

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN
LA LOCALIDAD DE TETZACUAL, MUNICIPIO
DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES,
VERACRUZ



DICIEMBRE 2021



Contenido

| | | |
|---------|---|----|
| I. | DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 5 |
| I.1. | DATOS GENERALES DEL PROYECTO..... | 5 |
| I.1.1. | NOMBRE DEL PROYECTO | 5 |
| I.1.2. | UBICACIÓN DEL PROYECTO | 5 |
| I.1.3. | DURACIÓN DEL PROYECTO | 6 |
| I.2. | DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE | 6 |
| I.2.1. | NOMBRE O RAZÓN SOCIAL | 6 |
| I.2.2. | REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE | 6 |
| I.2.3. | NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL | 6 |
| I.2.4. | DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES | 6 |
| I.2.5. | NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO | 6 |
| II. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 7 |
| II.1 | INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO | 7 |
| II.1.1. | NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA | 7 |
| II.1.2. | JUSTIFICACIÓN | 8 |
| II.1.3. | UBICACIÓN FÍSICA..... | 9 |
| II.1.4. | INVERSIÓN REQUERIDA | 11 |
| II.1.5. | URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS | 11 |
| II.2. | CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO | 12 |
| II.2.1. | PROGRAMA DE TRABAJO | 12 |
| II.2.2. | REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL | 12 |
| II.2.3. | REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL | 13 |
| II.2.4. | DIMENSIONES DEL PROYECTO | 13 |
| II.2.5. | PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCION | 15 |
| II.2.6. | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..... | 18 |
| II.2.7. | ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO | 18 |
| II.2.8. | UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS | 18 |
| II.2.9. | GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA | 18 |
| III. | VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES | 22 |



| | |
|---|-----|
| III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) | 22 |
| III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO | 22 |
| III.1.2. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DECRETADOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ | 27 |
| III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS | 27 |
| III.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO | 33 |
| III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS | 35 |
| III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR | 37 |
| Reglamentos | 43 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 44 |
| IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 44 |
| IV.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL | 45 |
| IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL | 46 |
| IV.4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA . | 46 |
| IV.4.1.1. MEDIO ABIÓTICO | 46 |
| IV.4.1.2. MEDIO BIÓTICO | 64 |
| IV.4.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO | 68 |
| IV.4.1.4. PAISAJE..... | 74 |
| IV.4.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 76 |
| V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 77 |
| V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS | 77 |
| V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 77 |
| V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS | 84 |
| V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO | 84 |
| V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS | 85 |
| V.4. CONCLUSIONES | 92 |
| VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 93 |
| VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL | 93 |
| VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 103 |
| VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL | 108 |
| VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS | 114 |
| VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 114 |



| | |
|---|-----|
| VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO | 114 |
| VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO | 115 |
| VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN | 116 |
| VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL | 117 |
| VII.5. CONCLUSIONES | 117 |
| VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | 119 |
| VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 119 |
| VIII.1.1 CARTOGRAFÍA | 119 |
| | |
| Fig. 1. Macrolocalización del área de estudio | 5 |
| Fig. 2. Condiciones actuales del medio | 7 |
| Fig. 3. Condiciones del medio | 8 |
| Fig. 4. Microlocalización del área de estudio | 10 |
| Fig. 5. Planta general del puente | 11 |
| Fig. 6. Representación regional | 13 |
| Fig. 7. Representación local | 13 |
| Fig. 8. Ubicación del proyecto con respecto del POEGT | 24 |
| Fig. 9. Ubicación del proyecto con respecto del OE estatal. | 27 |
| Fig. 10. Ubicación del proyecto con respecto de ANP de competencia federal. Fuente SEMARNAT | 29 |
| Fig. 11. Ubicación del proyecto con respecto de la AICAS. Fuente CONABIO | 30 |
| Fig. 12. Ubicación del proyecto con respecto a regiones terrestres prioritarias. Fuente CONABIO | 31 |
| Fig. 13. Ubicación del proyecto con respecto a región hidrológica prioritaria. Fuente CONABIO ... | 32 |
| Fig. 14. Ubicación del proyecto con respecto de región marina prioritaria. Fuente CONABIO | 32 |
| Fig. 15. Sistema ambiental del área de estudio. | 46 |
| Fig. 16. Tipo de clima en el área de estudio. | 47 |
| Fig. 17. Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA | 48 |
| Fig. 18. Rosa de vientos en el área de estudio. Fuente CONAGUA..... | 49 |
| Fig. 19. Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA | 50 |
| Fig. 20. Geología en el área de estudio. Fuente INEGI | 51 |
| Fig. 21. Peligro por deslizamiento | 53 |
| Fig. 22. Edafología del área de estudio | 55 |
| Fig. 23. Hidrología de la zona de estudio. | 60 |
| Fig. 24. Acuífero en el área de estudio. Fuente CONAGUA | 63 |
| Fig. 25. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio | 67 |



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

Construcción de puente peatonal en la localidad de Tetzacual, Municipio de Zontecomatlán de López y Fuentes, Veracruz.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de Zontecomatlán de López y Fuentes, se encuentra ubicado en la zona norte del estado en las coordenadas $20^{\circ} 46'$ latitud norte y $98^{\circ} 20'$ longitud oeste, a una altura de 500 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Estado de Hidalgo, al noreste con Benito Juárez, y al sur con Texcatepec. Su distancia aproximada de la cabecera municipal al noroeste de la capital del Estado, por carretera es de 19 Km.

La localidad de Tetzacual se ubica al este de la cabecera Municipal, en la margen derecha del río Zontecomatlán en las coordenadas geográficas $20^{\circ}46'24.916''$ latitud norte y $98^{\circ}16'03.362''$ longitud oeste.

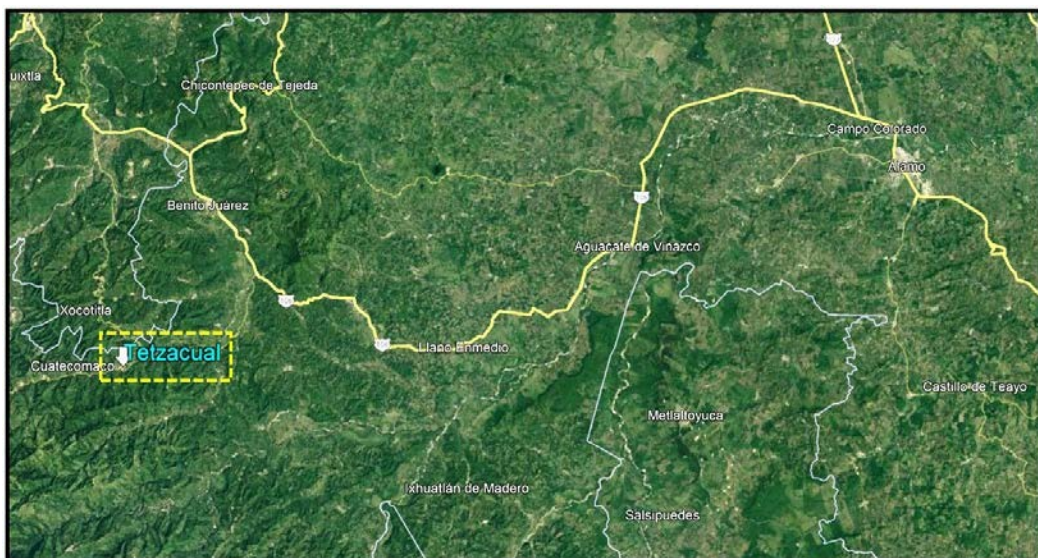


Fig. 1. Macrolocalización del área de estudio



I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Las etapas de preparación del sitio y construcción están contempladas para ejecutarse en un periodo de 8 meses.

Considerando el tipo de materiales que se utilizarán en las obras y a las probabilidades calculadas para la presencia de eventos hidrometeorológicos, se estima que **la vida útil del proyecto puede ser de 50 años**, esto dependerá de la buena conservación y las labores de mantenimiento que se les proporcione.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

1.2.5. NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto forma parte de las obras públicas que la administración municipal de Zontecomatlán ha emprendido en beneficio de habitantes de las localidades rurales de este Municipio.

La construcción del puente peatonal surge de la necesidad de dotar de una vía de comunicación segura a habitantes de los poblados de Julicutla y Tetzintla, con dirección a la localidad de Tetzacual, el cual cruzará el río de Zontecomatlán. Actualmente se cuenta con un puente colgante que comunica el poblado de Tetzintla con la localidad de Tetzacual, si8n embargo, esta vialidad está en malas condiciones, y representa vía de comunicación más cercana y accesible para los habitantes de Julicutla y Tetzintla; con la finalidad de reducir los riesgos de traslado, facilitar el desplazamiento de personas, bienes y servicios, optimizar el aprovisionamiento para los habitantes de la zona, el H. Ayuntamiento de Zontecomatlán se dio a la tarea de elaborar el proyecto ejecutivo puente peatonal.



Fig. 2. Condiciones actuales del medio

Las actividades del proyecto consisten en la construcción de pilas de mampostería de piedra, estructura de puente, escaleras para ambos accesos y pasarela peatonal como protección. Será construido sobre una vereda que los pobladores actualmente emplean como paso peatonal y paso de motociclistas, por donde el nivel de agua del río es bajo en temporada de sequías, situación que se vuelve complicada en temporada de lluvias por la creciente del nivel del agua.



Se contempla afectación a predios particulares, sin embargo, como la obra es solicitada por los habitantes por la necesidad que existe de contar con una vialidad segura, están en la disposición de donar superficie de la propiedad privada para la construcción de los accesos. Esta obra pretende tener un alcance benéfico a nivel social y económico en las localidades y a nivel regional.

El puente busca cruzar el río Zontecomatlán, por lo que las actividades que se pretenden llevar a cabo corresponden a las señaladas en el inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS AL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORA, ES O ZONAS FEDERALES, del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, las cuales van dirigidas a la protección de poblaciones cercanas a un cuerpo de agua de competencia federal, sujetas a posibles inundaciones.

El sitio donde se pretenden desplantar las estructuras del puente, fue elegido en base a criterios de ingeniería, topografía, socavación, inversión y condiciones ambientales del trazo, buscando beneficiar a los habitantes de las localidades y causar un deterioro ambiental mínimo o nulo.



Fig. 3. Condiciones del medio

II.1.2. JUSTIFICACIÓN

El objetivo general del presente estudio es contar con la autorización en materia de impacto ambiental, ya que, por el tipo de obra, este recae en los supuestos establecidos en los incisos B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN y R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS AL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES, del artículo 5 del Reglamento de la Ley



General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, los cuales determina que requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) ...

*Construcción de carreteras, autopistas, **puentes** o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor...*

R)...

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas...

Con la construcción del puente peatonal:

- Se contará con una infraestructura vial más segura y confiable para los pobladores Tetzacual, Julicutla y Tetzintla
- Fortalecer el desarrollo económico local y dotar de infraestructura que mejore la calidad de vida de los pobladores a beneficiar
- Mejoramiento del flujo de traslado y distribución de los bienes y servicios demandados por la población a beneficiar
- Contribuir en la seguridad e integridad física de la población
- Minimizar el riesgo de accidente por el uso del puente colgante actual y cruce de río

La zona es una zona rural, con servicios básicos limitados, que económicamente se encuentran en proceso de fortalecimiento y mejora. Asimismo, en la planeación y en el diseño se consideraron aspectos técnicos de ingeniería y que la afectación al medio circundante sea mínima, proveyendo de una obra civil funcional y segura. La construcción del puente implicará el trazo, limpieza del área, pequeñas superficies de retiro de vegetación herbácea, excavación de cepas para el desplante de pilas, habilitado y colocación de vigas de acero de refuerzo y colocación de láminas y rejillas para la huella de puente o pasarela peatonal.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA

La ubicación gráfica de los elementos del proyecto, se representan en la siguiente imagen:



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
 MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.

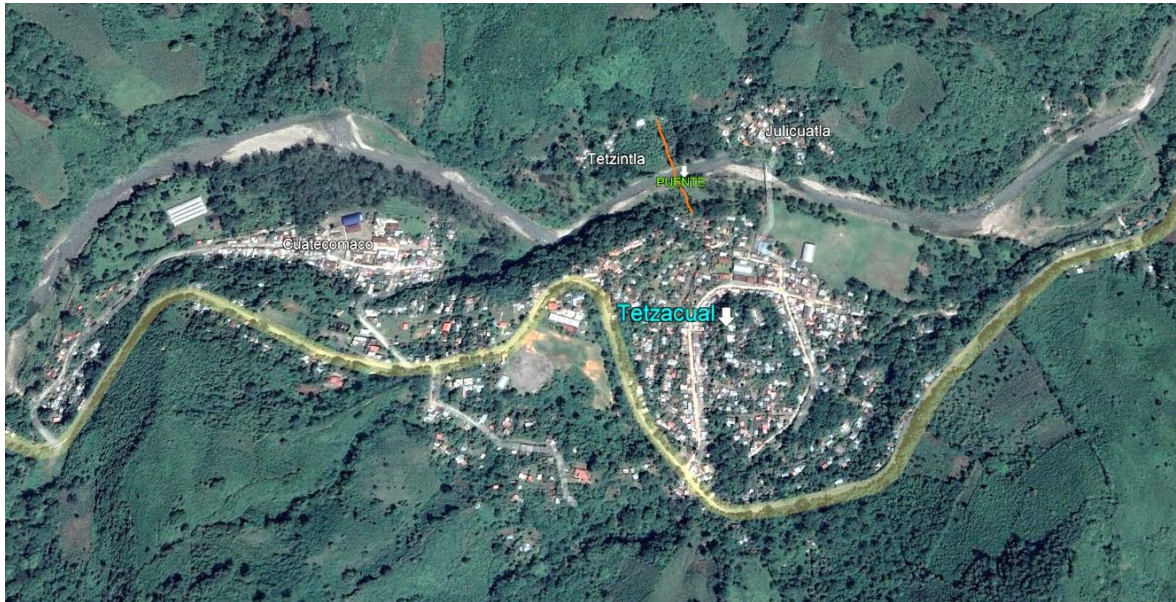


Fig. 4. Microlocalización del área de estudio

| DISTANCIA | CADENAMIENTO | COORDENADAS UTM | |
|-----------|--------------|-----------------|-------------|
| | | N | E |
| | 0+000.00 | 2297377.2589 | 576134.1198 |
| 6.310 | 0+006.31 | 2297382.9002 | 576121.2927 |
| 12.240 | 0+018.55 | 2297393.8429 | 576125.8087 |
| 12.240 | 0+030.79 | 2297404.7857 | 576120.3247 |
| 12.240 | 0+043.03 | 2297415.7284 | 576114.8408 |
| 12.240 | 0+055.27 | 2297426.6712 | 576109.3568 |
| 12.240 | 0+067.51 | 2297437.6139 | 576103.8728 |
| 12.240 | 0+079.75 | 2297448.5567 | 576098.3889 |
| 12.240 | 0+091.99 | 2297459.4994 | 576092.9049 |
| 12.240 | 0+104.23 | 2297470.4422 | 576087.4210 |
| 12.240 | 0+166.47 | 2297481.3849 | 576081.9370 |
| 12.240 | 0+128.71 | 2297492.3276 | 576076.4530 |
| 12.240 | 0+140.95 | 2297503.2704 | 576070.9691 |
| 12.240 | 0+153.19 | 2297514.2131 | 576065.4851 |
| 12.240 | 0+165.43 | 2297525.1559 | 576060.0011 |
| 6.310 | 0+171.741 | 2297530.7971 | 576057.1740 |

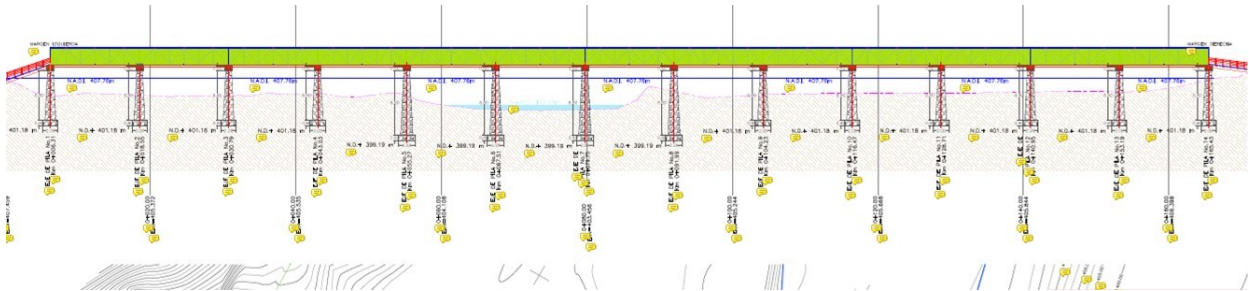


Fig. 5. Planta general del puente

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

El importe total por invertir en la construcción del puente de la calle Vicente Viveros es de \$3,742,450.99 (tres millones setecientos cuarenta y dos mil cuatrocientos cincuenta 99/100 m.n.) Incluyendo el impuesto al valor agregado, el cual no incluye gastos de operación.

La obra por construir es una obra pública municipal que estará financiada por el recurso del H. Ayuntamiento de Zontecomatlán ha dispuesto de manera expresa para tal fin. En este caso, la recuperación financiera no es un objetivo inherente al proyecto, sino que el número de beneficiados y/o el beneficio social serán la moneda en la que retornará la inversión a lo largo de un horizonte de tiempo llamado vida útil.

II.1.5. URBANIZACIÓN DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

En las localidades Tetzacual, Julicutla y Tetzintla no-existe el servicio de agua potable formal, se abastecen mediante pozos artesanos y tomas directas del río Zontecomatlán; cuentan con servicio de energía eléctrica suministrado por la comisión federal de electricidad, el servicio de alcantarillado también existe pero se encuentra de manera parcial y casi de manera inexistente en la zona aledaña al río.

Los requerimientos para la ejecución del proyecto son principalmente de combustibles y agua, por lo que se describe su abasto considerando el origen y el volumen.

1. ENERGÍA: La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts, de 220 voltios.
2. AGUA: Con respecto al agua de consumo para los trabajadores, se suministrarán garrafones de 19 litros, siendo este consumo mínimo y no parte directa del proceso de la obra, ya que podrán ser adquiridos en cualquier comercio en la zona.



Para el proceso constructivo no se requerirán volúmenes significativos. Únicamente se requerirá agua para riego y evitar la liberación de polvos. e

3. **COMBUSTIBLES:** El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

El combustible necesario para la ejecución de los trabajos que implica el proyecto, se puede adquirir en la estación de servicio más cercana, la cual es franquicia de Petróleos Mexicanos y distribuye gasolinas (magna y Premium) y diésel.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

| ACTIVIDADES | MESES | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Limpieza y nivelación | | | | | | | | | | |
| Conformación de accesos | | | | | | | | | | |
| Construcción de pilotes | | | | | | | | | | |
| Armado de estructura | | | | | | | | | | |
| Conformación de subestructura | | | | | | | | | | |
| Conformación de superestructura a base de lámina antiderrapante | | | | | | | | | | |
| Obra complementaria (barandal metálico y malla ciclónica) | | | | | | | | | | |
| Limpieza general | | | | | | | | | | |

II.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

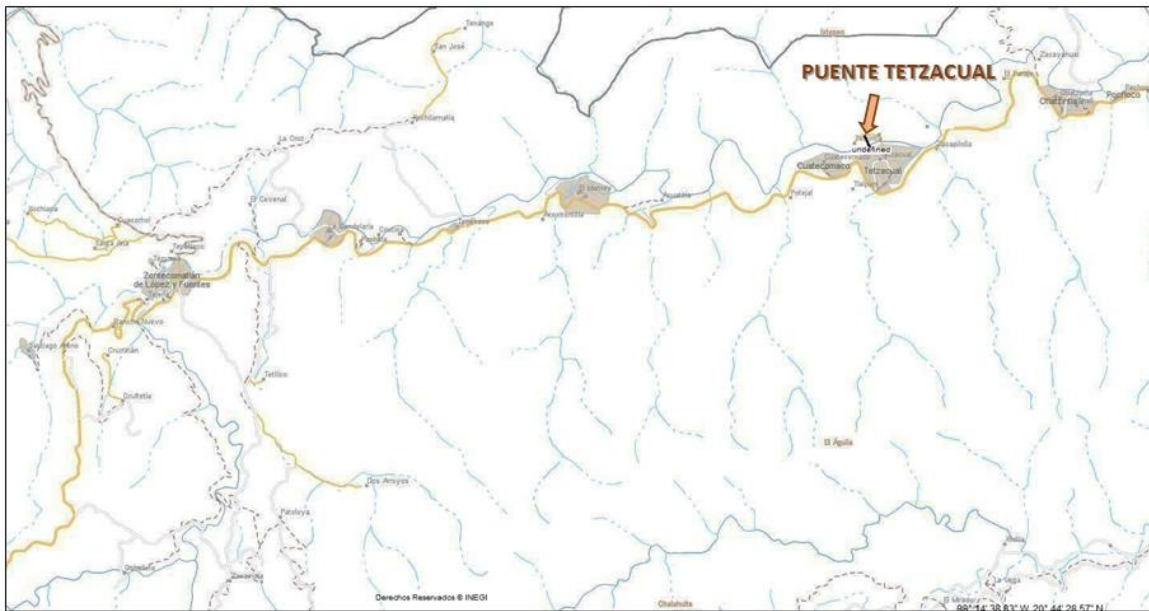


Fig. 6. Representación regional

II.2.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

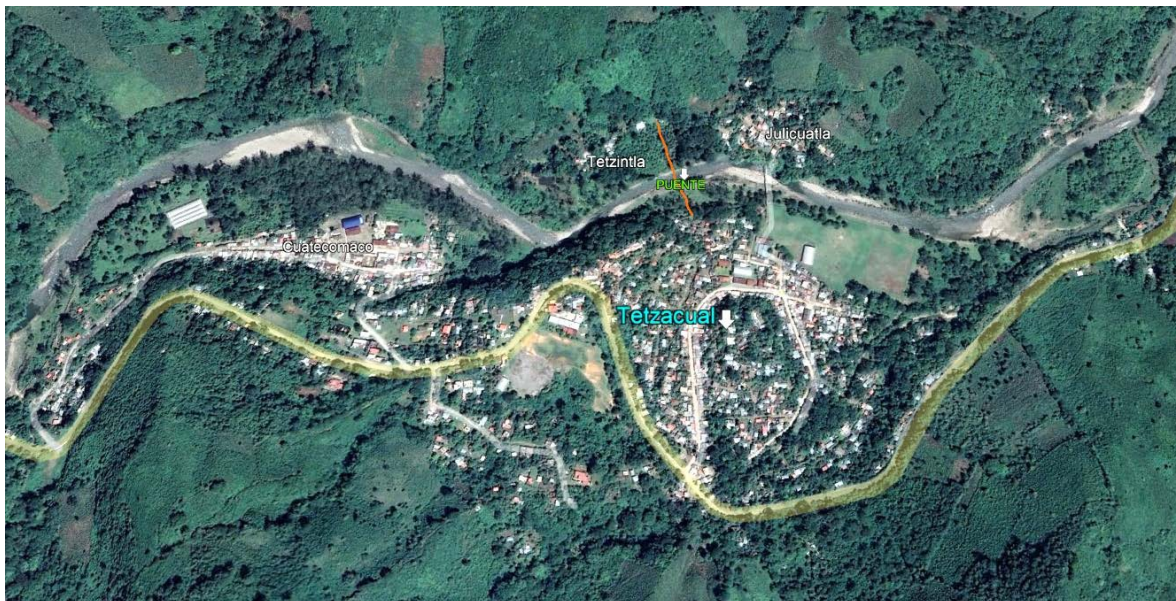


Fig. 7. Representación local

II.2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO



a) Tipo de estructura

Se pretende construir un puente peatonal tipo atirantado, apoyado sobre 14 pilas construidas a base de mampostería de piedra, con 13 claros y superestructura de acero

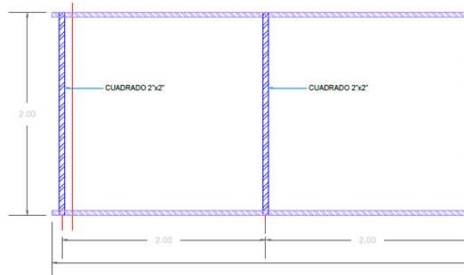
b) Dimensiones

La estructura que se diseñó para realizar el cruce peatonal sobre el río Zontecomatlán, abarcará el área hidráulica del río desde la margen izquierda hasta la margen derecha, tendrá un ancho de 2 m por 171.74 m de largo.

