitas semanales durante la operación del mismo, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

A fin de cumplir con el segundo objetivo, la hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.

Tabla 40. Check-list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Cuenta con la concesión otorgada por la CONAGUA para la ejecución del proyecto?				
3. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
4. ¿Presenta bitácora de control para el material extraído?				
5. ¿Los polígonos autorizados para aprovechamiento se encuentran delimitados?				
6. ¿Los trabajos de extracción cumplen con las recomendaciones establecidas en la autorización?				
7. ¿Existen oquedades que obstruyan los escurrimientos pluviales o la velocidad del cauce?				
8. ¿Existe una franja de terreno de 2.5 m como mínimo en cada margen para proteger la zona federal?				
9. ¿La extracción del material se realiza en toda la margen del río?				
10. ¿La profundidad de extracción es la autorizada por la CONAGUA?				
11. ¿Dado que la explotación será intermitente existen las medidas precautorias necesarias posteriores a la extracción del material para evitar el deterioro ambiental y evitar accidentes de la fauna silvestre y domestica?				
12. ¿Existe material pétreo acumulado en la margen del río?				
13. ¿Existe la presencia de maquinaria sobre el cauce del río?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
14. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos en relación a la ejecución del proyecto?				
15. ¿Cuentan con letreros referentes al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
16. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
17. ¿La entrada al sitio del proyecto se encuentra restringida a la población?				
18. ¿Cuentan con un área de almacenamiento temporal del material extraído?				
19. ¿Se encuentra delimitado en su totalidad?				
20. ¿Presenta los señalamientos respectivos?				
21. ¿Realizan algún proceso del material en el área?				
22. ¿El proyecto cuenta con sanitarios portátiles o letrinas ecológicas?				
23. ¿Los sanitarios portátiles son utilizados por los trabajadores?				
24. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
25. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad dirigidos a los operadores de los camiones de volteo?				
26. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)?				
27. ¿Dentro del predio se encuentran instalados contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados?				
28. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				
29. ¿Existe la separación de los residuos valorizables?				
30. ¿Cuentan con contenedores herméticos para el acopio de				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
residuos peligrosos (RP)?				
31. ¿Existe dentro del predio un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos?				
32. ¿Presenta rotulo de identificación del área?				
33. ¿La disposición de los residuos (sólidos, líquidos y residuos peligrosos), se realiza de forma adecuada?				
34. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del material?				
35. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre la carretera o en calles aledañas al sitio del proyecto?				
36. ¿Los camiones y maquinarias presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
37. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
38. ¿Efectúan el mantenimiento oportuno de maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				
39. ¿Presentan un calendario de mantenimiento de los equipos y maquinarias que operaran en el proyecto?				
40. ¿Los choferes de los volteos toman las medidas necesarias durante el llenado de los camiones y al momento de maniobrar cerca el cauce?				
41. ¿Los vehículos transitan a velocidades moderadas?				
42. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinarias y vehículos dentro del predio?				
43. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
44. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
45. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
46. ¿Cuentan con almacenamiento de combustible dentro del área?				
47. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes gastados, combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
48. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994?				

Las medidas de mitigación incluidas en el proyecto se llevarán a cabo de manera permanente hasta que concluyan los trabajos de extracción del material pétreo, o en caso contrario, durante la vigencia de la concesión. En la siguiente tabla se presenta un cronograma de actividades ejecutable de manera anual:

Tabla 41. Período de ejecución de las medidas de mitigación.

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN											
	(MESES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de preparación del sitio.								EL BANCO PRESENTARÁ MENOR VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO.				
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de operación y mantenimiento												
Aplicación de medidas de mitigación y prevención durante la etapa de abandono del sitio.												

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización

en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.

- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, los gastos se desglosan a continuación:

Tabla 42. Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	12,000.00	144,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	15,000.00	180,000.00
Total	27,000.00	324,000.00

VII.3. Conclusiones.

Derivado del análisis de la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Hidráulico, de este proyecto, se concluye lo siguiente:

- Se da cumplimiento a lo establecido en el Artículo 28 Fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 5, Inciso R, Fracción II de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, Normas Oficiales Mexicanas y ordenamientos legales aplicables en la materia.
- El impacto global adverso del proyecto es bajo por ubicarse en el lecho del río, donde la vegetación riparia existente no será afectada, la fauna silvestre es solo transitoria y las especies de las áreas aledañas al río ya fueron afectadas con antelación y en la cual, la gran parte de los terrenos adyacentes están dedicados a la agricultura de riego y ganadería a gran escala.
- Con respecto al paisaje se verá afectado visualmente por las actividades de extracción y transporte de materiales por medio de maquinaria y camiones donde estos generarán impactos adversos moderadamente significativos, por el movimiento que se tendrá del material, aclarando que esto solo será temporal mientras el proyecto esté en operación.
- El aprovechamiento de material pétreo en el rio Tehuantepec permitirá contribuir al desazolve, debido al gran acumulamiento de dicho recurso, asimismo, la corriente hidrológica mantendrá su cauce libre, previniendo inundaciones en terrenos aledaños. En cuanto al aprovechamiento de materiales del fondo del río, los efectos serán mitigados de forma natural, pues la dinámica de la corriente rellena constantemente las áreas de extracción.
- El sitio del proyecto no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas con decreto federal o estatal, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias; Región Terrestre Prioritaria, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación y prevención propuestas en el presente estudio.
- El proyecto es congruente con las estrategias y líneas de acción de los instrumentos de planeación nacionales, estatales y regionales, dado que forma parte de las actividades para elevar la productividad de la economía de la región con el uso sustentable y racional de los recursos existentes.
- Las actividades de aprovechamiento del material pétreo se realizarán de acuerdo a los criterios que establezca la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT y de las recomendaciones citadas por la CONAGUA.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se consideran poco significativos, concluyendo que el proyecto es TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLE para ejecutarse, dado que, a través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de

desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.

Las repercusiones de las actividades de preparación del sitio y de la extracción de los materiales pétreos (arena, grava y piedra bola), son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio, además, quedan compensados por los beneficios tanto económicos como de servicios que generará su puesta en marcha, asimismo, una vez finalizada la vida útil del banco se promoverá un programa de restauración del área afectada.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos definitivos.

VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto. Se presenta en anexo "G".

VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica. Se presenta en anexo "B".

VIII. 2. Otros anexos.

- Documentación Legal. Se presenta en Anexo "A".
- Matrices de evaluación. Se presenta en anexo "C".
- Cartografía. Se presenta en anexo "D".
- Estudio Hidráulico. Se presenta en anexo "E".
- Estudio Hidrológico. Se presenta en anexo "F".

VIII.3. Glosario de términos.

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

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.

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 periodos indefinidos.

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.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Capacidad de Carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Cambio climático: Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

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.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

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

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

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: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

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.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

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

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.

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.

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

Materiales Pétreos: Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

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.

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.

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

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

BIBLIOGRAFÍA.

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1:1,000,000, INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Consejo Nacional de Población. www.conapo.gob.mx
- Dirección General de Población de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx/digepo
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. www.oaxaca.gob.mx
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
- Instituto Nacional de Ecología. www.ine.gob.mx
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 2008.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 2013.
- Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM - 059 - SEMARNAT -2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

-
- NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
 - Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental. Diario Oficial. 2012.
 - Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 2006.
 - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. www.semarnat.gob.mx
 - Servicio Sismológico Nacional. www.ssn.unam.mx
 - Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), INEGI.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0080/10/24

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 8 y 9.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área

Dr. Filemón Manzano Méndez

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

ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69 en la sesión concertada el 17 de enero del 2025

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_FXXVIII.pdf