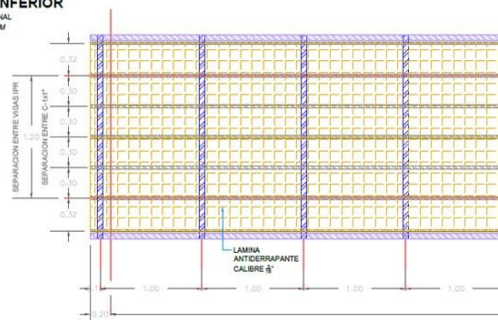
Para la subestructura, se contempla la construcción de 14 pilas con alturas variables que van de los 8 hasta 10 m, y anchos variables que van de 2.08 a 4.26 m, serán construidas a base de mampostería de piedra de la región, asentada sobre mortero cemento:arena 1:4. El cabezal de las pilas serán construidos a base de concreto con resistencia $F'c= 250 \text{ Kg/cm}^2$

La superestructura estará conformada por vigas IPR 14 * 8" instaladas de forma longitudinal, las vigas son los elementos que soportan la losa o en este caso la pasarela peatonal. Sobre las vigas se instalarán cuadros de acero para conformar la pasarela peatonal. Sobre estos cuadros de acero se instalarán láminas antiderrapante calibre 3/16".

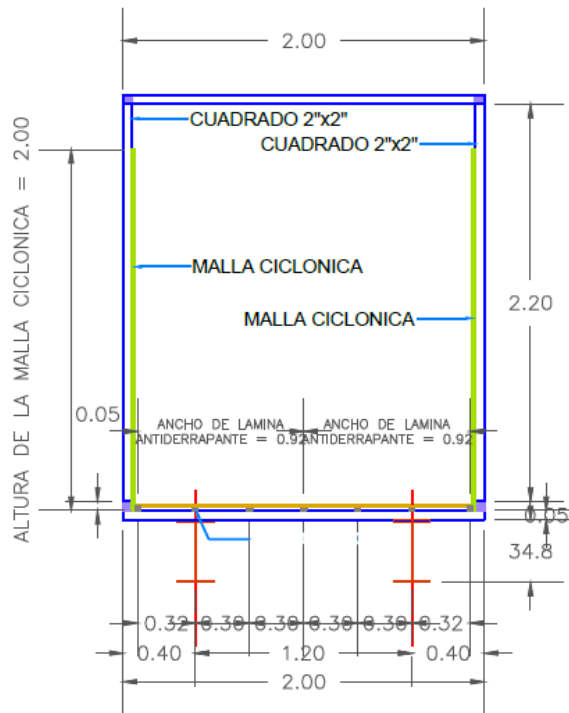
PLANTA SUPERIOR
PASARELA PEATONAL
ESC: 1:25 ACOT: M



PLANTA INFERIOR
PASARELA PEATONAL
ESC: 1:25 ACOT: M



Como protección para los usuarios del puente, se colocará un barandal de 2.20 m de altura a base de estructura de acero, sujeta a la estructura se colocará malla ciclónica de 2 m de altura.



Anexo 2. Planos de proyecto

c) Gasto hidráulico

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Gasto de diseño | 666.08 m ³ /s |
| Periodo de retorno | 100 años |
| Velocidad | 1.75 m/seg |
| Nivel de diseño | 407.76 m |

Anexo 3. Informe hidráulico e hidrológico

d) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua

La superficie de terreno requerido para la ejecución de proyecto será de aproximadamente 395.00 m².

- **Superficie de ocupación de zona federal**

La superficie de ocupación de zona federal será de 114 m² que corresponde a la superficie del lecho de río, más la zona federal de margen derecha y margen izquierda del río.

II.2.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCION

- **PREPARACIÓN DEL SITIO**



Se hará la selección del sitio para construir las obras de apoyo, donde se hará trazo, desmonte y nivelación.

Trazo

Para la preparación del terreno se tiene que realizar un deslinde topográfico y referenciación geográfica. De acuerdo al proyecto, físicamente se verificará la colocación de mojoneras visibles como referencias, además de verificación de bancos de nivel a lo largo del trazo establecidos en proyecto, se tendrá delimitada la zona del proyecto con la finalidad de definir el área donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción.

Para la preparación del terreno se tiene que realizar un deslinde topográfico y referenciación geográfica. De acuerdo al proyecto, físicamente se verificará la colocación de mojoneras visibles como referencias, además de verificación de bancos de nivel a lo largo del trazo establecidos en proyecto, se tendrá delimitada la zona del proyecto con la finalidad de definir el área donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción.

Se seleccionarán los sitios donde se hará el desplante de obras de apoyo. Para las pilas que se pretenden construir en el lecho del río (3 pilotes) y para trabajar en seco, se recomienda desviar de manera temporal el cauce del río por lo menos 10.0 m aguas arriba y abajo del cruce, el desvío se hará con ataguías a base de costaleras de arena y así, minimizar el tirante de agua dentro de las excavaciones donde se desplantarán los apoyos.

Desmonte

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el sitio de trabajo, con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

Por las condiciones del sitio el desmonte se hará para el retiro de vegetación herbácea, y acahuales de ya que en la superficie de trabajo no se sustenta vegetación

El desmonte comprende:

- Roza que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.
- Desenraice
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de tiro que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportarán al sitio o bancos de tiro, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. El desmonte es una operación que se realizará de forma manual por el tipo de vegetación existente y la superficie que sustenta



vegetación; para lo cual pueden emplearse diferentes herramientas manuales como machetes, asadones, picos, palas, etc.

Despalme

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El equipo que se utilice para el despalme será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

Las actividades como excavación para la construcción de las pilas y caballetes se consideran actividades propias de la construcción, por lo cual no se manejan en este apartado.

➤ CONSTRUCCIÓN

a) Puente

Posterior al desvío del agua, se procederá a excavar hasta 2 m por debajo del nivel de desplante proyectado, que para efectos de diseño deberá referirse con respecto al nivel de proyecto, en las dimensiones de la cimentación proyectada, compactando la superficie descubierta al 90% de su Masa Volumétrica Seca Máxima (MVSM) de la prueba AASHTO estándar, en un espesor mínimo de 0.20 m. Hecho lo anterior, se llevará a cabo la construcción de la cimentación en las dimensiones y forma establecida por el proyecto.

Es importante que las excavaciones para alojar las pilas, y con la finalidad de evitar que el subsuelo de apoyo se vea afectado por los agentes meteorológicos (lluvia, viento, sol, etc.), y altere sus propiedades, originando la cimentación sólo se dejen descubiertas el tiempo estrictamente necesario. Los pilotes serán construidos con mampostería de piedra de la región compactado con concreto $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$, incluyendo la construcción de cabezales y topes antisísmicos.

Sobre los pilotes se colocarán vigas de acero que serán unidas con soldadura. Con lo que se conformarán las escaleras de acceso y posteriormente se conformará la pasarela peatonal colocando láminas antiderrapante, por lo que estas láminas serán cortadas, y fijadas con soldaduras.



Finalmente será construido el barandal, a base de acero con malla ciclónica, lo que contempla cortes de cuadros a las medidas indicadas en proyecto ejecutivo, y fijación con soldadura.

II.2.6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Ya que la obra es de tipo social, el Municipio en su carácter administrador deberá de llevar a cabo de forma periódica, la limpieza de obra, del rodamiento y todo lo necesario para conservar el buen estado y funcionamiento la misma.

El mantenimiento rutinario es una labor sustantiva que debe ampliarse para evitar que crezca el número de puentes con daños. Las acciones del mantenimiento

Barreras de seguridad y barandillas. El mantenimiento y renovación de las barreras de seguridad doble-onda en las estructuras está sujeto a los mismos condicionantes que en el resto de la carretera. Únicamente se da el problema diferencial de la oxidación.

II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El puente peatonal quedara clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, la vida útil del puente estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas y de lo oportuno y correcto de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será de aproximadamente de 50 años, periodo en que se procederá a su modernización para que tenga continuidad en el servicio que otorga, por lo que la etapa de abandono del sitio se dará una vez cumplido dicho plazo y su respectiva ampliación por la modernización.

II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Este Apartado no aplica ya que para su reconstrucción y reforzamiento no se requiere del uso de explosivos.

II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Durante la preparación del sitio y construcción de la obra se generarán desechos sólidos municipales, industriales y peligrosos, debido a las actividades que tiene considerado el proyecto y la presencia de personas que trabajarán en el área.

- **Residuos No Peligrosos**



El primer tipo de residuo que se va a generar, será el suelo y residuos vegetales producto del desmonte y despalme.

Otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.450 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán sumarán aproximadamente 13,132.80 kg en el lapso de los meses que durará la construcción del proyecto.

La generación de basura industrializada como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio, madera, pedacería de varillas y plásticos, entre otros; están considerados como residuos sólidos industrializados, los cuales se generarán en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria.

Es difícil estimar los volúmenes que se generarán de este tipo de materiales, ya que depende del tipo de envasado de los materiales que se adquieran (tambos, recipientes de plástico de diferente capacidad), calidad y uso de algunos materiales (llantas, algunas estructuras metálicas), etc. Por esta razón no se cuenta con elementos para realizar una estimación objetiva de los volúmenes que se generarán de estos residuos.

Con respecto a materiales térreos, pétreos y cascajo, el material producto del despalme y excavación que no se utilice y los concretos de demoliciones serán considerados como residuos no peligrosos de tipo industrial que serán generados durante la construcción de este proyecto. El volumen esperado de estos materiales es difícil de precisar; sin embargo, se tiene la experiencia de que el volumen es mínimo.

- La forma de manejo sería la siguiente:

Los residuos no peligrosos de origen orgánico, generados durante el desmonte en la preparación del sitio, serán manejados buscando su descomposición y mineralización con el objeto de reincorporarlos al suelo.

En el caso de aquellos residuos minerales productos del despalme en la preparación del sitio y excavaciones en la construcción, serán reincorporados al suelo a través de rellenos y compactaciones requeridas para la construcción de las obras, o depositados donde indiquen las Autoridades Municipales.

Los residuos no peligrosos de origen humano generados en ambas etapas, se manejarán y tratarán con el uso de letrinas portátiles, las cuales serán rentadas a alguna compañía que preste este servicio. Los papeles de origen sanitario serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos o de plástico para su posterior recolección por parte del servicio de limpia.



En el caso de los envases o contenedores metálicos, plásticos, de vidrio, papel, madera, o chatarra, como ya se mencionó, se dispondrán temporalmente en un almacén dentro de los patios de maquinaria, y se tratará de que sean reciclados en lo posible antes de ser recolectados por parte del servicio de limpia, o depositados donde indiquen las Autoridades Municipales.

De acuerdo a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento y a la NOM- 052-SEMARNAT -2005, se considera como residuos peligrosos a las latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas.

Aún y cuando su producción sea mínima, tal y como se observa en el cuadro siguiente, los desechos peligrosos serán manejados conforme a la normativa vigente; se almacenarán de manera temporal dentro del área de la obra, en un lugar especial, en donde se estabilizarán aquellos residuos que lo requieran, una vez acontecido esto, se embalarán y pondrán a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición definitiva fuera del sitio del proyecto.

Tabla II.1. Generación de residuos peligrosos

| Nombre del residuo | Componentes del Residuo | Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora* | Características CRETIB | Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo |
|-----------------------------|--|---|--|--|
| Aceites quemados o gastados | Carbón, azufre, fierro, plomo, agua, calcio y sedimentos | Preparación del sitio y construcción | Inflamables, tóxicos, corrosivos | 60.0 litros cada 3 meses |
| Envases de Aceites | Plásticos, metálicos vidrios | Preparación del sitio y construcción | Tóxicos, inflamables | 10.0 a 15.0 kg/mes |
| Tipo de empaque | Sitio de almacenamiento Temporal | Características del sistema de transporte al sitio de disposición final | Sitio de disposición final | |
| Tambor metálico | Bodegas o almacenes | Pipas transportadores especializado | Se desconoce (planta recicladora) | |
| Contenedor de plástico | Bodegas de almacenaje especial | Contenedor metálico sellado herméticamente | Sitio de confinamiento en plantas de tratamiento | |

a. Emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción de este tipo de obras, las emisiones a la atmósfera son:

- Polvos y partículas provenientes de las excavaciones y de la circulación de los vehículos por los caminos de los frentes de obra.
- Gases provenientes de los vehículos y maquinaria que operan con combustibles fósiles.
- Ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.



La principal zona de generación de emisiones a la atmósfera será el área alrededor de los bancos de materiales y principalmente en la construcción del bordo de construcción, en el cual se concentrará la mayor parte de las actividades de construcción. Es difícil cuantificar el volumen de emisiones que se generará ya que depende del número y mantenimiento de los equipos, maquinaria y vehículos en operación, y en el caso de polvos, de la humedad del sustrato por donde circulen los vehículos. Cabe señalar que la mayoría de las emisiones tendrán una influencia puntual.

b. Generación de ruido.

Para estimar los niveles de ruido que se emitirán se consideraron las especificaciones técnicas descritas en los manuales proporcionadas por los fabricantes. Los niveles de ruido más altos serán del orden de 94.0 dB y los más bajos de 64.0 dB. El 65.0% de la maquinaria y equipo que se puede emplear, producen un ruido mayor de 90.0 dB, el 17.5% produce ruido entre a 65.0 y 89.0 dB; y otro 17.5% genera ruido de 64.0 dB.

En el caso de la maquinaria y equipo que producen ruido superior a 90.0 dB, los operadores serán protegidos de esta exposición alta con el uso de aditamentos supresores de ruido, en atención a la normativa en materia de seguridad e higiene.

c. Generación de aguas residuales.

En el siguiente cuadro se muestra la generación de aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Tabla II.2. Generación y descarga de agua residual

| Número o identificación de la descarga | Origen | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado | Sitio de descarga |
|--|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Sanitaria | Uso de servicios sanitarios. | Higiene y limpieza de trabajadores | 1.4 m ³ | Letrinas portátiles |

Como se observa, será mínimo el volumen generado, ya que será producto del agua utilizada para la higiene y limpieza de los trabajadores.



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.1.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** ha sido publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012 y realiza la regionalización ecológica *del país*, establece los lineamientos y estrategias ecológicas dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, el mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y el fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

El programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y su reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.



La propuesta del POETG está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

Con las bases de la regionalización ecológica, que comprenden unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Se obtuvieron 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas y como resultado se obtuvieron 80 regiones ecológicas que fueron empleadas a POEGT. Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen a la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones de esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente el sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.



10. Reducir las tendencias de degradación ambiental. Consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

- Vinculación del proyecto con el POETG

El sitio del proyecto recae en la **región ecológica 18.32, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 117 denominada Karst Huasteco Sur**, se localiza al Norte de Veracruz, noreste de San Luis Potosí y Norte de Puebla, cuenta con una superficie de 13,271.77 Km², con una población total de 1,633,298 habitantes con población indígena Huasteca.

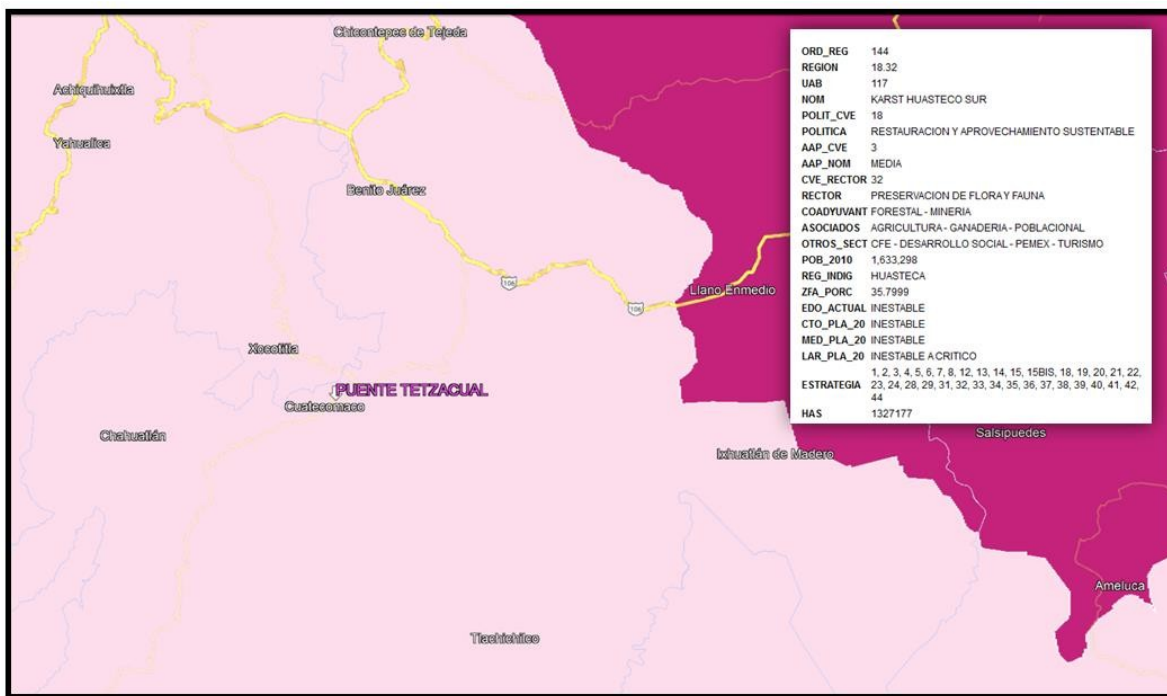


Fig. 8. Ubicación del proyecto con respecto del POEGT

Estado del medio ambiente al 2008:

Inestable. Conflicto sectorial nulo. No representa superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. **Muy alta degradación de la vegetación.** Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (Km): Media. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. **Porcentaje de cuerpos de agua: Muy baja.** Densidad de población (hab/Km²): baja. **El uso de suelo es agrícola y forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea.** Porcentaje de Zona funcional alta: 35.8. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.



| | |
|-------------------------------|---|
| | trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. |
| Escenario al 2033: | Inestable a crítico |
| Política ambiental: | Restauración y aprovechamiento sustentable |
| Prioridad de atención: | Media |

| UAB | RECTORES DEL DESARROLLO | COADYUVANTES DEL DESARROLLO | ASOCIADOS DEL DESARROLLO | OTROS SECTORES DE INTERÉS | ESTRATEGIAS SECTORIALES |
|-----|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 117 | Preservación de flora y fauna | Forestal-Minería | Agricultura-Ganadería-Poblacional | CFE-Desarrollo Social-PEMEX-Turismo | 1,2,3,4,5,6,7,8,12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 2ª, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44. |

| Estrategias. UAB 117 | |
|---|--|
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | |
| A) Preservación | 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. |
| B) Aprovechamiento sustentable | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. |
| C) Protección de los recursos naturales | 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. |
| D) Restauración | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional). |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



| | |
|--|---|
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
| A) Suelo urbano y vivienda | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. |
| C) Agua y Saneamiento | 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional. |
| E) Desarrollo social | 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. |
| | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. |
| A) Marco jurídico | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. |
| B) Planeación del ordenamiento territorial | 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. |

◆ **VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL POEGT:**

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con el POEGT

| | |
|--|---|
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio | |
| 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad | Las actividades de proyecto deberán ser realizadas con especial cuidado y estableciendo medidas de mitigación, que garanticen que los ecosistemas y la biodiversidad se conserven en las condiciones actuales. |
| 8. Valoración de los servicios ambientales | |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
| 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio | La construcción del puente peatonal busca cumplir con algún parámetro de estas estrategias, puesto que el objetivo es mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas, lo que se traduce en |
| 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades | |



| | |
|--|--|
| <p>económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza</p> | <p>promover mejores condiciones sociales, que pueden impulsar la economía.</p> |
| <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional</p> | |
| <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> | |

III.1.2. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DECRETADOS EN EL ESTADO DE VERACRUZ

En el Estado de Veracruz se cuenta con cuatro Ordenamientos Ecológicos Regionales decretados: el de la Cuenca del Río Bobos, el de la Cuenca Baja del río Coatzacoalcos, el de la Cuenca del Río Tuxpan y el territorial Regional de la Región Capital de Xalapa.

El área de estudio **no incide** en superficie delimitada para estos Ordenamientos Ecológicos Regionales, colinda con la cuenca del Río Tuxpan.

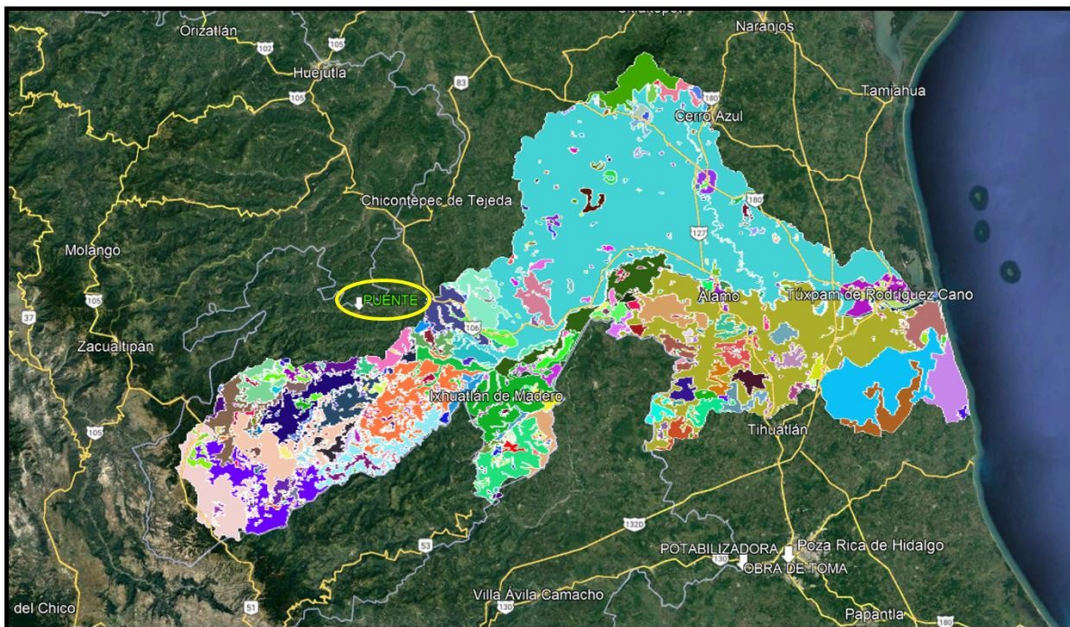


Fig. 9. Ubicación del proyecto con respecto del OE estatal.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



III.2.1. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL

El Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP), las define como aquellas Porciones Terrestres o Acuáticas del Territorio Nacional representativas de los diferentes Ecosistemas y de su Biodiversidad, en donde el Ambiente Natural no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

Los Principales Objetivos de las Áreas Naturales Protegidas son:

1. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones geográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
2. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentren sujetas a protección especial.
3. Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.
4. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
5. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.
6. Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamiento agrícola, mediante zonas forestales en montañas donde se originan torrentes; el ciclo hidrológico de cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y
7. Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad estatal y de los pueblos indígenas.

RESERVAS DE LA BIÓSFERA. Son áreas representativas de uno o más ecosistemas no alterados por la acción del ser humano o que requieran ser preservadas y restauradas, en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

MONUMENTOS NATURALES: Áreas que contienen uno o varios elementos naturales que, por su carácter único estético, valor histórico o científico, se resuelva incorporar a un



régimen de protección absoluta. No tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.

PARQUES NACIONALES: Áreas con uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones análogas de interés general.

ÁREAS DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES. Son áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.

ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA. Son aquellas áreas que se establecen en zonas con una considerable riqueza de la flora o fauna, por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida. Abarcan cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

El desarrollo del proyecto **no recae en algún polígono delimitado** como área natural protegida de competencia federal, tal como se aprecia en la imagen siguiente:

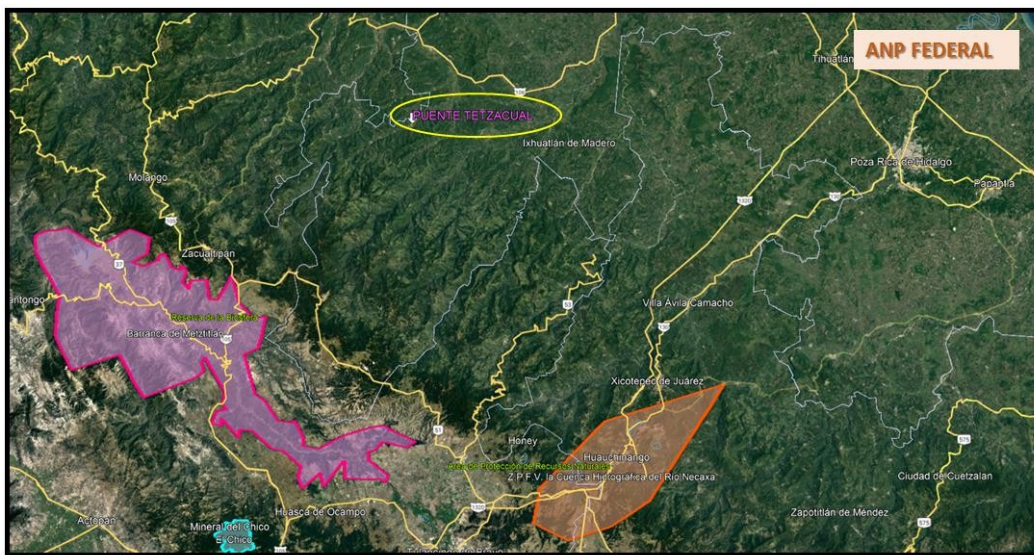


Fig. 10. Ubicación del proyecto con respecto de ANP de competencia federal. Fuente SEMARNAT

◆ **Áreas de importancia decretadas por la CONABIO**

Existen regiones naturales consideradas por la Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO) bajo la siguiente denominación:



- Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS). Permiten identificar especies endémicas y amenazadas y su estacionalidad entre otras características.
- Regiones terrestres prioritarias (RTP). Tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.
- Regiones hidrológicas prioritarias (RHP). Se propone obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.
- Regiones marinas prioritarias (RMP). Su objetivo es desarrollar un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas, que considere los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual y potencial en el país.

En las imágenes siguientes se busca identificar si el trazo del puente peatonal incide con algún polígono delimitado para las regiones de importancia:

a) AICAS

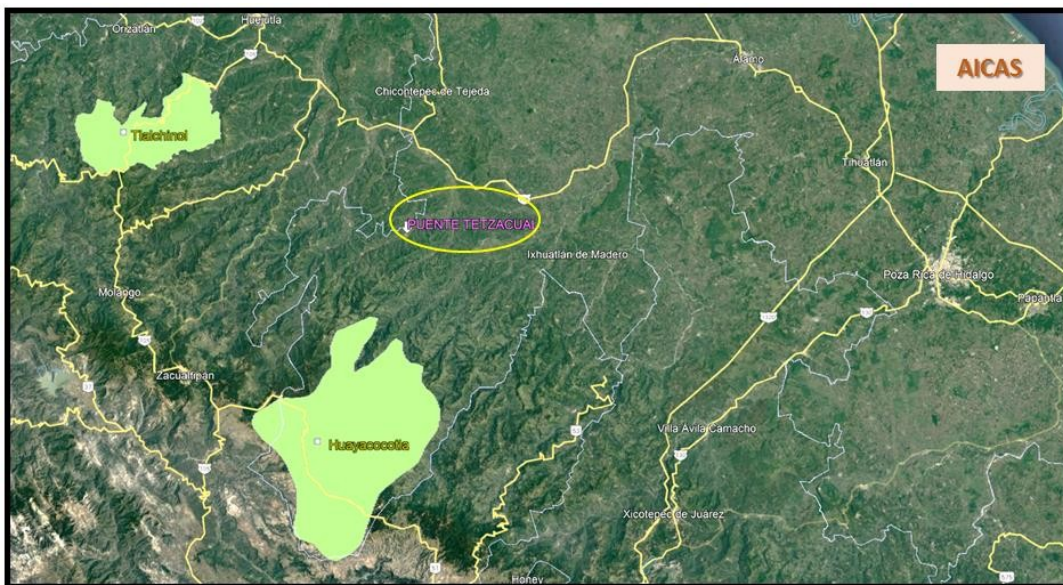


Fig. 11. Ubicación del proyecto con respecto de la AICAS. Fuente CONABIO



b) Regiones Terrestres Prioritarias

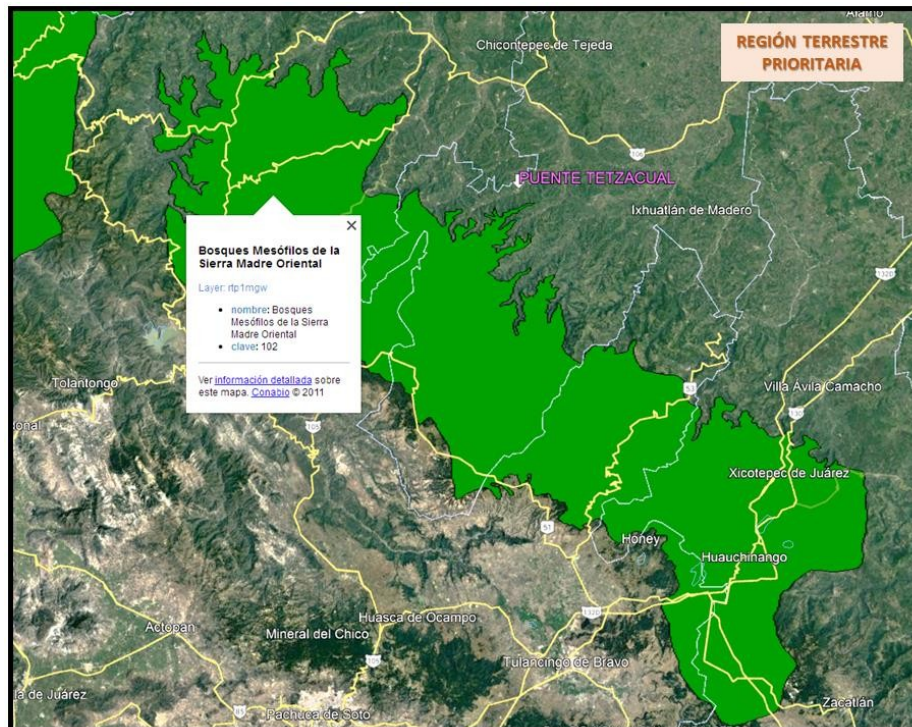


Fig. 12. Ubicación del proyecto con respecto a regiones terrestres prioritarias. Fuente CONABIO

c) Regiones Hidrológicas Prioritarias



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.

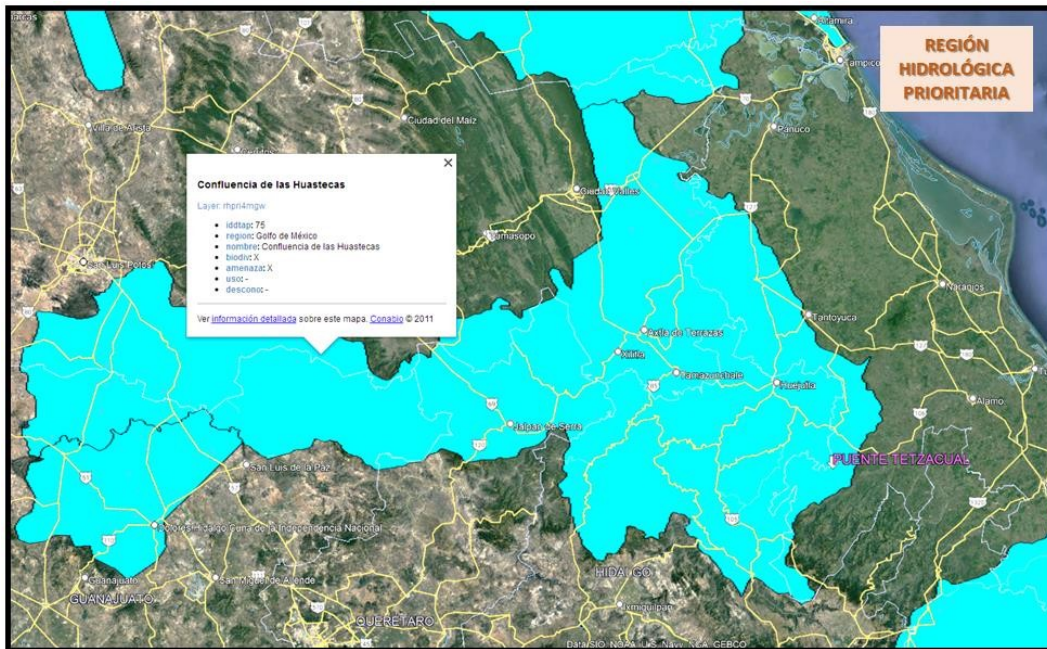


Fig. 13. Ubicación del proyecto con respecto a región hidrológica prioritaria. Fuente CONABIO

d) Regiones Marinas Prioritarias

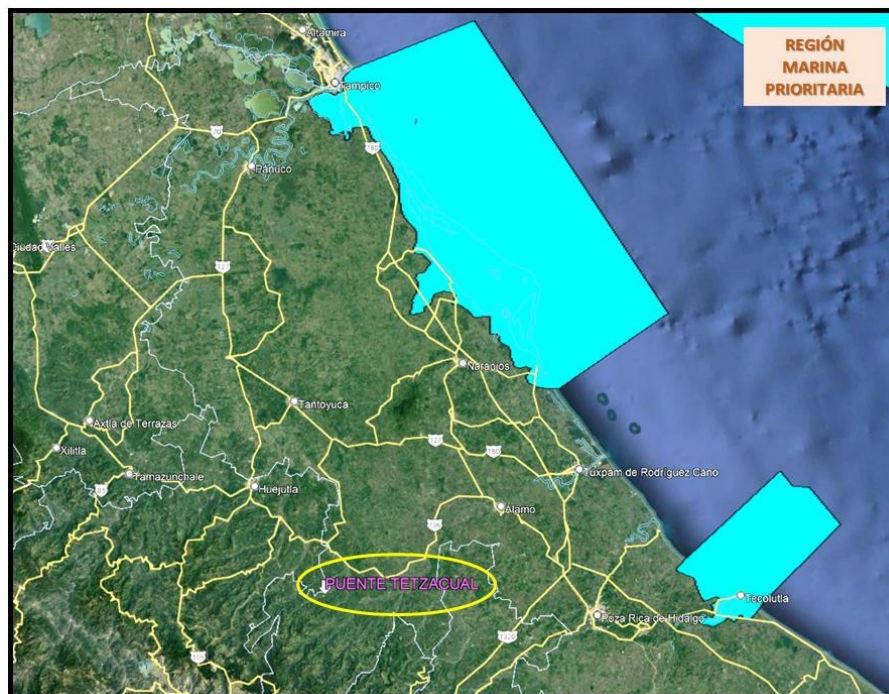


Fig. 14. Ubicación del proyecto con respecto de región marina prioritaria. Fuente CONABIO

En base a las imágenes anteriores, las cuales fueron obtenidos de la CONABIO, se observa que el proyecto incide en un sitio prioritario de región hidrológica. Este sitio corresponde al número **75 denominado Confluencia de la Huasteca.**



Abarca estados de Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro. Dentro de los aspectos económicos de la zona se encuentra la actividad cementera y minera) gran extracción y yacimientos de manganeso=, ganadería, silvicultura y turística.

La problemática que presenta es:

- Modificación del entorno: las zonas bien conservadas son de difícil acceso. Hay tala inmoderada y sobreexplotación del manto freático por la fábrica de refrescos Pepsi.
- Contaminación: por manganeso, mercurio, coliformes, derivados del beneficio del café (alta DBO).
- Uso de recursos: hay sobreexplotación de acuíferos que limitan la recarga de mantos freáticos para el abastecimiento de agua industrial, urbana y presas. Algunos manejos inadecuados por parte de ingenios azucareros. Reforestación con especies exóticas de *Eucalyptus spp.* Cacería furtiva. Actividades asociadas a laminería y yacimiento de petróleos.

Las acciones de conservación que se plantean son las siguientes:

Se requiere controlar al ecoturismo y a la embotelladora Pepsi. Se recomienda la conservación de las zonas que todavía no han sido alteradas. Falta conocimiento limnológico y concretar las prioridades y necesidades de la zona. Comprende la Reserva de la Biósfera Sierra de Abra Tanchipa y el Parque Nacional Sierra de los Mármoles.

III.2.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL

Con respecto a la vinculación con áreas naturales protegidas de competencia estatal, el trazo del puente no incide en algún polígono delimitado como ANP estatal, la más cercana se encuentra a aproximadamente 59 Km en línea recta, y corresponde a la Sierra de Otontepec, que abarca los municipios de Tancoco, Citlaltépetl, Tantima, Chontla, Ixcatepec, Tepetzintla, Cerro Azul y Chicontepec, con una superficie de 15,152 Km².

III.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

◆ Plan de Desarrollo Municipal 2018-2021 (Zontecomatlán de López y Fuentes)

Este documento presenta la vinculación con los mecanismos de planeación, es un instrumento para la toma de decisiones en la formulación clara y precisa de los principales problemas que vive la población de Zontecomatlán de López y Fuentes, para el logro de su desarrollo local.



Se apegará a las soluciones a través de las propuestas planteadas en la siguiente estructura, integrada por 4 ejes rectores del Plan Municipal de Desarrollo:

- Por un gobierno municipal incluyente y transparente
- Por un Municipio con bienestar social
- Por una educación, accesible y de calidad
- Promover el desarrollo económico para la prosperidad

Las líneas estratégicas de acción aplicables al proyecto son las siguientes:

- **Por un gobierno municipal incluyente y transparente**

Seguridad pública

- Coordinar y supervisar las actividades y fiel desempeño de las funciones operativas de los elementos de las áreas tanto de Seguridad Pública como de Protección Civil.
- Auxiliar en los programas de prevención acordados con dependencias, entidades e instituciones públicas y privadas.

Protección Civil y la reducción de riesgo de desastres naturales

- Establecer políticas y programas precisando los objetivos, estrategias y prioridades de la protección civil y la reducción del riesgo de desastres en el ámbito municipal.
- Investigar y evaluar peligros, vulnerabilidades y, en consecuencia, los riesgos ante los fenómenos perturbadores que afecten el municipio.

- **Promover el desarrollo económico para la prosperidad**

Obra pública y Servicios Relacionados

- Asegurar que todas las obras públicas tengan un análisis de impacto ambiental y urbano, y se adecúan los proyectos de acuerdo a la normatividad y seguridad para que se eviten riesgos de desastres.

VII. INTEGRACIÓN DE OBRA PÚBLICA POR PROGRAMA, METAS E INDICADORES DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

De acuerdo a las necesidades y solicitudes efectuadas por la población. Así como al levantamiento realizado por personal del H. Ayuntamiento, dentro de las obras que se consideran efectuar como muestra del desarrollo se encuentra en el número **094 Construcción de puente peatonal Tetzacual a un corto plazo.**



III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas, son instrumentos que determinan condiciones de carácter técnico a ser consideradas en la aplicación particular de lo que la ley correspondiente señala. Son los elementos complementarios para la aplicación de lo que el articulado de la Ley y su Reglamento establecen y que debe de observar el gobernado.

Son instrumento de gran utilidad, para llevar a cabo la realización de obras o actividades en cumplimiento de la legislación ambiental para éstas se tornen en obras de sustentabilidad ambiental, ya que establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, límites y parámetros permisibles en varios rubros.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que participan en la regulación de las actividades, en las diferentes etapas del proyecto, objeto del presente estudio, son las siguientes:

| NORMA OFICIAL MEXICANA | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|-----------------------------|---|---|
| AGUA | | |
| NOM-001-SEMARNAT-1996 | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. | La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de algún cuerpo de agua. |
| PROTECCIÓN AMBIENTAL | | |
| AIRE | | |
| NOM-041-SEMARNAT-2015 | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible. | Por el uso de maquinarias y vehículos automotores durante la ejecución de la obra. Se deberá realizar mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. |
| NOM-045- SEMARNAT-2017 | Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible | Se establecerá la verificación de emisiones para los vehículos a gasolina que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto. |
| NOM-050-SEMARNAT-2018 | Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del | Se deberá verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



| NORMA OFICIAL MEXICANA | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---|--|---|
| | <p>escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos</p> | <p>los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año-modelo.</p> <p>Para la construcción del proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria de construcción, por lo que la norma lo exceptúa de aplicación. Sin embargo, se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para este tipo de vehículos que pudieran utilizarse en la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.</p> |
| <p align="center">NOM-081-SEMARNAT-1994</p> | <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguientes: Un reconocimiento inicial, una medición de campo, un procesamiento de datos de medición y, la elaboración de un informe de medición.</p> | <p>Se deberán aplicar medidas que mitiguen este efecto, tales como el mantenimiento adecuado al equipo; se restringirán los horarios de trabajo y los trabajadores deberán utilizar protección auditiva al dedicarse a actividades que emitan ruidos altos.</p> |
| RESIDUOS | | |
| <p align="center">NOM-052-SEMARNAT-2005</p> | <p>Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen al un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente</p> | <p>Por la generación de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.</p> |
| RECURSOS NATURALES | | |
| <p align="center">RECURSOS NATURALES</p> | <p>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.</p> | <p>Por las condiciones del medio no se observó la presencia de organismos catalogados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se capacitará al personal de la obra con el objeto que esta norma sea aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora</p> |



| NORMA OFICIAL MEXICANA | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|------------------------|-------------|---|
| | | y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto. |

Ambiente laboral

NOM-001-STPS-1999: Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-002-STPS-2000: Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-006-STPS-2000: Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2001: Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-019-STPS-2004: Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-021-STPS-1993: Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.

NOM-025-STPS-1999: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-100-STPS-1994: Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.

NOM-101-STPS-1994: Seguridad-Extintores a base de espuma química.

NOM-102-STPS-1994: Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono- Parte 1: Recipientes.

NOM-103-STPS-1994: Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.

NOM-104-STPS-1994: Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC, a base de fosfato mono amónico.

NOM-106-STPS-1994: Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.

NOM-113-STPS- 1994 Calzado de protección.

NOM-115-STPS-1994 Cascos de protección-Especificaciones, métodos de prueba y clasificación.

NOM-116-STPS-1994 Seguridad-Respiradores y purificadores de aire contra partículas nocivas.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**



La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

Con respecto al proyecto es de señalarse que esta Ley solo establece condiciones y requisitos que deberá cumplir el desarrollo del citado proyecto en sus diferentes etapas, como lo es la preparación del sitio, la construcción y la operación y mantenimiento.

En la tabla a continuación se presentan los Artículos relacionados con las obras y actividades del proyecto y su propuesta de cumplimiento.

| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|---------------------|--|---|
| Artículo 113 | No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las NOM's expedidas por la Secretaría". | No se tiene previsto rebasar los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas sobre emisiones en esta materia (que prácticamente se generarán en las etapas de Preparación del sitio y Construcción por el uso de la maquinaria y equipos), por lo que el proyecto se considera congruente con este precepto. |
| Artículo 134 | Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; | El proyecto dará cabal cumplimiento a este lineamiento, pues se implementarán acciones para el manejo adecuado de todos los residuos que se generen en el mismo. |
| Artículo 136 | Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud. | Se dará cabal cumplimiento a este precepto. Se tiene considerado prevenir y evitar afectaciones al suelo y alteraciones nocivas en su proceso biológico; se ejecutaran acciones de manejo de los residuos para evitar cualquier tipo de contaminación. |
| Artículo 150 | Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que | El proyecto no contraviene este precepto, toda vez que se dispondrán en sitios autorizados todos los residuos |



| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|--------------------------------|---|--|
| | <p>expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, rehúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.</p> | <p>generados en todas las etapas del proyecto, proporcionándoles un manejo adecuado desde la generación.</p> |
| <p>Artículo 151</p> | <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, rehúsen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p> | <p>El proyecto no contraviene este precepto, todos los residuos que se generen durante la construcción de la obra, incluyendo los de lenta degradación, serán manejados conforme lo establece la legislación y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.</p> |
| <p>Artículo 152 Bis</p> | <p>Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.</p> | <p>Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, se tiene considerado que los residuos que se generen se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación y en las normas oficiales mexicanas vigentes. Los residuos peligrosos se separarán para evitar que se mezclen con otros residuos. Asimismo en caso de una contingencia por posible contaminación del suelo se atenderá de acuerdo a las disposiciones aplicables en las leyes y normas en esta materia.</p> |
| <p>Artículo 155</p> | <p>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto</p> | <p>En el desarrollo del proyecto, se cuidará de no rebasar los límites máximos permisibles de emisiones de ruido y vibraciones, así como la generación de contaminación visual. Al respecto se</p> |



| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|--|--|---|
| | <p>expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> | <p>usará el equipo de seguridad que se menciona en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008; asimismo, la maquinaria pesada y vehículos contarán con dispositivos de mitigación de ruido, adicionalmente se realizarán monitoreos de ruido, con el objeto de no incrementar de forma significativa los niveles de ruido afectando al ambiente.</p> |

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Para efecto de esta Ley, de conformidad con el artículo 5, se entiende por Residuo, el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

La vinculación de las disposiciones aplicables de esta Ley reglamentaria con las obras y actividades del proyecto, se describen en la siguiente tabla.

| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|-------------|---|---|
| Artículo 18 | <p>Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p> | <p>Como parte de la congruencia con este lineamiento se colocarán contenedores adecuados en cada frente de trabajo del proyecto, los cuales servirán como depósitos para los residuos orgánicos e inorgánicos. Se pretende que cada contenedor cuente con una etiqueta que refiera claramente el tipo de residuo.</p> |
| Artículo 40 | <p>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios</p> | <p>El proyecto es congruente con este precepto en virtud de que los residuos que se generen por su desarrollo se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación, en el artículo 2 de dicho</p> |



| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|-------------|--|---|
| | previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables. | ordenamiento y en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, mediante un Programa de Manejo de Residuos. |
| Artículo 41 | Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley. | La promovente deberá en atención a esta Ley responsabilizarse por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto. |
| Artículo 42 | Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo. | El proyecto es congruente con este criterio en virtud de que se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos. Así mismo, los residuos que se generen por el proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación correspondiente y en las normas oficiales mexicanas vigentes. |
| Artículo 44 | Generación de los Residuos Peligrosos Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores. | La promovente y en su caso la empresa constructora aplicara el correcto manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto. En este sentido, en caso que el proyecto genere residuos peligrosos, serán catalogados en el numeral III. Microgenerador. |



| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|-------------|---|--|
| Artículo 45 | <p>Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p> | <p>Se atenderá a esta Ley, responsabilizándose por el manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto. Identificara, clasificara y maneja los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>Se promoverán actividades de minimización mediante la aplicación de medidas en el Programa de Manejo de Residuos</p> |

- **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)**

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

La vinculación de las obras y actividades del proyecto se vinculan con las disposiciones aplicables de este instrumento en la tabla a continuación.

| | Vinculación | Cumplimiento del proyecto |
|-------------|---|--|
| Artículo 4 | Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. | Se dará cumplimiento a lo establecido en este precepto aplicable, en el sentido de que no se contemplan acciones sobre la vida silvestre en perjuicio de los intereses de la Nación. Por el contrario y con el fin de preservar los recursos naturales en caso de haber presencia de fauna se implementará un plan de rescate y reubicación de las especies. |
| Artículo 56 | La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo (ya sea en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección especial), de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente. | Se presentarán las listas de la flora y la fauna que se identificó en los estudios de campo en el sitio del proyecto, para que la autoridad establezca lo conducente con las especies que se encuentran en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. |



Reglamentos

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

Este Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Al respecto, se señalan los artículos correlativos que resultaron aplicables del análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

| Vinculación | | Cumplimiento del proyecto |
|-------------|--|--|
| Artículo 5. | Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) Vías Generales de Comunicación Construcción de puentes que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de aguas nacionales... | En cumplimiento a este dispuesto, se elabora el presente estudio en base a la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental vías generales de comunicación modalidad particular, sin actividad altamente riesgosa. |
| Artículo 40 | La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. | El presente proyecto contempla la implementación medidas de prevención, con acciones tendientes a evitar derrames o fugas de residuos peligrosos. Sin embargo, para el caso de que por accidente se mezclara con el suelo, se manejará como se establece en este y otros preceptos normativos. |
| Artículo 83 | El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos. | El almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en las etapas de preparación y construcción del proyecto se realizará de conformidad por este precepto. |



| Vinculación | | Cumplimiento del proyecto |
|--------------------|---|---|
| Artículo 84 | Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses. | No se tiene contemplado el almacenamiento por periodos mayores a 6 meses, sin embargo, en caso de requerirlo, la empresa constructora o la promotora tramitarán la prórroga a que se refiere el artículo 65 del presente ordenamiento, en tiempo y forma. |

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido

El Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer (en la esfera administrativa), al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

| Vinculación | | Cumplimiento |
|--------------------|--|---|
| Artículo 11 | El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes. El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado, en uno universo estadístico representativo conforme a las normas correspondientes”. | Se cuidará de no rebasar los límites máximos establecidos en este instrumento y en las Normas Oficiales con el objeto de no perjudicar al ambiente. |

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La construcción del puente peatonal será con la finalidad de cruzar el río Zontecomatlán, las actividades del proyecto consisten en la construcción de pilas de mampostería de piedra, estructura de puente, escaleras para ambos accesos y pasarela peatonal como



protección. Será construido sobre una vereda que los pobladores actualmente emplean como paso peatonal y paso de motociclistas, por donde el nivel de agua del río es bajo en temporada de sequías, situación que se vuelve complicada en temporada de lluvias por la creciente del nivel del agua.

El área de estudio se ubica en la región hidrográfica 26 Pánuco, perteneciente a la cuenca del Río Moctezuma, la hidrografía de la región en la que se ubica el proyecto se compone principalmente por la subcuenca del Río Calabozo.

Para definir el área de estudio se dividió el área del proyecto en dos tipos de influencia, directa e indirecta, para lo cual fue necesario analizar cada una de las actividades que implica la construcción y operación del puente, y su interacción con los recursos naturales de la zona y la influencia con las acciones sociales.

Para el componente físico se afectan los suelos donde habrá movimiento de tierras, para el componente biótico se considera la vegetación y la fauna circundante, para el componente social se afectan viviendas, terrenos, vías de acceso, áreas comunitarias y áreas verdes.

La disposición de los residuos generados durante la ejecución de la obra será donde el H. Ayuntamiento así lo indique, por lo que se solicitará que la recolección lo realice limpia pública y los residuos de manejo.

Considerando el grado de urbanización del sitio donde se proyecta la construcción del puente, el desarrollo actual de la zona, las condiciones ambientales que prevalecen y las dimensiones del puente, y toda vez que no recae en algún polígono del programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; el área de influencia se centra en el cuerpo de agua que el puente peatonal pretende cruzar.

IV.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Utilizando como apoyo la carta topográfica escala 1:50,000 con clave F14D52, F14D53, F14D62 y F14D636, y a partir de los recorridos de campo y de la consulta y análisis de información sobre la geomorfología, edafología, hidrología, tipos de ecosistemas presentes, se delimitó un polígono que abarca la microcuenca a la que pertenece área de estudio. Esta superficie se estima que comprende una región relativamente homogénea, dentro de la cual es factible identificar las principales interacciones entre los componentes ambientales que configuran un sistema ambiental relativamente uniforme y con cierta continuidad en sus componentes.

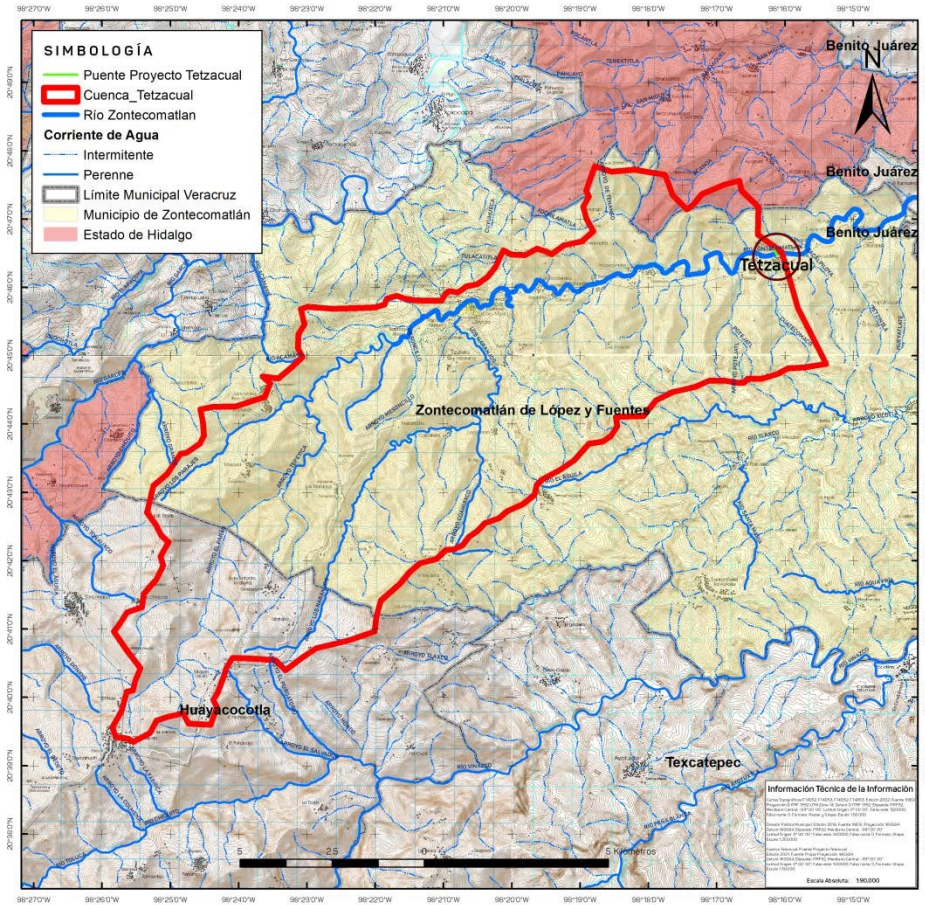


Fig. 15. Sistema ambiental del área de estudio.

IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

IV.4.1.1. MEDIO ABIÓTICO

◆ CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

El área de estudio de acuerdo a la clasificación climática de Köppen corresponde al tipo semicálido húmedo (A)C(m)(f), con temperatura media anual mayo de 18°C, temperatura



del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayo de 22°C, con precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

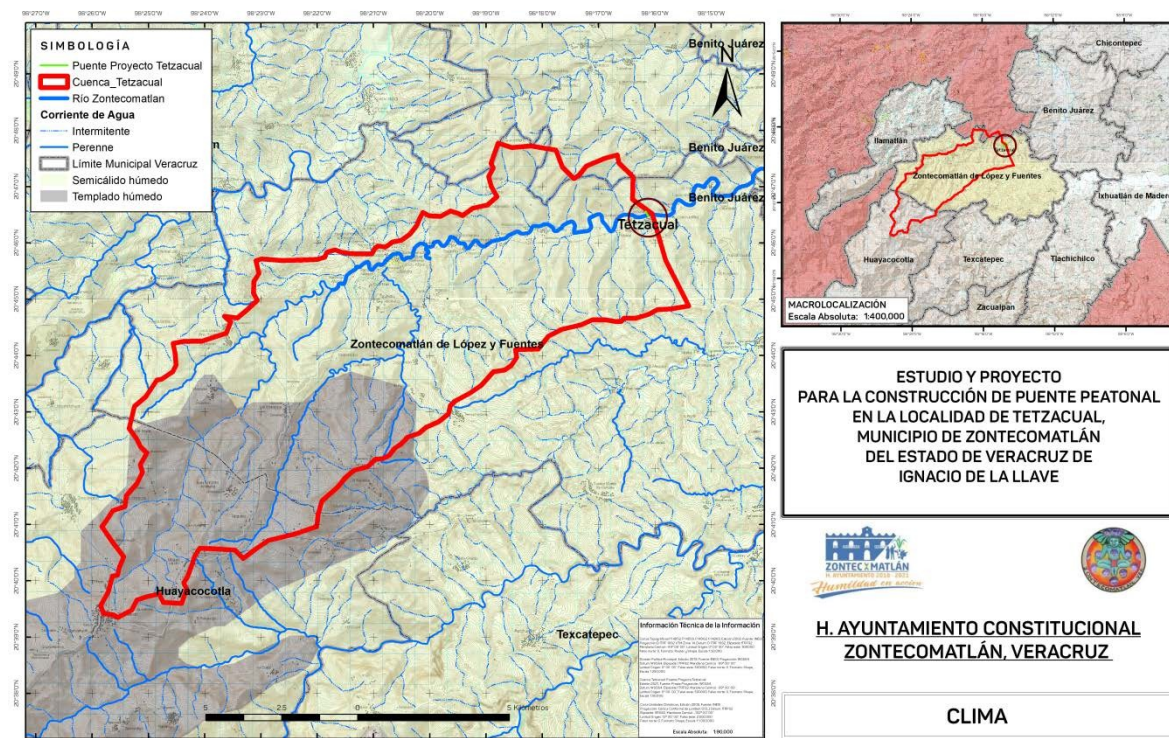


Fig. 16. Tipo de clima en el área de estudio.

La estación climatológica **30382** es la más cercana al área de estudio, se ubica en las coordenadas 20°45'42" latitud norte; 98°20'37" longitud oeste, altura de 1,612 msnm.

- **Fenómenos climatológicos (norte, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

Los fenómenos meteorológicos como heladas, granizadas, tormentas eléctricas y niebla no se consideran de importancia con relación a su incidencia en la región. La frecuencia de estos fenómenos es tan baja en promedio, el número de días en el año en que ocurren es de 0.1 a 0.0 respectivamente.

Huracanes registrados en la zona

La región norte del estado de Veracruz es altamente susceptible a sufrir las inclemencias de los fenómenos meteorológicos devastadores. Dos de las regiones de ciclogénesis más activas del mundo, el atlántico tropical y el mar Caribe generaran los fenómenos meteorológicos violentos, los cuales han llegado incluso a catalogarse como huracanes categoría IV.



- **Temperatura promedio mensual, anual y extrema**

| Temperatura | Meses | | | | | | | | | | | | Anual |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| Máxima | 21.8 | 24.1 | 27.0 | 29.8 | 31.3 | 30.9 | 29.9 | 30.8 | 29.5 | 27.9 | 25.3 | 23.0 | 27.6 |
| Mínima | 10.4 | 11.6 | 14.3 | 17.0 | 19.4 | 20.1 | 19.6 | 19.3 | 19.1 | 17.3 | 14.3 | 11.7 | 16.2 |
| Media | 16.1 | 17.8 | 20.6 | 23.4 | 25.4 | 25.5 | 24.7 | 25.0 | 24.3 | 22.6 | 19.8 | 17.4 | 21.9 |

Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

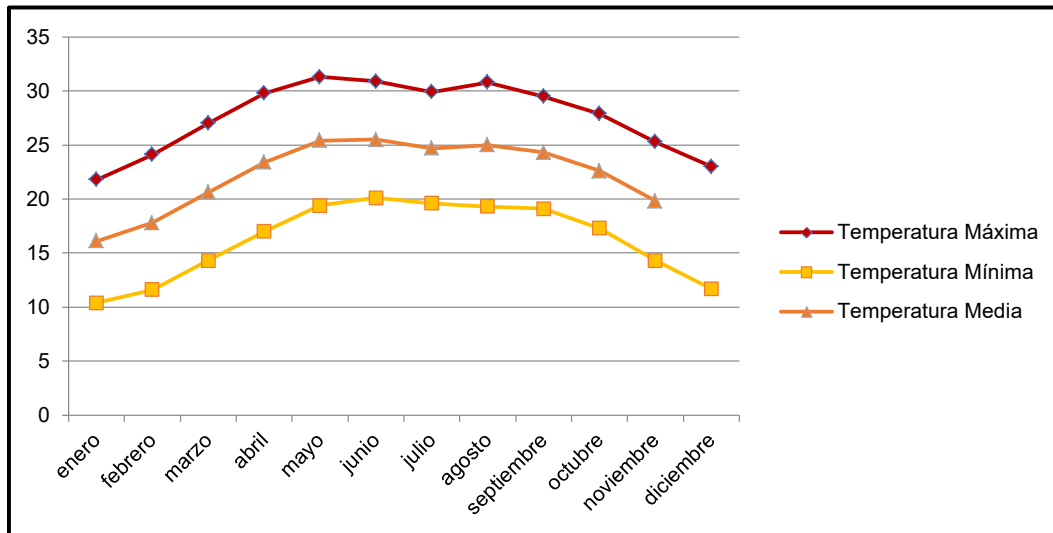


Fig. 17. Temperaturas en el área de estudio. Fuente CONAGUA

En la gráfica anterior se observa que los meses de mayo a agosto se presentan los valores máximos promedio de temperatura que oscilan entre los 31.3°C y los 30.8°C. Las temperaturas mínimas se presentaron en el mes de enero con valor de 10.4°C. La temperatura media promedio oscila alrededor de los 21.9°C.

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad)**

La Rosa de los Vientos para el área de estudio muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada.

| Velocidad | Dirección (Horas al año) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW |
| 0 a 5 km/h | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 8 | 1 |
| 5 a 10 km/h | 11 | 7 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 11 | 18 | 26 | 5 | 3 | 8 |
| 10 a 15 km/h | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3 | 6 |
| 15 a 20 km/h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

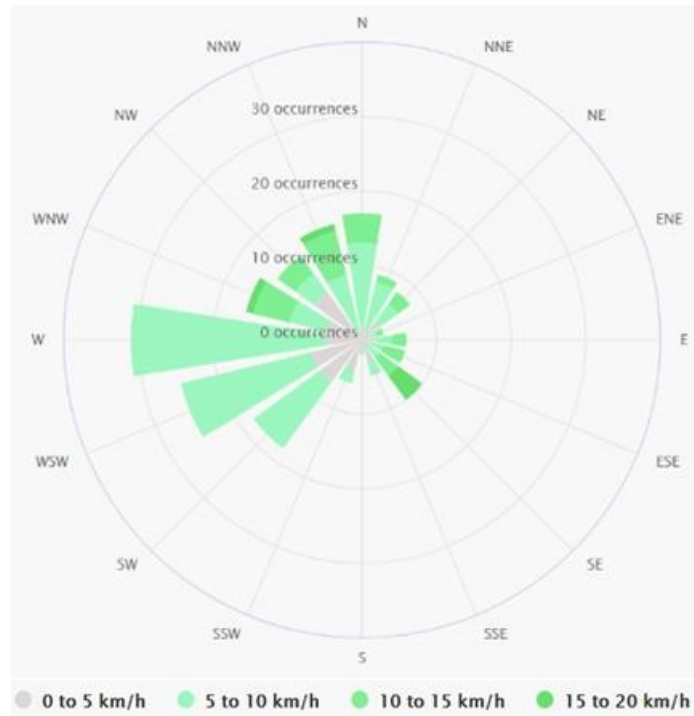


Fig. 18. Rosa de vientos en el área de estudio. Fuente CONAGUA

Precipitación pluvial

| Mes | Precipitación (mm) |
|--------------|--------------------|
| Enero | 55.4 |
| Febrero | 72.5 |
| Marzo | 49.8 |
| Abril | 82.1 |
| Mayo | 166.4 |
| Junio | 293.4 |
| Julio | 425.2 |
| Agosto | 290.1 |
| Septiembre | 446.7 |
| Octubre | 209.8 |
| Noviembre | 87.0 |
| Diciembre | 43.6 |
| ANUAL | 2,222.0 |

Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA.

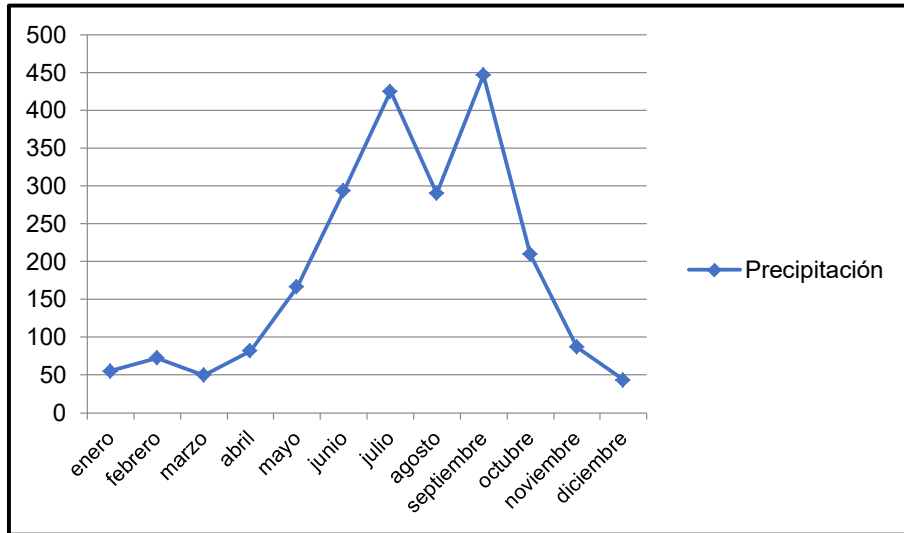


Fig. 19. Precipitación en el área de estudio. Fuente CONAGUA

Los valores referentes a la cantidad de precipitación reflejan que el período de lluvias intensas entre los meses de julio a septiembre, correspondiendo con la temporada de huracanes para la región del golfo de México.

El análisis de precipitaciones consistió en la obtención de la lluvia de diseño. Primeramente, con base en la Red Climatológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se identificaron las estaciones climatológicas cercanas a la cuenca.

Se analizaron los periodos de observación de las estaciones cercanas, el número de años de registro, coordenadas, municipio en donde se encuentran ubicadas y el estatus de la estación (opera)

. Estaciones climatológicas alrededor de la cuenca de estudio

| Clave CLICOM | Nombre | Municipio | Latitud | Longitud | Altitud | Estado | Periodo de observación | Años de registro |
|--------------|-------------------|------------------------|---------|----------|------------|----------|------------------------|------------------|
| 13042 | ZACUALTIPAN (SMN) | ZACUALTIPAN DE ANGELES | 020.641 | -098.65 | 1,969 msnm | Operando | 1941-2019 | 79 |
| 13034 | TENANGO DE DORIA | TENANGO DE DORIA | 020.343 | -098.21 | 1,691m snm | Operando | 1942-2019 | 73 |
| 30016 | BENITO JUAREZ | BENITO JUAREZ | 020.887 | -098.20 | 202 msnm | Operando | 1962-2016 | 47 |

Los datos de precipitación acumulada en 24 horas de las estaciones se procesaron en hojas de cálculo para obtener los valores máximos anuales. De acuerdo con los valores de precipitación media mensual se tiene que las 3 estaciones analizadas registran un patrón similar de distribución temporal de la precipitación.



◆ GEOMORFOLOGÍA

La región se encuentra ubicada en la porción norte-centro de la paleocuenca sedimentaria Tampico Misantla, observándose en la superficie unidades de origen marino e ígneo de tipo extrusivo, cuyas edades van entre el Oligoceno y Mioceno. A nivel regional, el accidente más notable lo integra la estructura de origen ígneo de tipo extrusivo formada por la sierra de Tantima que constituye un fenómeno aislado dentro del marco sedimentario de la cuenca. Las porciones superficiales en el área se encuentran constituidas por un depósito de origen marino que corresponde a una unidad arcillosa, compacta e impermeable estratificada en capas delgadas e interestratificadas con lentes o pequeños estratos de arenisca. Por la posición que guardan en la superficie fueron sometidas a efectos de plegamiento moderado y no presentan rasgos de fracturamiento. Tal depósito forma el marco litológico que predomina en la superficie y la expresión topográfica se traduce en estructuras con forma de lomeríos y montículos de escasa elevación. Los depósitos de origen ígneo se encuentran constituyendo el alto estructural denominado sierra de Tantima e integrados básicamente por emisiones del tipo basáltico, masivo e intensamente fracturado, presentando permeabilidad secundaria por tal característica.

De acuerdo con el Conjunto de datos Vectoriales de la carta F1411 Pachuca de geología escala 1:250 000, en la zona de estudio predominan las rocas conformadas por Caliza - Lutita.

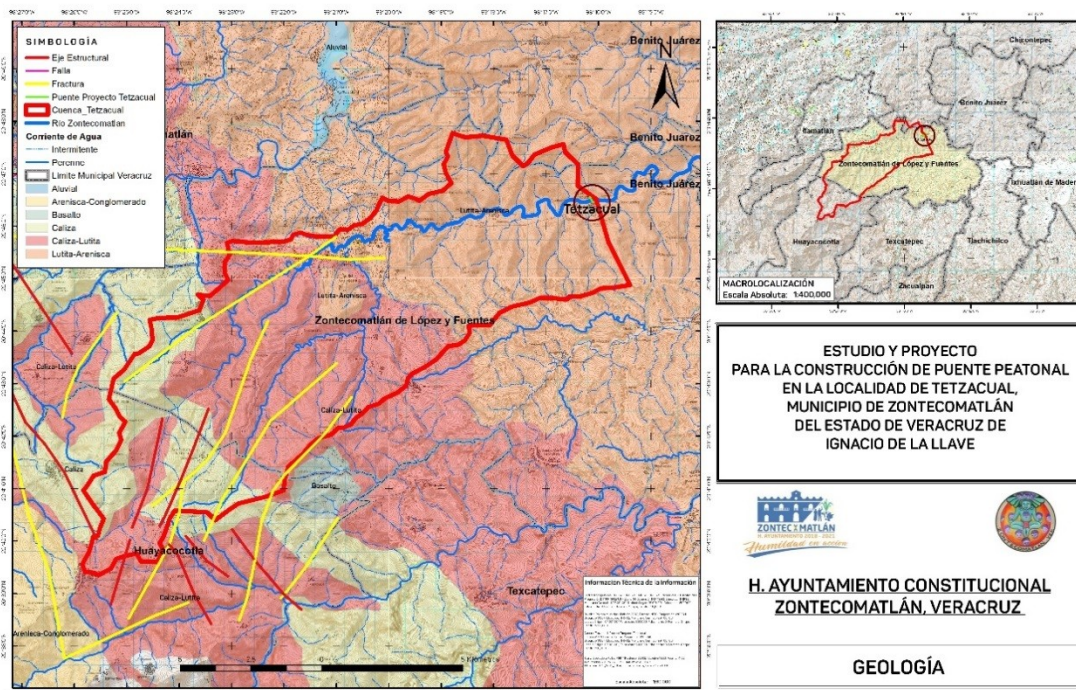


Fig. 20. Geología en el área de estudio. Fuente INEGI



El área del proyecto se localiza dentro de la **Provincia Fisiográfica correspondiente a Sierra Madre Oriental** comprende parte de los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Querétaro, Tamaulipas, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Sus montañas están constituidas por rocas sedimentarias de origen marino, calizas y lutitas, principalmente de la era mesozoica; los estratos de estas rocas están doblados a manera de grandes pliegues que forman una sucesión de crestas alternadas con bajos; las cumbres oscilan entre los 2,000 y 3,000 m. Al oeste de Ciudad Victoria existen ventanas erosionables que permiten observar los afloramientos de rocas más antiguas de esta provincia: rocas metamórficas como gneises y esquistos del Precámbrico y del Paleozoico que constituyen el basamento de la sierra.

El área del proyecto se localiza dentro de la **Subprovincia Fisiográfica correspondiente a Carso huasteco**. Limita al norte con las subprovincias de Sierras y Llanuras Occidentales y Gran Sierra Plegada. Esta región cárstica es una de las más extensas del país. En ella dominan rocas calizas, que al ser disueltas por el agua originan rasgos cársticos tales como pozos, dolinas y grutas.

En Veracruz es una zona de sierras plegadas constituidas predominantemente por rocas calizas. La superficie que abarca esta región en la entidad es de 2,676.08 km². Regionalmente, la zona es conocida como Huasteca Veracruzana, en ella prevalecen los climas semicálido húmedo y cálido subhúmedo.

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

Sismicidad

De acuerdo con el Atlas Estatal de Riesgo del Estado de Veracruz, el área del proyecto se localiza en una zona de riesgo sísmico medio, comprendida entre Tuxpan y Pánuco, abarcando una superficie de 13,428.64 km² donde se encuentran potencialmente expuestas 4,852 localidades en donde habitan 647,9000 personas que representa el 9.38% del total estatal. Dentro de esta zona existen 148,590 viviendas, 2,642 de las cuales tienen paredes de material de desecho y lámina de cartón y 20,195 viviendas tienen techo de materiales de desecho y lámina de cartón.

El área de proyecto se encuentra dentro de un área de sismos instrumentales y esporádicos, macro sismos que apenas llegan a la magnitud de 4 de la escala de Richter. No existen evidencias históricas de sismos destructivos de esta región.

Deslizamientos

Los deslizamientos de suelos saturados y deformables en condiciones subaéreas generan formas de relieve semejantes a escurrimientos de lavas fluidas basálticas, las cuales son susceptibles de identificarse, tanto en el campo como en fotografía aérea.



El área de estudio tiene un peligro alto por deslizamiento.

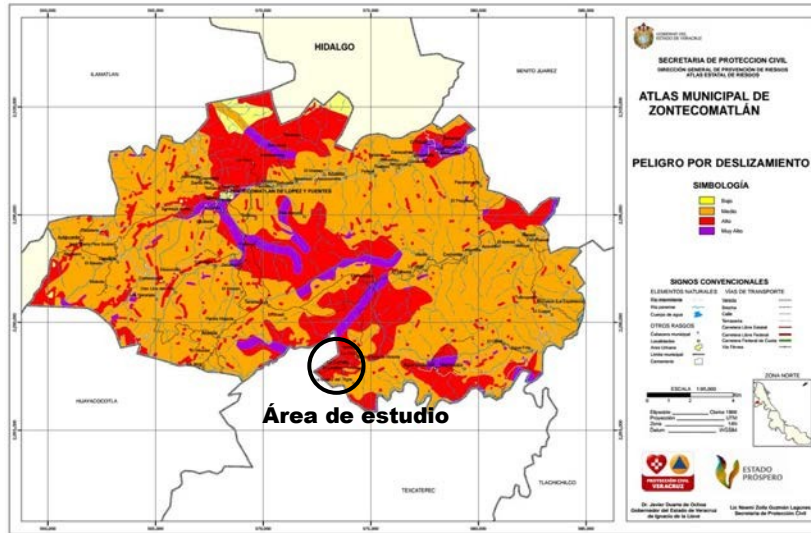


Fig. 21. Peligro por deslizamiento

Posible actividad volcánica

De acuerdo a información obtenida del Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Veracruz, no existe actividad volcánica de ningún tipo en el área del proyecto.

◆ SUELO

Los tipos de suelos identificados en la cuenca son Feozems, Regosoles y Rendzina de textura media y fina. De acuerdo a la Guía para la interpretación de cartografía: edafología, las características de los suelos de la Cuenca bajo análisis son los siguientes;

Los feozems; del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de



otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Los regosoles Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Rendzina; Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal (Fig. 48). Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.

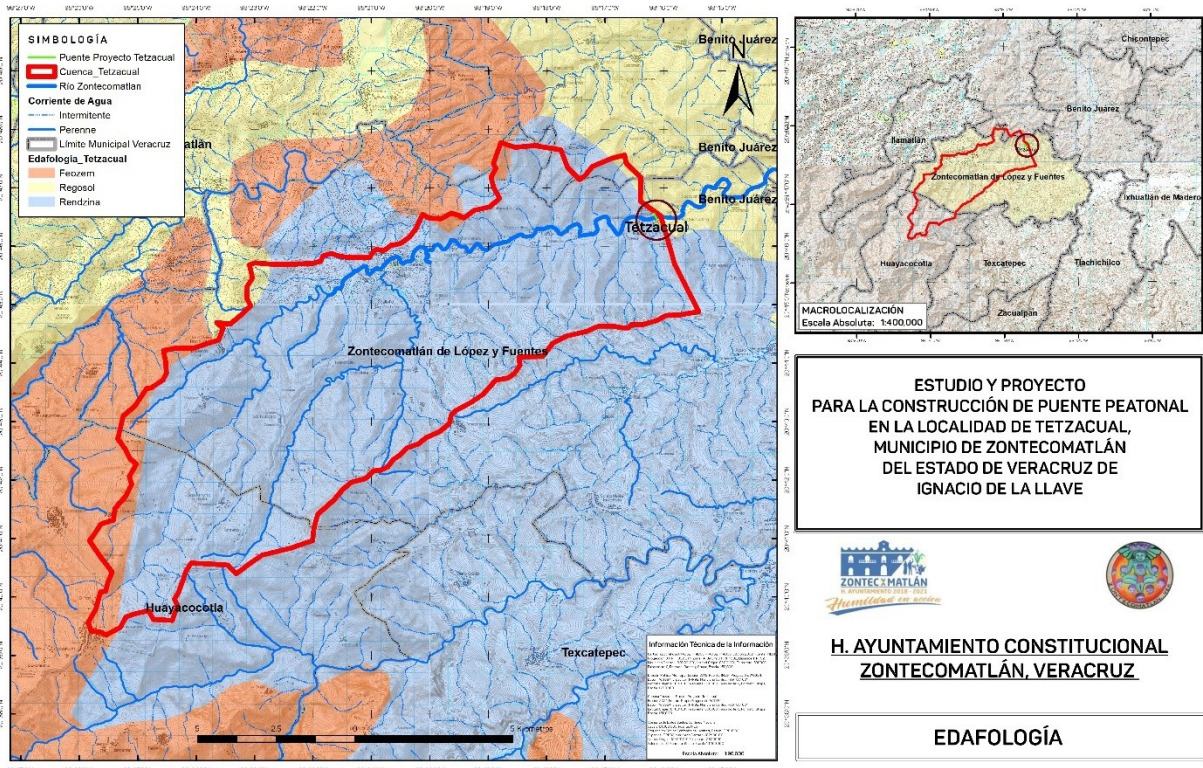


Fig. 22. Edafología del área de estudio

En el sitio destinado para el desplante del puente se realizaron tres sondeos profundos, con el empleo de máquina perforadora montada en patines de la marca Verner, el sondeo se realizó con el procedimiento de penetración estándar, del que se obtuvieron muestras alteradas de suelo y con barril doble giratorio para atravesar boleos.

Los resultados de exploración, muestreo y ensayos de campo se presentan en las tablas siguientes:



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



PROYECTO: PUENTE PEATONAL TETZACUAL

SONDEO: SMC1-PTX

UBICACIÓN: MPIO. ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, LOC. TETZACUAL, VE

N.A.F.: 0.60 m

FECHA: 01-feb-20

COORDENADAS: X=576,170 ; Y=2,297,464

TIPO DE SONDEO: MIXTO CONTINUO

PERFORADORA: VERNER

BOMBA PARA LODOS: ANTARIX 5.5 HP

ADEME: -

ELEVACIÓN DEL BROCAL: -

| MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | RECUPERACIÓN | | PENETRACIÓN ESTÁNDAR | MUESTREO | CLASIFICACIÓN DE CAMPO Y OBSERVACIONES |
|---------|-----------------|-------|--------|--------------|-------|----------------------|-----------|--|
| | INICIAL | FINAL | AVANCE | m | % | | | |
| MA-01 | 0.00 | 0.50 | 0.50 | 0.25 | 50.10 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-02 | 0.50 | 1.45 | 0.95 | 0.35 | 36.84 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-03 | 1.45 | 2.70 | 1.25 | 0.55 | 44.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-04 | 2.70 | 3.20 | 0.50 | 0.20 | 40.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-05 | 3.20 | 4.20 | 1.00 | 0.45 | 45.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-06 | 4.20 | 5.00 | 0.80 | 0.30 | 37.50 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-07 | 5.00 | 6.00 | 1.00 | 0.50 | 50.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-08 | 6.00 | 6.45 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/15 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-09 | 6.45 | 6.90 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/15 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-10 | 6.90 | 7.35 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-11 | 7.35 | 7.80 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-12 | 7.80 | 8.25 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



PROYECTO: PUENTE PEATONAL TETZACUAL

SONDEO: SMC2-PTX

TIPO DE SONDEO: MIXTO CONTINUO

UBICACIÓN: MPIO. ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, LOC. TETZACUAL, VE

PERFORADORA: VERNER

N.A.F.: 0.58 m

BOMBA PARA LODOS: ANTARIX 5.5 HP

FECHA: 01-feb-20

ADEME: -

COORDENADAS: X=576,171; Y=2,297,444

ELEVACIÓN DEL BROCAL: -

| MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | RECUPERACIÓN | | PENETRACIÓN ESTÁNDAR | MUESTREO | CLASIFICACIÓN DE CAMPO Y OBSERVACIONES |
|---------|-------------------|-------|--------|--------------|-------|----------------------|-----------|--|
| | INICIAL | FINAL | AVANCE | m | % | | | |
| MA-01 | 0.00 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 50.00 | 21/27 | SPT | ARCILLA VERDOSA, COLOR GRIS CLARO (LUTITA). |
| MA-02 | 0.20 | 0.80 | 0.40 | 0.10 | 25.00 | 50/20 | SPT | ARCILLA VERDOSA, COLOR GRIS OSCURA (LUTITA). |
| MA-03 | 0.80 | 2.45 | 1.85 | 0.80 | 32.43 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-04 | 2.45 | 3.20 | 0.75 | 0.35 | 48.67 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-05 | 3.20 | 3.80 | 0.60 | 0.35 | 58.33 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-06 | 3.80 | 5.00 | 1.20 | 0.25 | 20.83 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-07 | 5.00 | 6.00 | 1.00 | 0.80 | 80.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-08 | 6.00 | 6.45 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 21/27 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-09 | 6.45 | 6.90 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/20 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-10 | 6.90 | 7.35 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/15 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-11 | 7.35 | 7.80 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-12 | 7.80 | 8.25 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-13 | 8.25 | 8.70 | 0.45 | 0.05 | 11.11 | 50/9 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



PROYECTO: PUENTE PEATONAL TETZACUAL
SONDEO: SMC3-PTX **TIPO DE SONDEO:** MIXTO CONTINUO
UBICACIÓN: MPIO. ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, LOC. TETZACUAL, VE **PERFORADORA:** VERNER
N.A.F.: 0.55 m **BOMBA PARA LODOS:** ANTARIX 5.5 HP
FECHA: 01-feb-20 **ADEME:** -
COORDENADAS: X=576,167; Y=2,297,479 **ELEVACIÓN DEL BROCAL:** -

| MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | | | RECUPERACIÓN | | PENETRACIÓN ESTÁNDAR | MUESTREO | CLASIFICACIÓN DE CAMPO Y OBSERVACIONES |
|---------|-------------------|-------|--------|--------------|-------|----------------------|-----------|--|
| | INICIAL | FINAL | AVANCE | m | % | | | |
| MA-01 | 0.00 | 0.35 | 0.35 | 0.10 | 28.57 | 23/25 | SPT | ARCILLA COLOR CAFÉ CLARO. |
| MA-02 | 0.35 | 1.45 | 1.10 | 0.45 | 40.91 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-03 | 1.45 | 2.45 | 1.00 | 0.60 | 60.00 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-04 | 2.45 | 3.20 | 0.75 | 0.35 | 46.67 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-05 | 3.20 | 3.80 | 0.60 | 0.35 | 58.33 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-06 | 3.80 | 5.00 | 1.20 | 0.25 | 20.83 | - | BARRIL NQ | BOLEOS DE COLOR GRIS, EMPACADOS EN GRAVA ARCILLOSA, SUBANGULOSAS, COLOR CAFÉ CON GRIS Y ARENA. |
| MA-07 | 5.00 | 6.45 | 1.45 | 0.10 | 6.90 | 23/25 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS CLARO (LUTITA). |
| MA-08 | 6.45 | 6.90 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-09 | 6.90 | 7.35 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |
| MA-10 | 7.35 | 7.80 | 0.45 | 0.10 | 22.22 | 50/10 | SPT | ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD, MUY DURA COLOR GRIS VERDOSO (LUTITA). |

Anexo 4. Mecánica de suelos

- Grupo hidrológico

En su forma más simple, el grupo hidrológico del suelo está determinado por la capa de suelo que transmite agua con la más baja conductividad hidráulica saturada y profundidad, cualquier capa que sea más o menos impermeable o la profundidad de una capa freática. De acuerdo a la (United States Department of Agriculture (USDA), 2007), existen cuatro grupos hidrológicos del suelo:

Grupos hidrológicos y sus características

| Grupo hidrológico del suelo | Infiltración cuando están muy húmedos | Características | Textura |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|--|
| A | Rápida | Alta capacidad de Infiltración > 76 mm/h | Arenosa Arenosa-limosa |
| B | Moderada | Capacidad de infiltración 76-38 mm/h | Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa |
| C | Lenta | Capacidad de infiltración 36-13 mm/h | Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa |
| D | Muy Lenta | Capacidad de infiltración < 13 mm/h | Arcillosa |



En ese sentido, los suelos edafológicos presentes en la cuenca; Feozems, Regosoles y Rendzina de textura media a fina, se asociaron a los grupos hidrológicos tomando en cuenta la clasificación de la textura del INEGI con las cantidades de arcilla y arena del USDA, De acuerdo a la correlación entre la textura de los suelos edafológicos del INEGI y los grupos hidrológicos del suelo (USDA), por su contenido de arcilla y arena.

Correlación entre la textura de los suelos edafológicos del INEGI y los grupos hidrológicos del suelo (USDA) por su contenido de arcilla y arena

| Textura (INEGI) | Grupo de suelo según el USDA |
|---|--|
| GRUESA: Menos del 18% de arcilla. Más del 65 % de arena | A menos del 10 % de arcilla más del 90 % de arena y grava |
| | B entre 10 % y 20 % de arcilla entre 50 % y 90 % de arena |
| MEDIA: Menos del 35% de arcilla (18% al 35%), Menos del 65 % de arena. | B entre 10 % y 20 % de arcilla entre 50 % y 90 % de arena |
| | C entre 20 % y 40 % de arcilla menos del 50 % de arena |
| FINA: Más del 35% de arcilla | C entre 20 % y 40 % de arcilla menos del 50 % de arena |
| | D más del 40 % de arcilla menos del 50 % de arena |

La clasificación de los suelos de textura media y fina puede asociarse a los grupos hidrológicos C y D. En el caso de los suelos Rendzina el cual es el predominante en la cuenca y son los suelos presentes en el área de proyecto, se asocia al grupo hidrológico C ya que es un suelo arcilloso y para los Feozem y Regasoles se asocia al Grupo Hidrológico D por presentar una Textura Fina.

Grupo C. Los suelos en este grupo tienen un potencial de escorrentía moderadamente alto cuando están completamente húmedos. La transmisión de agua a través del suelo está algo restringida. Los suelos del Grupo C típicamente tienen entre 20 y 40 por ciento de arcilla y menos de 50 por ciento de arena y tienen texturas franco, franco limoso, franco arcilloso arenoso, franco arcilloso y franco limoso arcilloso. Algunos suelos que tienen texturas de arcilla, arcilla limosa o arcilla arenosa se pueden colocar en este grupo si están bien agregados, de baja densidad aparente o contienen más del 35 por ciento de fragmentos de roca.

Los límites de las características físicas de diagnóstico del grupo C son los siguientes. La conductividad hidráulica saturada en la capa menos transmisiva entre la superficie y 50 centímetros [20 pulgadas] está entre 1.0 micrómetros por segundo (0.14 pulgadas por hora) y 10.0 micrómetros por segundo (1.42 pulgadas por hora). La profundidad de cualquier capa impermeable al agua es mayor de 50 centímetros [20 pulgadas]. La



profundidad hasta la capa freática es mayor de 60 centímetros [24 pulgadas]. Los suelos que son más profundos que 100 centímetros [40 pulgadas] a una restricción o capa freática están en el grupo C si la conductividad hidráulica saturada de todas las capas de suelo dentro de los 100 centímetros [40 pulgadas] de la superficie excede de 0,40 micrómetros por segundo (0,06 pulgadas por hora) pero es inferior a 4,0 micrómetros por segundo (0,57 pulgadas por hora).

◆ **HIDRILOGÍA**

La Zona de Estudio drena la parte alta de la cuenca, el Río Zontecomatlán es conformado principalmente por el Arroyo Los Naranjos y el Arroyo Los Parajes, los cuales confluyen antes de llegar a la Localidad de Zontecomatlán de López y Fuentes.

Hidrología superficial

| | |
|---------------------------------|--|
| Región Hidrográfica | RH26 Pánuco (98050.96 km ²) |
| Cuenca | RH26D R. Moctezuma (43622.05 km ²) |
| Subcuenca | RH26Dw R. Calabozo (2154.5 km ²) |
| Tipo de Subcuenca | Exorreica |
| Lugar a donde drena (principal) | RH26Dy R. Tempoal |
| Coefficiente de escurrimiento | Del 20 al 30% |

Región Hidrográfica en el área de estudio. Fuente SIATL.

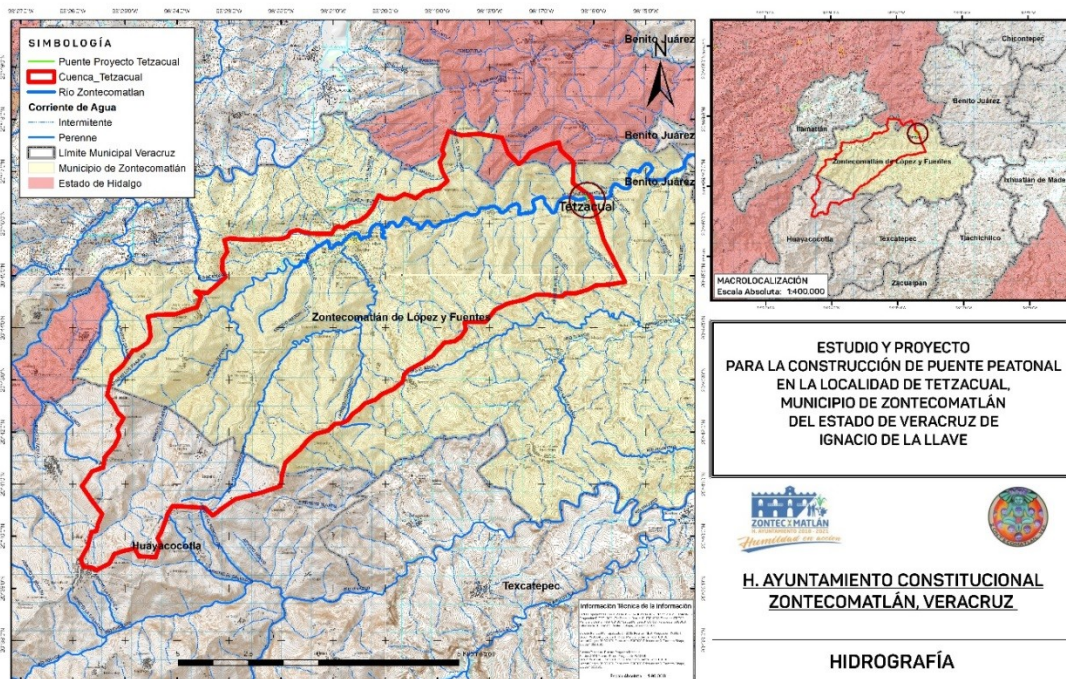


Fig. 23. Hidrología de la zona de estudio.



Región Hidrológica 26. Pánuco

La zona de estudio se localiza en la Región Hidrológica 26. Pánuco, y de manera secundaria los ríos Tamesí y Moctezuma. En esta región se ubica la laguna de Pueblo Viejo con una extensión de 90.9 km², además de otras lagunas de menor extensión interconectadas por diversos esteros. Esta región presenta valores bajos, con respecto a las otras, en extensión de la cuenca, en superficie de manglar y en descarga fluvial. Abarca una extensión de 11,501 km² (15.7% del total de las regiones hidrológicas presentes en el estado de Veracruz y 13.43% del total de la superficie territorial estatal). La extensión total de manglar para esta región es de 6.61 km², que representa 1.51% del total del estado. La descarga fluvial es de 14,057 millones de metros cúbicos, lo que representa 13.26% del total estatal. Es una de las corrientes más importantes de la República Mexicana, ocupa el cuarto lugar en superficie y el quinto en lo que se refiere a volúmenes escurridos. Proporciona grandes beneficios a la región, ya que sus escurrimientos, controlados mediante varias presas, son aprovechados con fines de riego en los estados de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz, Tamaulipas y Estado de México.

Cuenca del río Pánuco

La cuenca del río Pánuco se encuentra situada geográficamente entre los 19° 01' y 23° 50' latitud norte, y entre 97° 46' y 101° 21' longitud oeste; tiene un área aproximada de 84,956 km², que la sitúa en el cuarto lugar de la República Mexicana, la cual se encuentra distribuida dentro de las siguientes entidades federativas (Conagua, 2005): Estado de México (2.8%), Puebla (0.1%), Hidalgo (20%), Querétaro (11%), Veracruz (12.1%), Guanajuato (6.2%), San Luis Potosí (27.7%), Tamaulipas (19.5%) y Nuevo León (0.6%).

El río Pánuco nace en la cabecera hidrológica del río Tepeji o San Jerónimo, controlado por las presas de Taxhimay y Requena, donde cambia su nombre a río Tula. Sus orígenes se localizan en el cerro de La Bufo, dentro del Estado de México, a una elevación de 3,800 m, en el parteaguas que separa la cuenca del río Lerma y el Valle de México. La corriente se dirige hacia el norte hasta la población de Ixmiquilpan, Hgo., a partir de esta población cambia su curso al noreste hasta su confluencia con el río San Juan a una elevación de 1,640 m, **donde recibe el nombre de río Moctezuma** y cambia su trayectoria hacia el NNE, que conserva hasta su confluencia con el río Extóraz. En este tramo se empieza a introducir a la Sierra Madre Oriental, donde la topografía es abrupta, incrementándose esta característica a medida que desciende la corriente (Islas y Pereyra, 1990). A los 930 m de altura, recibe por su margen izquierda las aportaciones del río Extóraz, cambia su rumbo hacia el ENE y cruza casi perpendicularmente el macizo de la Sierra Madre Oriental; a la salida, cerca de Tamanzunchale, S. L. P., converge por su margen derecha el río Amajac a 120 m de altura, donde inicia su recorrido por la planicie costera, cambiando su trayectoria hacia el noreste hasta la confluencia con el río Tempoal. Desde la confluencia del río Tempoal hasta la del río Tampaón, el Moctezuma sigue su recorrido NNE discurriendo por una zona de topografía suave, en la que las máximas elevaciones no exceden los 150 m, existiendo algunas pequeñas lagunas en sus márgenes. A partir de la



afluencia del río Tampaón, el río Moctezuma recibe el nombre de río Pánuco y sigue su trayectoria ENE hasta su desembocadura en el Golfo de México. El último tramo del río Pánuco se caracteriza por su pendiente sumamente suave, con numerosos meandros y lagunas marginales de considerable extensión. Estas lagunas son alimentadas principalmente por los escurrimientos del río Pánuco y sirven como vasos reguladores durante las crecientes. Dichas lagunas predominan en la margen izquierda, contándose entre las más importantes las de Orilla Grande, Tamós, Chairel y Pueblo Viejo. A 16 km de su desembocadura, en la barra de Tampico, el río Pánuco recibe por su margen izquierda la aportación del río Guayalejo o Tamesí. Entre la desembocadura del río Pánuco y el río Tuxpan hay una faja surcada por varios esteros que desembocan a la laguna de Tamiahua, el principal de los cuales es el estero Cucharas.

Aprovechamientos hidráulicos.

Los aprovechamientos hidráulicos en la cuenca, tanto en riego como hidroeléctricos, son pocos; pero la potencialidad de la cuenca en el aspecto de riego, principalmente, es enorme debido a la gran extensión de terrenos en la llanura costera apropiados para ello y por los grandes volúmenes de agua dulce disponible; en lo que respecta al aprovechamiento hidráulico, sobre el río Tula se localiza la hidroeléctrica Zimapán, con capacidad de generación instalada de 292 megawatts (MW).

Hidrología subterránea

El proyecto se encuentra ubicado dentro del acuífero Tampico-Misantla, definido con la clave 3017 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20°30' y 22°28' de latitud norte y los meridianos 97°19' y 98°41' de longitud oeste, abarcando una superficie de 14,192 km². Limita al norte el acuífero Zona Sur, al noroeste con Llera-Xicotécatl, ambos pertenecientes al Estado de Tamaulipas; al sur con el acuífero Álamo-Tuxpan, del Estado de Veracruz; al suroeste con los acuíferos Atotonilco-Jaltocan, Xochitlán– Huejutla, Atlapexco-Candelaria y Calabozo, pertenecientes al Estado de Hidalgo y al oeste con el acuífero Tamuín del estado de San Luis Potosí. Al este su límite natural es el Golfo de México.



Fig. 24. Acuífero en el área de estudio. Fuente CONAGUA

El acuífero Tampico-Misantla, definido con la clave 3017 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20°30' y 22°28' de latitud norte y los meridianos 97°19' y 98°41' de longitud oeste, abarcando una superficie de 14,192 km². Limita al norte el acuífero Zona Sur, al noroeste con Llera-Xicoténcatl, ambos pertenecientes al Estado de Tamaulipas; al sur con el acuífero Álamo-Tuxpan, del Estado de Veracruz; al suroeste con los acuíferos Atotonilco-Jaltocán, Xochitlán– Huejutla, Atlapexco-Candelaria y Calabozo, pertenecientes al Estado de Hidalgo y al oeste con el acuífero Tamuín del estado de San Luis Potosí. Al este su límite natural es el Golfo de México.

De acuerdo a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El usuario principal del agua es el públicourbano, En su territorio se localizan parcial o totalmente 3 Distritos de Riego. En una pequeña porción de su extremo noroccidental se localiza parte de Distrito de Riego 092B “Río Pánuco, Chicayán”; en la porción central se ubica el Distrito de Riego 092C “Río Pánuco, Pujal Coy”; en la porción occidental se ubica el Distrito de Riego 060 “El Higo”. No se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Dentro de este acuífero, se registró la existencia de 42 pozos, 102 norias y 6 manantiales; del total de obras, 133 están activas y las 17 restantes inactivas. Del total de obras activas, 78 (40 pozos y 38 norias) se destinan al público-urbano; 48 (4 pozos, 38 norias y 6



manantiales) para uso doméstico-pecuario y 7 norias para servicios. El volumen de extracción conjunta asciende a 8.5 hm³ anuales, de los cuales 8.1 hm³ (95.3 %) se destinan al uso público-urbano y 0.4 hm³ (4.7 %) para usos doméstico y pecuario. El volumen de agua utilizado para uso agrícola es muy bajo. Adicionalmente, a través de los 6 manantiales se descarga un caudal de 73 lps, que representa un volumen anual de 2.3 hm³, destinado al uso doméstico-pecuario.

IV.4.1.2. MEDIO BIÓTICO

◆ VEGETACIÓN

La selva alta perennifolia de México es definida como un bosque denso, dominado por árboles perennes de más de 30 m de altura, de los cuales menos del 25% pierden sus hojas en la temporada de menor precipitación, evento que coincide con la floración (Miranda y Hernández-X, 1963).

De acuerdo a la serie VI de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, **el sistema ambiental se inserta en pastizal cultivado, agricultura de temporal y vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia.**

El fragmento de selva tropical perennifolia que se encuentra en el sistema ambiental está rodeado por zonas agrícolas y pastizales. La vegetación presente es característica de zonas tropicales de baja altitud, compuesta y dominada por varias especies de árboles tropicales. Presenta una gran superficie de cobertura de leñosas, sin suelo desnudo y con mínima presencia de tocones. Se pueden distinguir claramente cuatro estratos, el primero se diferencia por árboles altos que van de los 20 a 30 m de altura y se encuentra representado por *Licania platypus* Fritsch y *Magnolia mexicana* DC. El segundo estrato está conformado por árboles de talla media entre 6 y 15 m, como los del género *Persea*. Mientras que el estrato bajo se distingue por la presencia de arbustos con alturas que oscilan entre los 3 y 6 m. Los arbustos más representativos son *Celtis iguanaea* (Jacq.), *Piper hispidum* Sw., *Casearia corymbosa* Kunth y *Annona reticulata* L. El estrato herbáceo es dominante, siendo las especies más representativas *Chamaedorea pinnatifrons* Oerst., *Chamaedorea elegans* Mart., *S. podophyllum* y *A. flexile*.

Los pastizales son los que se caracterizan mayormente a la Reserva. Se pueden presentar sin árboles, con árboles aislados y asociados con áreas de cultivo. Se considera como una comunidad pobre en especies, ya que estudios e investigaciones han contabilizado entre 8 y 15 spp/m².

Los pastizales: Tipo de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota. Tipo de comunidad introducida intencionalmente para la ganadería y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo



y manejo, siendo las especies características: privilegio (*Panicum maximum*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), y zacate pangola (*Digitaria decumbens*).

En base a recorridos en vegetación densa se observaron tres estratos bien definidos con alturas de 10 m para el estrato inferior, hasta 20 m para estrato medio y 30 m para estrato superior.

Agricultura

Bajo este rubro se incluyen todos aquellos conceptos referentes al uso que el hombre da a los suelos al dedicarlos a actividades agrícolas. Dependiendo de la disponibilidad de agua puede ser de temporal o de riego.

Agricultura de temporal

Se practica en aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos está asegurado totalmente mediante el agua de lluvia. En el área de estudio se cultiva: maíz y frijol.

La vegetación presente en el sistema ambiental se enlista en la siguiente tabla:

| Nombre científico | Nombre común | Forma de crecimiento |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------|
| <i>Tapirira mexicana</i> | Caobilla | A |
| <i>Croton draco</i> | sangregrado | A |
| <i>Cupania dentata</i> | quiebrahacha | A |
| <i>Lysiloma acapulcensis</i> | tepehuaje | A |
| <i>Ceiba pentandra</i> | pochote | A |
| <i>Guarea glabra</i> | cedrillo | A |
| <i>Gliricidia sepium</i> | Cocuite | A |
| <i>Alchornea latifolia</i> | Achiotillo | A |
| <i>Annona reticulata L.</i> | Anona | A |
| <i>Annona glabra</i> | Anona Tentepo | A |
| <i>Chamaedorea elegans</i> | Camedor cambray | H |
| <i>Oecopetalum mexicanum</i> | Cachichín | A |
| <i>Magnolia mexicana</i> | Yloxóchitl | A |
| <i>Trophis mexicana</i> | Ramoncillo | A |
| <i>Piper amalago</i> | Cordoncillo | Ar |
| <i>Philodendron sequine</i> | Lengua de vaca | Ar |
| <i>Heliocarpus appendiculatus</i> | Jonote | A |
| <i>Garcinia intermedia</i> | Manzanillo | Ar |
| <i>Inga jinicuil</i> | Jinicuil | A |
| <i>Cordia diversifolia</i> | Ciricote blanco | Ar |
| <i>Persea americana</i> | aguacate | A |



| | | |
|-----------------------------|--------------|----|
| <i>Bursera simaruba</i> | Palo mulato | A |
| <i>Clase Polypodiopsida</i> | Helechos | Ar |
| | Plátano | A |
| | Naranja | Ar |
| | Hierba santa | Ar |

A= Árbol, Ar= arbusto, H= hierba.

Pastizal cultivado

Tipo de comunidad introducida intencionalmente para la ganadería y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo, siendo las especies características: privilegio (*Panicum maximum*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), y zacate pangola (*Digitaria decumbens*).

Agricultura

Bajo este rubro se incluyen todos aquellos conceptos referentes al uso que el hombre da a los suelos al dedicarlos a actividades agrícolas. Dependiendo de la disponibilidad de agua puede ser de temporal o de riego, los cultivos que mayormente se siembran son, el chile y el maíz.

- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA

De acuerdo a la serie VI de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI, **el sistema ambiental se inserta en pastizal cultivado, agricultura de temporal y vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia.**

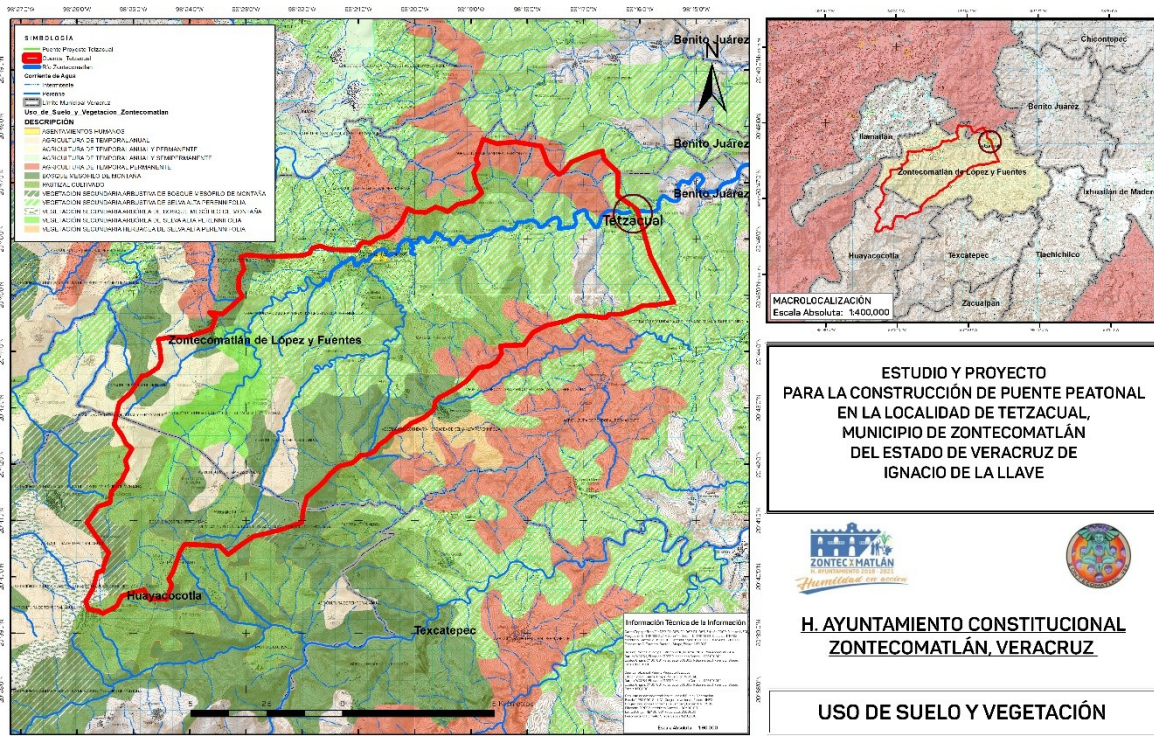


Fig. 25. Uso de suelo y vegetación en el área de estudio

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL TRAZO DEL PROYECTO

En el trazo del proyecto hay presencia de dos especies arbóreas, *Salix* y *Gliciridia sepium*, la primera como especie riberña predominante y la segunda empleada como cerca viva en los predios aledaños.

Considerando que se harán excavaciones para desplante de pilas de carga, requiriendo superficie de aproximadamente 5 m² por pilotes, no se contempla afectación de vegetación arbórea, aunado a que los predios por donde se tiene planeado realizar el desplante son predios con uso agrícola, empleados para cultivo de cítricos como limón persa y naranjas.

♦ FAUNA

El estado de Veracruz es considerado como uno de los estados megadiversos de México, ocupando el tercer lugar en este rubro, sólo por debajo de Oaxaca y Chiapas. Tiene alrededor de 8,000 especies de plantas y cerca de 1,500 especies de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) (Vázquez-Torres, 2008). Posee cinco de las siete regiones hidrológicas de la vertiente del Golfo de México, ecológicamente la zona centro del estado se caracteriza por ser una zona de transición entre las dos grandes regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, lo cual le confiere una composición faunística específica.



Está dinámica, propia de las poblaciones de animales mayores, es solo un poco diferente de aquellas de talla menor, ya que estas, al tener un régimen de alimentación omnívoro, de vegetales abundantes en el área, sobreviven en mayor cantidad. Además, el hecho de que la mayor parte de ellos no tenga ninguna importancia cinegética, les ha facilitado la coexistencia con el hombre. Solo algunos, sobre todo, los típicos herbívoros se combaten porque constituyen plagas que dañan principalmente los cultivos.

La fauna de aves, reptiles, insectos e invertebrados, es la más abundante, dada su dinámica de reproducción, adaptada a un ambiente carente, cada vez más de predadores importantes.

Al igual que la vegetación, la descripción de la fauna se hizo a través de fuentes bibliográficas, aportaciones de los lugareños, así como observaciones en la visita de campo.

Las especies de fauna mayor se encuentra desplazadas, sin embargo, aún hoy, es posible encontrar con escasas, especies menores o medianas, como: Víboras (sordas, ratoneras, bejuqueras), Iguanas, lagartijas, zopilotes, zanates, gorrioncillos, ardillas, ratones de campo, tuzas, tlacuaches, entre otros.

Anexo 5. Mapas cartográficos

IV.4.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) Demografía

En 2020 la población del municipio fue de 14,644 habitantes, de los cuales 7,154, eran hombres y 7,490 eran mujeres. La tasa de crecimiento de la población en la última década fue de 1.12%.

| Año | Total | Hombres | Mujeres | Proporción estatal (%) |
|-------------|--------|---------|---------|--------------------------|
| 2020 | 14,644 | 7,154 | 7,490 | 0.18 |
| 2015 | 14,620 | 7,125 | 7,495 | 0.18 |
| 2010 | 13,866 | 6,868 | 6,998 | 0.18 |
| 2005 | 13,091 | 6,482 | 6,609 | 0.18 |
| 2000 | 12,339 | 6,147 | 6,192 | 0.18 |
| 1995 | 11,632 | 5,845 | 5,787 | 0.17 |

Fuente: INEGI. Censo de población y vivienda 2020.

Tasa de crecimiento

| Tasa de Crecimiento Media | |
|---------------------------|----------|
| Periodo | Tasa (%) |
| 2010-2015 | 1.12 |
| 2005-2010 | 1.24 |
| 2000-2005 | 1.05 |



| Tasa de Crecimiento Media | |
|---------------------------|------|
| 1995-2000 | 1.39 |

Fuente: Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI.

Estadísticas vitales

| Estadísticas Vitales | |
|-------------------------------|-------|
| Indicador | Valor |
| Nacimientos | 306 |
| Defunciones generales | 54 |
| Defunciones infantiles | 3 |
| Matrimonios | 35 |
| Divorcios | 24 |

NOTA: Defunciones infantiles refiere a menores de un año

Fuente: INEGI. Estadísticas Vitales.

Razón de masculinidad y edad media

| Razones de masculinidad y edad media | |
|--------------------------------------|-------|
| Indicador | Valor |
| Índice de masculinidad | 98.1 |
| Edad mediana (años) | 20 |
| Hombres | 19 |
| Mujeres | 21 |

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Población por grupos de edad

| Población por grupos de edad | |
|------------------------------|------------|
| Grupo de edad | Habitantes |
| Infantil (0-14 años) | 5,390 |
| Joven y adultos (15-64 años) | 8,159 |
| Tercera edad (65 años y más) | 1,066 |

NOTA: Excluye a la población que no especificó su edad, por lo que la suma puede no coincidir con el total de población expresado en el cuadro de la evolución de la población.

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Población indígena

| Población Indígena | |
|--|---------|
| Indicador | Valor |
| Población en hogares indígenas ^{a/} | |
| Población de 3 años o más hablantes de lengua indígena | |
| Total | 10,491 |
| Hombres | 5,163 |
| Mujeres | 5,328 |
| Población de 3 años y más que habla lengua indígena | 81.22% |
| Habitantes de lengua indígena que no hablan español | 19.88% |
| Lengua principal | Náhuatl |

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



La población económicamente activa se encuentra distribuida en la forma siguiente: el sector primario representa el 70.2%; el sector secundario representa el 12.6% y el sector terciario representa el 16.2%, del total.

| Empleo | |
|--|--------|
| Indicador | Valor |
| Población de 12 años y más | 10,478 |
| Población económicamente activa | 2,329 |
| Población económicamente activa ocupada | 2,159 |
| Sector primario | 70.2% |
| Sector secundario | 12.6% |
| Sector terciario | 16.2% |
| No especificado | 1.0% |
| Población económicamente activa desocupada | 765 |
| Población no económicamente activa | 8,132 |
| Estudiantes | 1,844 |
| Quehaceres del hogar | 4,103 |
| Jubilados y pensionados | 17 |
| Incapacitados permanentes | 4,103 |
| Otro tipo | 303 |
| Tasa de participación económica | 22.2% |
| Tasa de ocupación | 92.7% |

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Marginación y pobreza

El índice de marginación es una medida única que describe la intensidad y la dimensión espacial de la desigualdad social entre los municipios del país; en la información de los censos se obtienen cuatro datos los cuales son: educación elemental, condiciones de la vivienda, distribución de la población en el territorio y el ingreso que perciben las personas. La aplicación de los métodos estadísticos permite elaborar un indicador que identifica grupos de municipios con el mismo grado de marginación. La marginación se expresa en la exclusión de la población del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios. Zontecomatlán de López y Fuentes, está clasificado por el Consejo Nacional de Población como un municipio de muy alta marginación en donde los ingresos provienen principalmente de la zona rural.

| Marginación | |
|--|------------|
| Concepto | Referencia |
| Grado de marginación | Muy alto |
| Índice de marginación | 2.0 |
| Lugar que ocupa en el contexto estatal | 5 |
| Lugar que ocupa en el contexto nacional | 8.4 |
| Población analfabeta de 15 años o más | 30.4% |
| Población sin primaria completa de 15 años o más | 49.7% |
| Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo | 3.6% |
| Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica | 12.7% |
| Ocupantes en viviendas sin agua entubada | 33.9% |



| Marginación | |
|---|------------|
| Concepto | Referencia |
| Viviendas con algún nivel de hacinamiento | 49.2% |
| Ocupantes en viviendas con piso de tierra | 21.4% |
| Población en localidades con menos de 5,000 habitantes | 100.0% |
| Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos | 58.2% |

Fuente: INEGI. CONAPO. Índice de marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2015.

| Pobreza | | |
|--|----------|------|
| Indicador | Personas | % |
| Población en situación de pobreza | 11,049 | 86.3 |
| Población en situación de pobreza moderada | 5,966 | 46.6 |
| Población en situación de pobreza extrema | 5,083 | 39.7 |
| Población vulnerable por carencia social | 1,606 | 12.5 |
| Población vulnerable por ingreso | 17 | 0.1 |
| Población no pobre y no vulnerable | 134 | 1.0 |

Fuente: CONEVAL

| Índice de Rezago Social | |
|-------------------------|----------|
| Concepto | Valor |
| 2010 | |
| Grado de rezago social | Alto |
| Lugar a nivel estatal | 8 |
| 2015 | |
| Grado de rezago social | Muy alto |
| Lugar a nivel estatal | 4 |

Fuente: CONEVAL

Vivienda

De acuerdo al censo de 2010 de las 3,750 viviendas habitadas en este municipio el 65.2% tiene agua en el interior; el 42.8% cuenta con drenaje; el 85.8% cuenta con energía eléctrica y el 94.4% cuenta con sanitario.

| Características de las Viviendas | | |
|---|-----------|------|
| Indicador | Viviendas | % |
| Viviendas particulares habitadas | 3,750 | |
| Con disponibilidad de agua entubada | 2,440 | 65.2 |
| Con disponibilidad de drenaje | 1,601 | 42.8 |
| Con disponibilidad de energía eléctrica | 3,218 | 85.8 |
| Con disponibilidad de sanitario o excusado | 3,541 | 94.4 |
| Con piso de: | | |
| Cemento o firme | 2,819 | 75.2 |
| Tierra | 843 | 22.5 |
| Madera, mosaico y otros recubrimientos | 77 | 2.1 |
| Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación | | |
| Automóvil o camioneta | 124 | 3.3 |
| Televisor | 1,808 | 48.2 |
| Refrigerador | 1,144 | 30.5 |
| Lavadora | 146 | 3.9 |



| Características de las Viviendas | | |
|----------------------------------|-----------|------|
| Indicador | Viviendas | % |
| Computadora | 84 | 2.2 |
| Aparato para oír radio | 1,368 | 36.5 |
| Línea telefónica fija | 132 | 3.5 |
| Teléfono celular | 184 | 4.9 |
| Internet | 9 | 0.2 |

Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

Urbanización

El municipio cuenta con infraestructura de vías de comunicación conformada por 73.0 Km. de carretera. El municipio recibe publicaciones periódicas, así como la señal de diversas estaciones de radio de frecuencia AM y de FM., de igual manera recibe señales de los canales de Televisión abierta y también se tiene acceso al sistema de cable. También se cuenta con servicio de internet. Tiene servicio telefónico por marcación automática en la cabecera, así como telefonía celular; además 1 oficina postal.

Salud y seguridad social

El municipio de Zontecomatlán de López y Fuentes cuenta con 7 unidades médicas de salud, de los cuales 4 son de IMSS-PROSPERA y 3 del Seguro Popular.

| Institución | Unidades de consulta externa | Consultas externas otorgadas | Hospitales | Médicos ^{a/} |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------|-----------------------|
| Total | 7 | 15,997 | 0 | 7 |
| IMSS | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PEMEX | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IMSS-PROSPERA | 4 | 12,933 | 0 | 3 |
| SS | 3 | 3,064 | 0 | 4 |

^{a/}Comprende médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave

| Atención Médica | |
|--|--------|
| Indicador | Valor |
| Médicos por cada 1,000 habitantes ^{a/} | 0.5 |
| Población usuaria de los servicios médicos ^{b/} | 9,160 |
| Afiliados al Seguro Popular | 11,584 |
| Consultas externas otorgadas por el Seguro Popular | 5,845 |

^{a/} Estimado por la Subsecretaría de Planeación, con información del INEGI. Datos al 2015.

^{b/} Se refiere al segmento de población derechohabiente y potencial que hace uso de los servicios institucionales de atención médica, al menos una vez durante el año de referencia.

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave



Educación

La población estudiantil en el ciclo escolar 2018-2019 a nivel primario fue de 4,353 alumnos, atendidos por 251 maestros, en 87 escuelas. En Zontecomatlán de López y Fuentes actualmente funcionan, 5 planteles de bachillerato, 10 secundarias, 33 escuelas de preescolar.

| Características del Sector Educativo | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|--------|---------|---------|-------|
| Nivel educativo | Escuelas | Docentes | Grupos | Alumnos | | |
| | | | | Hombres | Mujeres | Total |
| Total | 87 | 251 | 245 | 2,195 | 2,158 | 4,353 |
| Educación inicial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educación especial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preescolar | 33 | 57 | 57 | 405 | 378 | 783 |
| Primaria | 38 | 130 | 130 | 1,009 | 897 | 1,906 |
| Secundaria | 10 | 43 | 42 | 510 | 489 | 999 |
| Bachillerato | 5 | 13 | 16 | 144 | 195 | 339 |
| Licenciatura Univ. y Tec. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Posgrado Univ. y Tec. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educación para adultos | 1 | 8 | 0 | 127 | 199 | 326 |
| Formación para el trabajo a/ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

a/ Corresponde a la Estadística de Fin de Curso 2018

Fuente: Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico

| Analfabetismo | |
|---|-------|
| Indicador | Valor |
| Población de a 14 años que sabe leer y escribir ^{a/} | 85.6% |
| Población de 15 años y más | 9,225 |
| Población de 15 años y más analfabeta | 2,791 |
| Tasa de analfabetismo | 30.3% |

a/ INEGI. Encuesta Intercensal 2015

Fuente: INEGI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Aspectos Económicos

La ocupación que predomina en esta región es el trabajo de campo, la agricultura, que es más de subsistencia que comercial, la ganadería ocupa el segundo sitio, algunas personas dominan algún otro oficio, que les permite ganar un ingreso extra, así tenemos, albañiles, carpinteros, artesanos y comerciantes.

| Agricultura | | | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|
| Principales cultivos | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Volumen (toneladas) | Valor (Miles de pesos) |
| Total | 5,750.0 | 5,740.0 | 9,367.8 | 45,574.3 |
| Maíz grano | 5,056.0 | 5,056.0 | 7,808.1 | 33,295.8 |
| Frijol | 399.0 | 399.0 | 233.4 | 2,936.0 |
| Café cereza | 108.0 | 100.0 | 120.0 | 528.0 |

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio

Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.



| Ganadería y Avicultura | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Especie | Volumen de producción en pie (toneladas) | Valor de producción en pie (Miles de pesos) | Volumen de producción de carne en canal (toneladas) | Valor de producción de carne en canal (miles de pesos) |
| Total | NA | 36,731.1 | NA | 39,506.8 |
| Bovino | 1,001.7 | 29,376.2 | 531.4 | 30,281.4 |
| Porcino | 177.5 | 5,088.3 | 139.7 | 6,882.2 |
| Ovino | 23.5 | 835.1 | 12.6 | 778.8 |
| Caprino | 10.9 | 274.2 | 5.7 | 312.3 |
| Ave ^{a/} | 32.3 | 758.5 | 26.0 | 801.2 |
| Guajolotes | 8.9 | 399.4 | 7.0 | 450.8 |
| Superficie dedicada a la ganadería (hectáreas) = 3,309.0 | | | | |

a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.

Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.

IV.4.1.4. PAISAJE

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del sistema ambiental.

El propósito de este punto es realizar un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental. En relación a esto, cabe mencionar que el área donde se pretende instalar el sistema de abastecimiento de agua potable presenta características aptas para su desarrollo.

- **Visibilidad**

El área de estudio se localiza dentro de una región que presenta una gran variedad de formas de relieve que integran conjuntos paisajísticos de diversos tipos. Algunos de estos conjuntos conservan una unidad de paisaje sobre extensiones muy grandes y pueden ser consideradas como provincias o sistemas fisiográficos, cuyos límites son definidos por sus proyecciones geográficas y ecológicas.

Así, la cuenca se encuentra en varias unidades ambientales, que se caracterizan por la presencia de terrenos en lomeríos en la parte baja y sierras con pendientes pronunciadas y tendidas; donde la altitud va desde 500 msnm hasta los 1000 msnm en zonas de cerros, predominando las pendientes de 25% - 80%, sobre todo en altitudes que no rebasan más allá de los 800 msnm en la gran parte del área de estudio.

Así pues, se puede clasificar con topografía accidentada, topofomas de magnitudes relevantes y cubiertas de vegetación y visibilidad parcial de los puntos a intervenir.



- **Calidad paisajística**

El área de estudio se encuentra inmersa en una zona rural, en secciones que han sido fragmentadas por la práctica de actividades como: a) Extracción de recursos maderables, b) Cambio de usos del suelo de forestales a agroforestales, por plantaciones de maíz, chile, plátano y cítricos, c) agricultura, d) uso del suelo para asentamientos humanos, los cuales van ejerciendo presión sobre la composición florística del SA que deriva en un nivel de impacto que puede afectar en otros componentes como sería el caso de la fauna.

Se identifican en la zona de influencia del proyecto áreas de selva alta perennifolia fragmentada cuyo valor fundamental radica en los servicios y bienes ambientales que aportan al ambiente. Un punto importante de mencionar es que el grado de conservación de una gran parte de la zona de estudio se debe a la conservación intencional de vegetación arbórea y arbustiva en sitios con agroecosistemas, este aprovechamiento es respetuoso de la cobertura vegetal lo que permite una mayor conservación al sistema en diversos puntos a lo largo del SA.

Es importante recalcar que la presión social sobre estos elementos es permanente y por lo tanto, irreversible, la demanda de suelo para las actividades agrícolas y el desarrollo de casas habitación es inevitable. El entorno se encuentra modificado por la deforestación, modificación de la vegetación por la ampliación de áreas agrícolas, por el cambio de uso de suelo.

- **Fragilidad**

La fragilidad natural está determinada por la relación entre las unidades de suelo y la conjugación relieve-pendiente-vegetación; esta relación puede expresarse en niveles de fragilidad de acuerdo a la capacidad de una unidad territorial para enfrentar agentes de cambio de origen natural o antropogénicos a que puede estar expuesto.

Para evaluar los niveles de fragilidad se utiliza un árbol de decisiones que toma como elementos principales el tipo de vegetación, el relieve, la pendiente y las unidades del suelo, asignándoles las categorías de fragilidad muy alta, alta, media y baja.

En el árbol de decisiones, la fragilidad alta se caracteriza por presentar vegetación de selvas húmedas, praderas de alta montaña, matorrales o bosques templados; y/o relieve de montañas de disección moderada, volcanes poco disectados y pie de monte, o pendiente de 15 a 25°: y/o solonchak, regosol, luvisol, cambisol y acrisol como unidades de suelo.

- El área de estudio se encuentra en pendientes escarpadas con intervalos porcentuales de 20-55 se tiene un factor de erosión alto por lo que la susceptibilidad a la erosión se considera alto.
- El tipo de suelo es regosol mayormente, con clima semicálido húmedo.



- La vegetación predominante es vegetación arbustiva, agricultura temporal y pastizales, con relictos de selva alta perennifolia, los elementos bióticos del sitio tienen una amplia capacidad de regeneración.

En base al análisis de la información se considera que la fragilidad es de media a alta.

IV.4.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo al análisis de la vegetación presente en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto de infraestructura carretera, la vegetación nativa ha sido modificada y sustituida por sistemas agrícolas, y por el asentamiento de zonas rurales en el área, con el tiempo, el medio ha sufrido de impactos directos del hombre, traducidos en apertura de terrenos agrícolas y aprovechamiento forestal.

Esta pérdida de vegetación se ha traducido en la pérdida de hábitats requeridos por la fauna, promoviendo un desplazamiento de la fauna hacia zonas ecológicamente más preservadas. Dentro del sitio de estudio, no se registra ninguna especie vegetal que se encuentre sujeta a alguna categoría de riesgo o en estatus por parte del marco legal aplicable (NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES).

El proyecto se ubica en un área rural, el diagnóstico y tendencia de cambio de la zona muestran que de continuar el sistema como hasta ahora, seguirá existiendo una pérdida de vegetación natural para dar cabida a actividades agrícolas. En tanto la población se mantenga de lo que el medio les provea, continuarán con plantaciones de cítricos, maíz, chile, plátanos y de aprovechamiento florístico manteniendo un estado aceptable.

No obstante, si se pierde el interés por la producción podría incrementarse el desmonte y la inducción de pasto cultivado para potreros o para producción de otros productos de consumo, lo que traería como consecuencia pérdida de cobertura vegetal arbórea y arbustiva, incremento de los procesos erosivos, pérdida de infiltración y mayor compactación en los terrenos.

En cuanto a las condiciones climáticas prevalecientes en la región, no se tiene claro sus cambios o alteraciones por las condiciones del sistema ambiental. La posibilidad de cambios microambientales se dan por la pérdida de cobertura vegetal, no habiendo tales registros para esta zona por lo que se considera que el clima es el componente con menor impacto evidente.

En el caso del sistema hidrológico superficial y subterráneo se reporta en condiciones aceptables. La tendencia de cambio está asociada al impacto antrópico por desalojo de las aguas negras por parte de las comunidades asociadas a la degradación de los arroyos y por consiguiente lo que es considerado como un importante foco de contaminación a largo plazo.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la elaboración de este capítulo se procedió a identificar y analizar las interacciones proyecto - ambiente a fin de determinar los impactos y medidas de mitigación más apropiadas a las características del proyecto.

La evaluación de impactos ambientales para este proyecto, se basa en el análisis de las actividades o acciones que se apliquen en el desarrollo de las diferentes fases requeridas para su implementación, desde la preparación del sitio, hasta la operación del puente.

Asimismo, considera la descripción y características del ambiente actual de la zona en la que se llevará a cabo la obra. La técnica seleccionada para el análisis ambiental del proyecto corresponde a una lista de verificación comentada, con el objeto de determinar qué actividades interactúan con los factores del medio en que se instalará el proyecto y una variante del Método Matricial de Leopold.

El método que se utilizó para la identificación y descripción de los impactos se basa en las siguientes consideraciones:

- a). El análisis de la información del desarrollo del proyecto, con el objeto de describir y dar a conocer las obras y acciones que se contemplan con la realización del mismo.
- b). El análisis de la información del medio natural y socioeconómico, con la finalidad de efectuar una descripción del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- c). El análisis de las interacciones del proyecto así como del ambiente que los sustenta, para lo cual se consideraron las obras o acciones generadoras y las áreas ambientales receptoras del impacto.

Una vez conocido el proyecto, su entorno y la capacidad de acogida de éste sobre aquél, quedaron establecidas las condiciones para iniciar el estudio provisional de los impactos. Se trata de una primera visión de la relación proyecto-entorno.

Se comenzó analizando las acciones susceptibles de provocar alteraciones por la construcción del proyecto, elaborando un listado de las mismas y, a continuación, se hizo



otro listado de los factores del medio que pueden verse afectados por aquellas, plasmándolos en un inventario.

Las acciones susceptibles de producir impactos se relacionaron de acuerdo a su ocurrencia en las tres fases del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), y para cada una de las distintas actividades a realizarse en ellas. En el listado siguiente, se enlistan las actividades de proyecto:

| | |
|---------------------------|--|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Desmante |
| | Despalme |
| | Excavación de zanjas para pilas |
| CONSTRUCCIÓN | Construcción de pilas |
| | Construcción de superestructura |
| | Obra complementaria (barandal y accesos) |
| | Limpieza general |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Mantenimiento |
| | Limpieza |

Ya que los elementos del proyecto fueron diferenciados de manera estructural, se identificaron las acciones, atendiendo los siguientes aspectos:

- Acciones que modificarán el uso del suelo
- Acciones que implicarán emisiones de partículas
- Acciones que actuarán sobre el medio biótico
- Acciones que repercutirán sobre la infraestructura
- Acciones que modificarán el entorno social, económico y cultural

En cada una de las acciones identificadas se consideró, además, su significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto (producto de las obras del proyecto) y posibilidad de cuantificación.

La metodología considera que el medio ambiente está constituido por elementos y procesos interrelacionados que se agrupan jerárquicamente en sistemas, subsistemas, componentes y factores o parámetros ambientales, como se muestra en la Matriz de Impactos. De acuerdo con esta división, los factores aluden a las características o propiedades de cada uno de los componentes del sistema. La descomposición de cada uno de los componentes en factores o parámetros depende de la profundidad del análisis a que se requiere someter la evaluación.

En este caso se tiene el Medio Abiótico, que considera el subsistema inerte y de percepción que toman en cuenta los factores de agua, suelo y aire. Para el caso del sistema Biótico, se considera para el análisis los subsistemas de flora y fauna. Para el caso



del sistema Medio Socioeconómico se toman en cuenta los componentes de: generación de empleos, infraestructura y servicios, impulso económico regional y molestias a la población.

Cabe señalar que cada uno de dichos elementos forma parte del análisis integral y congruente que guarda el indicador seleccionado con el agente de cambio.

Orden jerárquico en que se divide el ambiente, para propósitos de la metodología utilizada.

| Sistema | Medio ambiente | Componente Ambiental |
|----------------|----------------|-----------------------------|
| Medio Natural | Abiótico | Agua |
| | | Suelo |
| | | Aire |
| | Biótico | Fauna |
| | | Vegetación |
| Socioeconómico | Socioeconómico | Generación de empleo |
| | | Infraestructura y servicios |
| | | Impulso económico |
| | | Molestias a la población |

La evaluación se realizó utilizando la metodología de Coneza (1997) lo cual se hizo mediante una valoración cualitativa utilizando el siguiente procedimiento: Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado

▪ **CRITERIOS**

Estas casillas de cruce están ocupadas por una valoración correspondiente a once atributos de las características de la acción, que se sintetizan en una cifra que representa la importancia del impacto.

El significado de cada atributo y los valores que se asignan a cada uno es el siguiente:

Signo (+/-).

Se utiliza el signo "-" para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo "+", o la ausencia de signo para la identificación de un impacto benéfico (positivo). Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal por el evaluador, en el contexto de un análisis completo de las afectaciones y beneficios generados y de los aspectos externos de la



actuación contemplada. Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y funcionalidad de una zona determinada.

Intensidad (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción o actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico de actuación. La escala de valores es entre 1 y 12 en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el (8) una afectación muy alta, (4) una afectación alta, 2 una afectación media y 1 una afectación mínima.

Extensión (EX)

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno, donde se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si el efecto no tiene una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), si tiene una influencia parcial, el valor es (2), y como impacto extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (como la descarga de aguas residuales y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor máximo por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión (+4) y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas de mitigación, se recomienda buscar otra alternativa al proyecto, anulando este impacto.

Momento (MO)

Es el plazo en el que un impacto se manifiesta y alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, asignándole un valor de 4. Si es un período que va de 1 a 5 años, el momento será a mediano plazo (2). Por último, si el efecto se manifiesta después de 5 años, el momento se considera de largo plazo (1).

En el caso de que por alguna circunstancia un impacto se considerase crítico, a los valores anteriores del momento se les incrementa de 1 a 4 unidades dependiendo de su importancia.



Persistencia (PE)

Es el tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el efecto retornaría a sus condiciones originales por medios naturales, o mediante la acción de medidas de mitigación. Si permanece durante menos de un año, se considera un efecto fugaz, tiene un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años se considera temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera permanente, con valor de (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción o recomposición del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales una vez que la acción ha dejado de actuar. Si esto sucede a corto plazo, se le asigna un valor de (1). Los intervalos de tiempo comprendidos si es reversible entre 1 y 10 años se le asignan el valor de (2) y si el efecto tarda en regresar a sus condiciones naturales con una duración superior a los 10 años o no regresa a sus condiciones originales, se considera el efecto como irreversible, teniendo un valor de (4).

Recuperabilidad (RC)

Es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introduciendo medidas correctivas o de mitigación) y por lo tanto siempre tendrá una naturaleza benéfica.

Si el efecto es totalmente recuperable, de manera inmediata se le asigna un valor 1, si lo es a mediano plazo, el efecto es mitigable, tomando un valor de 2. Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la acción humana) se le asigna un valor 8. En el caso de ser irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será 4.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos o impactos singulares o aislados. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el valor es 1. Si presenta un sinergismo moderado se le asigna un valor de 2 y si es muy sinérgico un valor de 4. En casos de debilitamiento del atributo ambiental, la valoración del efecto tiene valores negativos, incrementando la importancia del impacto.



Acumulación (AC)

Bajo este criterio se evalúa al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto (EF)

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor a consecuencia de la acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la acción es una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario y tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden. El término toma un valor de 1 cuando el efecto sea secundario y un valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor 4, a los periódicos 2 y a los impactos de aparición irregular o intermitente y los que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia como discontinuos, se les asigna un valor de 1.

Importancia del impacto (I)

Una vez calificados cada uno de los atributos arriba señalados, se procedió a la determinación de la importancia de los impactos identificados en cada una de las celdas de interrelación, con la siguiente ecuación:

$$I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR)$$

De esta operación se obtienen valores que oscilan entre 15 y 100, que corresponden a la importancia del impacto. Los valores de cada una de las características se derivan de la información sobre el entorno del proyecto, y de acuerdo a los criterios de valoración arriba enunciados.

Es importante mencionar que el valor de importancia del impacto es una valoración cualitativa de los impactos en cada elemento tipo, por lo que no debe confundirse con la importancia del factor afectado. Por otro lado, los valores de cada una de las casillas de cruce no son comparables entre sí.



Síntesis de la ponderación de los impactos ambientales.

| TIPO DE IMPACTO | CATEGORÍA | PONDERACIÓN |
|----------------------|--------------------------------------|-------------|
| Naturaleza | Positivo "+" (Benéfico) | + |
| | Negativo "-" (Perjudicial) | - |
| Intensidad (IN) | Baja | 1 |
| | Media | 2 |
| | Alta | 4 |
| | Muy alta | 8 |
| | Total | 12 |
| Extensión (EX) | Puntual | 1 |
| | Parcial | 2 |
| | Extenso | 4 |
| | Total | 8 |
| | Regional o crítico | (+4) |
| Momento (MO) | Corto plazo o inmediato | 4 |
| | Mediano plazo | 2 |
| | Largo plazo | 1 |
| | Crítico | (+4) |
| Persistencia (PE) | Fugaz | 1 |
| | Temporal | 2 |
| | Permanente | 4 |
| Reversibilidad (RV) | Corto plazo | 1 |
| | Mediano plazo | 2 |
| | Irreversible o crítico | 4 |
| Recuperabilidad (RC) | Recuperable de manera inmediata | 1 |
| | Recuperable a mediano plazo | 2 |
| | Mitigable | 4 |
| | Irrecuperable | 8 |
| Sinergia(SI) | Sin sinergismo (simple) | 1 |
| | Sinérgico | 2 |
| | Muy sinérgico | 4 |
| Acumulación (AC) | Simple | 1 |
| | Acumulable | 4 |
| Efecto (EF) | Indirecto (secundario) | 1 |
| | Directo | 4 |
| Periodicidad (PR) | Irregular o aperiódico y discontinuo | 1 |
| | Periódico | 2 |
| | Continuo | 4 |



▪ **METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

La base de esta matriz es que las columnas contienen las acciones del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y las filas son los indicadores o características del medio que pueden ser alteradas por dichas actividades, con las filas y columnas se pueden definir relaciones existentes al ponderar con un número las interacciones que pudieran afectar al medio natural y al aspecto socio-económico.

En esta matriz se muestra de una manera cuantitativa la significancia de cada impacto ambiental descrito en los puntos anteriores. En resumen, la evaluación de los impactos negativos identificados en esta matriz, dan un total de 42 y los impactos benéficos identificados un total de 30, por lo que la evaluación neta del proyecto fue de 72. Prevalecen los impactos negativos por las condiciones del medio y el tipo de obra, sin embargo, estos serán producidos en las etapas de preparación del sitio y construcción, la cual está contemplada para un periodo no mayor de 1 año, y para los cuales son aplicables medidas de mitigación, prevención y compensación, con lo que el impacto puede ser minimizado o no efectuarse.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1. INDICADORES DE IMPACTO

La identificación de los factores ambientales listados, cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental de los distintos componentes, se realizó aplicando los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible.

Ya que fueron listadas las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, y los factores que serán impactados, se construyó la Matriz de Importancia, que es del tipo causa - efecto. Ésta consiste en una tabla de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestos en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. La matriz fue dividida en secciones que agrupan todas las acciones del proyecto susceptibles de provocar impactos, pertenecientes a cada tipo de actividad en particular y por cada fase.



V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Como ya se ha indicado, las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres fases o etapas: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, por lo que los impactos causados por el proyecto se evaluaron por cada una de ellas.

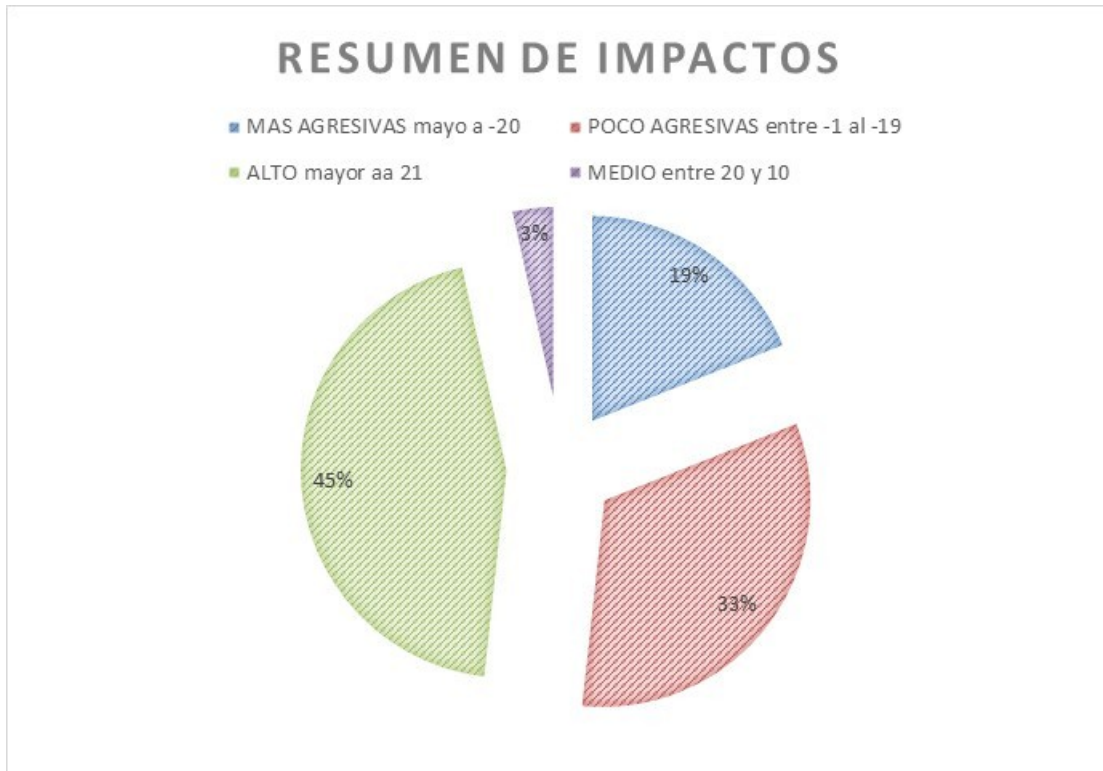
En el rango numérico de la calificación cualitativa de la importancia, los impactos que se ubican entre los valores absolutos -1 y -19 se les denominó poco agresivos, los cuales se consideran como aceptables o permisibles, lo que denota su escasa importancia para la calificación final del impacto del proyecto en su conjunto sobre el medio.

El resto de los impactos se clasificaron como más agresivos cuando representan un impacto moderado, cuando el valor absoluto que adquieren se encuentra entre -20 y -49; se consideran severos cuando se ubican en rango de -50 y -74; críticos cuando los valores absolutos son superiores a -75; y buenos con valores dentro del mismo rango, pero con signo positivo.

A continuación, se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los componentes ambientales, se identificaron 9 actividades potencialmente impactadoras y 11 componentes ambientales susceptibles de ser afectados, el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

$$\text{(Número de actividades) x (número de componentes ambientales) = universo de análisis}$$
$$\text{(9 actividades) X (11 componentes) = 99 unidades de análisis}$$

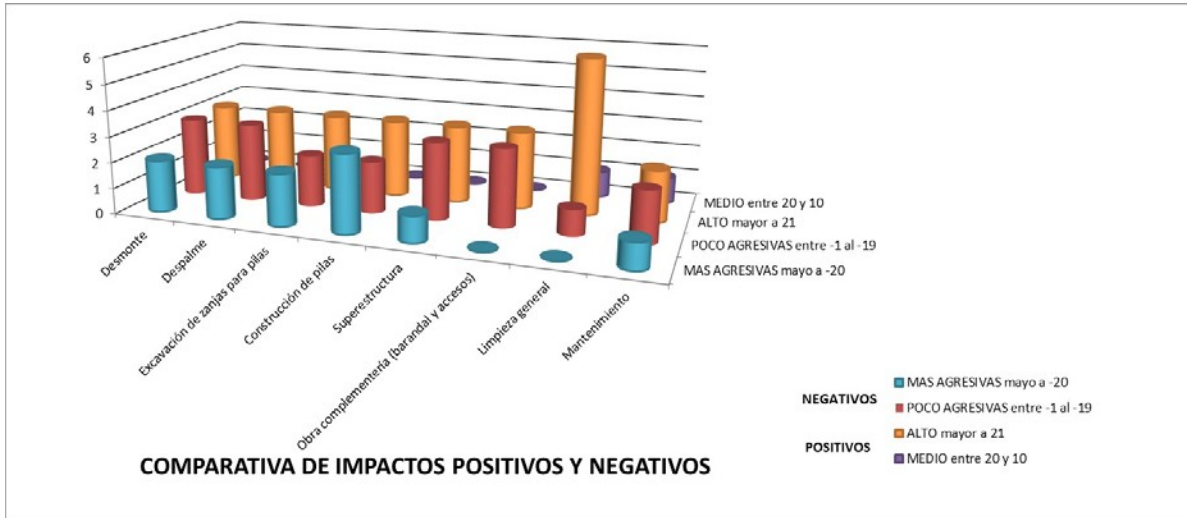
A partir de la información generada en la matriz de importancia, de las 99 unidades de análisis se identificaron 19 impactos poco agresivos los cuales se consideran como aceptables o permisibles, 11 impactos negativos más agresivos o moderados, teniendo un total de 30 impactos negativos. Así mismo, se identificaron 28 impactos benéficos.



Las actividades que generarán impactos más agresivos o moderados serán el despalme, excavación de zanjas y construcción de pilas.

Los impactos poco agresivos o permisibles, se identificaron con las actividades de desmonte, superestructura y obras complementarias (barandales).

De acuerdo al análisis matricial los impactos negativos que se esperan se producirán mayormente durante la preparación del sitio y construcción, así mismo, durante la ejecución de las obras se esperan en su mayoría impactos negativos, sin embargo, estos impactos se generarán por el tiempo que dure la ejecución de la obra, no obstante, tendrán medidas de mitigación lo cual los convierte como poco significativos debido a las condiciones que actualmente se presentan en la zona de estudio.



Anexo 6. Matriz de impactos

A continuación, se describen los impactos que se detectaron para la ejecución de las tres etapas del proyecto.

Calidad del agua

La ejecución de la obra ocasionará sinergia, sin embargo, tendrá una persistencia fugaz, y concluidas las actividades de preparación del sitio y construcción su recuperabilidad será de manera inmediata. El factor agua se verá afectado por las actividades de excavación para desplante de pilas, colocación de ataguía a base de costaleras para desvío de cauce, desmonte y despalme. La afectación se considera debido a que los trabajos serán sobre cauce el río Zontecomatlán como área de influencia directa de las actividades de proyecto. Dado que para la construcción del puente se requiere de diversas actividades que utilizan distintos materiales y equipos propios para la construcción, las cuales eventualmente generan residuos que pudieran llegar al cauce del cuerpo de agua que cruzará el puente y pudiera ocasionar perturbaciones al entorno, se estima que la columna de agua y los sedimentos de fondo pueden ser afectados de la siguiente manera:

- La generación de material particulado hacia el espejo de agua podría incrementar la turbidez de la columna de agua. Cabe resaltar que en temporada de estiaje el cauce del río está prácticamente seco, sin embargo, en temporada de lluvias es de respuesta rápida por lo que el cauce alcanza su nivel más alto. Por las condiciones que prevalece en el cuerpo de agua el impacto será de perturbación regular pero mitigable.
- La utilización de maquinarias que utilizan motores de combustión interna como grúas, mezcladoras de concreto, camiones volteo, etc., podrían generar residuos oleosos al medio, lo cual pudiera ser arrastrado al cauce del río por acción hídrica o por las condiciones de la topografía del medio.



Cabe hacer mención que el programa de obra para la construcción total del puente se estima en 10 meses, por lo que las acciones que pueden producir estos impactos no serán de larga duración, aunado a que en las cercanías del cauce, solo se contempla la instalación de la subestructura y superestructura que son estructuras prefabricadas, así como las escaleras de acceso.

Suelo

Al hacer los movimientos de tierras por las actividades de despilme, desmonte, excavación de zanjas para el desplante de pilas y la construcción del puente, se podría presentar erosión si la obra se realiza en época de lluvias, la topografía se verá afectada por el movimiento de maquinaria, equipo y la nivelación del área de construcción.

Existirá generación de residuos, en las actividades que contempla la construcción del puente, sin embargo, serán impactos mitigables si existe el adecuado manejo de los residuos.

Aire

Este factor se ve afectado por las actividades que consideren movimiento de tierras, como desmonte, despilme y la excavación de zanjas para el desplante de estructuras, estas actividades generarán partículas suspendidas por el movimiento de tierras y por el empleo de maquinaria pesada y vehículos automotores, se prevén emisiones a la atmósfera.

Dentro de este factor se tienen consideradas los siguientes elementos:

- Partículas Suspendidas.

La generación de partículas suspendidas en el aire, en la etapa de preparación del sitio se presentara principalmente por el movimiento de tierras durante las actividades de despilme ya que se extraerá la primera capa de suelo no apto para construcción la generación se producirá principalmente por la excavación de zanjas para el desplante de pilas, el material con el que serán construidas será material de banco, el acarreo del material de banco también generarán partículas suspendidas en su trayecto.

- Emisiones a la Atmosfera.

Al igual que en el caso anterior, las emisiones a la atmosfera y sus efectos se presentarán principalmente durante la etapa de preparación y construcción, esto debido a la utilización de la maquinaria, pues son máquinas de combustión interna consideradas como fuentes móviles de emisiones a la atmosfera.

Durante las actividades de desmonte, excavación, e instalación de superestructura, se presentarán los impactos motores para este rubro. El plazo de permanencia en el medio



ambiente de estas emisiones, será temporal y fugaz, debido a que las actividades no serán permanentes.

- **Ruido.**

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar y momento equivocado. También se puede definir como cualquier sonido que es indeseable porque interfiere en la conversación y audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera. La definición de “ruido” como sonido “indeseable” implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, incluidos las tierras, estructuras y animales. El ruido perturba también la fauna y los sistemas ecológicos. Entre los factores importantes para determinar los niveles sonoros que puedes impactar potencialmente a una población o comunidad, se incluyen la distancia a la fuente sonora, las barreras naturales o antropogénicas entre la fuente y la población o comunidad, las condiciones meteorológicas que podrían absorber, reflejar o acentuar el ruido (como la velocidad y dirección del viento y las inversiones térmicas), y la escala e intensidad de la fase generadora de ruido.

Básicamente, existen dos tipos de emisiones sonoras de interés: ruido de impacto, es decir, ruido de corta duración y elevada intensidad como las explosiones, bombas sónicas y fuego de artillería; y el ruido continuo, es decir, ruido de mayor duración y menor intensidad como los de construcción o los de tráfico. El tipo de ruido que se generará en este proyecto, se considera ruido continuo.

La construcción del presente proyecto se llevará a cabo con el apoyo de la maquinaria, aunque se espera que el ruido generado por la actividad de la maquinaria empleada y los camiones, no rebase los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Vegetación

Este factor se afectará por las actividades consideradas en desmonte que se harán por la construcción de las superficies donde se harán las excavaciones de zanjas, ya que se considera el retiro de la vegetación presente en el sitio, sin embargo, se prevé la afectación de vegetación arbustiva y herbácea. El impacto a este factor se clasificó como permisible.

Se retirará vegetación herbácea la cual se encuentra bajo condiciones de presión, pero, ya que solo será retirada vegetación herbácea el impacto se considera poco significativo con medida de mitigación.



Fauna

Debido a que en la zona del proyecto se llevan a cabo actividades antropogénicas y la calidad de la vegetación es pobre, la fauna del lugar se dispersó en busca de áreas mejor conservadas, es decir, se dispersaron las especies de importancia ecológica que habitaban la zona, por lo cual solo se puede observar especies de aves que no utilizan el área como hábitat, si como un corredor ecológico por la vegetación de bosque que se encuentra cercana, y porque utilizan los sembradíos como fuente de alimento, pero, no se identificaron madrigueras ni áreas de anidación, sin embargo por la presencia de humanos, maquinaria y todo lo que implica esta obra, la poca fauna que se encuentre cerca al sitio del proyecto migrará a zonas cercanas que le proporcionen refugio y condiciones óptimas para su supervivencia.

Paisaje

La cualidad y calidad de los elementos presentes en esta variable, hacen que el impacto ambiental generado a la misma sea de consideración, tanto por la presencia de elementos ajenos (vehículos, maquinaria y equipo), como por los volúmenes de material que se estarán acarreado y depositando en el área de trabajo. Es importante señalar que este impacto será de manera temporal mientras se efectúa la obra. Sin embargo, la construcción del puente será instalado en un área ya impactada de manera permanente y de manera inicial será un factor que afecte la fragilidad y visibilidad del paisaje actual.

Mientras duren las actividades de preparación y construcción, habrá maquinaria y equipo pesado operando lo cual generará el aumento y presencia de partículas de polvo totales, lo que disminuirá la visibilidad en la zona que se encuentre en construcción, sin embargo, en la etapa de operación el puente entrará en armonía con el medio actual.

ENTORNO SOCIAL

- Empleos: Sin lugar a duda, la proyección de esta obra tiende a generar impactos negativos, pero para este rubro, se considera que habrá generación de impactos positivos por la generación de empleos y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las localidades beneficiadas.

La generación de empleo se manifiesta desde la primera etapa del proyecto, por las actividades que se tienen consideradas llevar a cabo, deberá ser imperativo que se contrate mano de obra local, empleándolos en puestos que estén capacitados para llevarlos a cabo.

Durante la etapa de construcción, también se necesitará de mano de obra necesaria para llevar a cabo las actividades antes mencionadas. Se buscará en todo momento ofrecer la mayor cantidad de empleos para los habitantes del Municipio siempre y cuando estos



demuestren estar capacitados para llevarlos a cabo. Durante las actividades de operación y mantenimiento también se generarán empleos aunque en menor medida.

También será necesario contratar la renta de maquinaria pesada y equipo que será empleada en la ejecución de la obra, así como la adquisición de material de banco. Por lo que el beneficio se considera a nivel local o hasta regional.

- Molestias a la población: Este factor obtuvo 7 valores negativos, esto se debe a que durante las etapas de preparación y construcción se utilizará maquinaria y equipo, se requerirá de material de banco para la formación las pilas, será necesario el acarreo del mismo, lo que implica que camiones volteo transiten para acarrear el material a la localidad de Tetzacual. El tránsito de estos camiones por las localidades, pudieran traducirse en la posibilidad de generar accidentes durante el trayecto lo cual pondría en riesgo a la población. Así mismo, la presencia de maquinaria y personal representa generación de ruido y polvos que podrían afectar a los transeúntes y a las casas habitación más cercana al área de estudio.
- Generación de residuos: La generación de residuos, es una de las actividades que estará presente en las tres etapas del proyecto. El tipo de residuos generados serán no peligrosos como botellas de vidrio y plástico, empaques de papel, cartón, plástico, etc., todo este producto principalmente de los alimentos que consumirá el personal involucrado en la obra, así como residuos de la construcción como, empaques, varillas, etc.

En la etapa de preparación del sitio, se generarán residuos orgánicos producto del desmonte de la cubierta vegetal herbácea y residuos orgánicos producto de actividades diversas. En la etapa de construcción, se generarán residuos no peligrosos, y serán producto principalmente de los empaques de los alimentos de los trabajadores, como son plásticos, bolsas, cartones y demás, estos se dispondrán al servicio de limpia pública del municipio de Zontecomatlán, y se depositarán en recipientes de 200 lts, los cuales se colocarán en puntos estratégicos en el área del proyecto. Estos residuos pueden efectuar de manera negativa a la flora y fauna terrestre si no se les da la correcta disposición. También pueden afectar de manera negativa al paisaje, la seguridad laboral y la salud humana ya que pueden ocasionar un accidente, como un resbalón y ocasionar un daño a la salud de los trabajadores. El efecto negativo puede ser irreversible y de efecto directo. Durante la etapa de operación, se consideran se genere el mismo tipo de residuos, pero en menor cantidad, puesto que la cantidad de personal será menos por lo que la producción de residuos será proporcional.



V.4. CONCLUSIONES

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizado su inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental; de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo; que se han descrito los impactos que éste generará y las medidas de mitigación y/o correctivas por aplicar se concluye con lo siguiente:

- El proyecto construcción del puente peatonal Tetzacual, cumple con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto.
- El proyecto no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- En la operación del proyecto no se utilizará tecnología avanzada o de alternativa. La mayoría de los impactos negativos son adversos poco significativos, en contraparte los impactos socioeconómicos son benéficos.
- La generación de empleo temporal representa una derrama directa a los trabajadores locales, ya que no se recurrirá a mano de obra foránea.
- La adquisición de materiales e insumos representa una importante derrama económica o los comercios y proveedores locales lo que redundará en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.
- En conclusión, se considera que la aplicación de este proyecto, si bien modifica el paisaje natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica de la región y crean expectativas positivas para inversiones futuras, en el marco de respeto a las normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental.
- Finalmente cabe señalar que proyectos de esta naturaleza consolidan en el mediano plazo a la de la región siempre y cuando se mantenga una tendencia de usos de baja densidad y conservación del entorno natural.
- Con relación a los impactos identificados, éstos son adversos poco significativos (temporales y permanentes), lo que permite mitigarlos o producirlos por periodos muy cortos de tiempo, por lo que se considera que el proyecto mantendrá un mayor beneficio socioeconómico a la región lo que permite considerar el Proyecto como FACTIBLE bajo una perspectiva ambiental.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales adversos se clasifican en:

- Preventivas: Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del Proyecto.
- De remediación: Realización de obras o actividades con las que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.
- De rehabilitación: Realización de obras o actividades con las que se busca establecer las condiciones originales del medio impactado.
- De compensación: Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.
- De reducción: Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del Proyecto.

MEDIDAS AMBIENTALES GENERALES

- Dentro del programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se les deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental, informándoles la importancia de implementar las medidas propuestas.
- Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora, la supervisión ambiental que dé seguimiento a las medidas ambientales propuestas para cada una de sus etapas y actividades.
- Para facilitar las expectativas de trabajo y contribuir a la solución de los consiguientes problemas sociales, se contratará mano de obra no calificada y calificada local. De este modo los habitantes del municipio se identificarán con el proyecto y recibirán los beneficios económicos de la generación de empleos.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A continuación, se presentan las medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la construcción de la obra.



PREPARACIÓN DEL SITIO

AGUA

- Colocar geomalla y geotextil antes de comenzar las excavaciones, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no alteren la calidad del agua del río.
- La desviación temporal del cauce del río será con el empleo de costaleras o bien, obras que sean de fácil remoción posterior a la ejecución de las actividades previstas
- No se permitirá que el material producto de desmonte y despalme sea vertido en el cauce del río.

SUELO

- Realizar los cortes específicamente en el ancho que indique el proyecto a fin de disminuir impactos sobre mayores superficies que afecten el suelo. Para ello se delimitará el área de trabajo y se procurará maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del área de la línea de ceros, para evitar ampliar los radios de afectación.
- El material producto de despalme y excavación que no se reutilice, deberá retirarse de la zona y evitar su acamellonamiento a fin de no causar mayores afectaciones sobre todo al cuerpo de agua.
- Las actividades de excavación y formación de terraplenes, se harán de manera secuencial, con la finalidad de no exponer este factor a la erosión.
- Queda estrictamente prohibido depositar, material de construcción, material producto de banco, material de excavación o cualquier tipo de residuos generado en los predios aledaños, o en el lecho del río.

AIRE

- Los vehículos y maquinaria que se empleen para el traslado del material y equipo que se utilizará en la obra y tengan requerimiento de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva.
- Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
- La maquinaria se debe someter a un mantenimiento preventivo y continuo para evitar ruidos excesivos.
- Los vehículos y maquinaria que se empleen para el traslado del material de banco y material producto de excavación, serán cubiertos con lona para evitar la suspensión de partículas.



- Durante las actividades de despalme o movimiento de tierras, se recomienda hacer riego de impregnación con agua no potable para evitar la emisión de polvos en mayor cantidad y que se vean afectados los predios colindantes.

VEGETACIÓN

- La remoción de la vegetación se refiere únicamente a la superficie propuesta para la construcción de pilas, a fin de evitar el deterioro a mayores superficies. Se prohíbe la afectación a predios o zonas aledañas que no estén consideradas como afectación vegetal.
- La remoción de los árboles será de forma manual y dirigida, no deberá utilizarse sustancias químicas.
- Se evitará la quema de residuos vegetales o estratos herbáceos y arbustivos en la zona de trabajo
- Realizar los trabajos de desmonte en forma secuencial con el resto de las actividades para evitar dejar expuesta la superficie durante largos periodos a la erosión hídrica y eólica.
- En caso de ser necesario la constructora implementara un programa de rescate de especies de fauna silvestre antes y durante el tiempo que duren los trabajos y actividades del proyecto, además se les instruirá a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

PAISAJE

- La circulación y el tránsito de los vehículos de carga cumplirán con la exigencia de cubrir con lona la caja y respetar los límites de velocidad principalmente en zonas urbanas.
- Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.
- Se retirará todo el escombros y residuos de materiales de construcción del sitio, propiciando el retorno de condiciones naturales alrededor de la obra.

ECONOMIA DE LA REGIÓN

- Emplear preferentemente a gente de la zona del Proyecto para que participen en la preparación del sitio. Esta medida es preventiva.

ASPECTOS SOCIALES



- Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva.
- Se establecerán límites de velocidad a vehículos pesados.
- Se colocarán señalamientos informativos y preventivos a lo largo del proyecto.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SUELO

- Solo se permitirá la explotación de bancos de materiales en uso y con los permisos y autorizaciones necesarias expedidas por las autoridades correspondientes.
- Los residuos domésticos y los sólidos no peligrosos, serán dispuestos por el servicio de colecta municipal.
- Los residuos reciclables, como papel cartón y vidrio, serán recolectados por empresas especializadas en el reciclamiento de estos materiales.
- Los residuos provenientes de letrinas portátiles se manejarán por parte de un contratista que cuente con un permiso por parte de las autoridades para tratar y disponer de los residuos en un lugar autorizado.
- La recolección de aceites, estopas y lubricantes usados se hará en contenedores de 200litros, los cuales estarán etiquetados indicando contenido, volumen real y precauciones de manejo. El retiro de estos tambores estará a cargo de la empresa responsable de la construcción y deberá hacerlo mediante Una empresa autorizada por la SEMARNAT.
- Se recomienda hacer los trabajos en los meses con menos precipitación pluvial en el sistema ambiental. Esto evitará que la lluvia arrastre al cuerpo de agua los sedimentos removidos durante la ejecución de las actividades.
- Los bancos de materiales que sean distribuidores de materiales pétreos, deberán contar con las autoridades correspondientes para estas actividades.
- Se aprovecharán los caminos ya existentes en la zona del proyecto con el fin de no dañar más área en la zona de proyecto.
- Todo equipo para levantar carga estará en buenas condiciones, indicar su carga máxima, la cual no debe ser sobrepasada y realizar maniobras cumpliendo las normas de seguridad industrial.

AIRE

- Los vehículos y maquinaria que se empleen en la construcción del Puente y tengan requerimientos de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
- Cuando el material de banco sea transportado hacia el sitio de la construcción, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto se generen polvos que alteren la calidad del aire.
- Cuando el material o desechos sean transportados y/o acarreados hacia el sitio de disposición, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto



degeneren polvos que alteren la calidad del aire. Los polvos serán mitigados y/o eliminados mediante riego con agua a través de carros cisterna (pipas) con sistema de riego.

- Se contará con un programa de manejo de residuos domésticos y peligrosos, donde se especifique el lugar de almacenamiento temporal y el sitio autorizado para la disposición final, de tal manera que no serán arrastrados por la acción del viento a sitios aledaños o al cauce del río.
- Para evitar la generación de una gran cantidad de polvos, será importante regar las áreas de trabajo con agua no potable.
- Se evitará la quema de residuos vegetales o estratos herbáceos y arbustivos en la zona de trabajo.
- Se establecerán límites de velocidad a vehículos pesados.
- Las jornadas de trabajo serán diurnas.
- La maquinaria que no se use para alguna actividad deberá estar apagada para minimizar ruido.

PAISAJE

- Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.
- Restringir al mínimo posible anuncios publicitarios que ocasionen distracciones, además de una disminución en las cualidades estéticas del sitio. Esta medida es preventiva.
- Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el Proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo, se deberán seguir las siguientes medidas para cumplir con los lineamientos adecuados de orden y limpieza:
 - Colocar cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar desuso, los de uso frecuente u ocasional.
 - Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
 - Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
 - Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).

ECONOMÍA DE LA REGIÓN

- Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva.



ASPECTOS SOCIALES

- Establecer lo largo del área vial señalamientos de seguridad para evitar accidentes. Esta medida es preventiva.
- Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción del Proyecto. Esta medida es preventiva.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

AIRE

- En el mantenimiento se deberá efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios de las vías rebasen el nivel 80 dB. Esta medida es preventiva.
- Todos los equipos y maquinarias que se empleen en el mantenimiento, de las vías, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB. Esta medida es de reducción.
- Además de las medidas señaladas anteriormente, se proponen otras medidas de mitigación que podrán emplearse alternativamente, en caso de ser necesario

1.- Capacitación ambiental de los empleados y obreros

Los empleados del contratista, independientemente del grado de instrucción deberán ser capacitados a través de cursos, sobre todo lo concerniente al medio ambiente y al cumplimiento de las medidas de mitigación, con la finalidad de despertar en ellos una conciencia ambiental que garantice la armonía con el entorno y el buen comportamiento hacia los habitantes de la comunidad. Será fundamental que esta actividad se realice al inicio, y si así lo requiere, durante la ejecución de la obra.

2.- Contratación de mano de obra local

Para facilitar las expectativas de trabajo y contribuir a la solución de los consiguientes problemas sociales, se contratará mano de obra no calificada y calificada local. De este modo los habitantes del municipio se identificarán con el proyecto y recibirán los beneficios económicos de la generación de empleos.

3.- Agua potable

- Para dotar de agua potable a los trabajadores para su consumo, se adquirirán garrafones de 19L de capacidad de marca reconocida.
- Se promoverá el uso de agua tratada para las actividades de construcción del proyecto en donde no se tenga un contacto directo, y en donde sea posible, tratar



de restringir el uso de agua potable solo en las actividades donde sea indispensable.

4.- Medidas de seguridad

- Se instalarán en lugares visibles, botiquines de primeros auxilios conteniendo medicamentos indispensables. En el caso de producirse accidentes graves, los afectados serán trasladados con prontitud a los hospitales o centros de salud más cercanos.
- Se cumplirán todas las normas de seguridad industrial. No sólo se debe proveer de cascos, botas de goma, ropa de agua, protectores de oídos, filtros nasales, sino vigilar y exigir su uso.
- No se permitirá la quema de combustible, llantas, materiales asfálticos, aceite quemado que produzcan humo denso y tóxico, ya que además puede provocar incendios descontrolados.
- Se establecerá la señalización correspondiente tanto preventiva, informativa, como restrictiva en los sitios que lo requieran a fin de evitar cualquier tipo de accidente durante el desarrollo de las obras.
- Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo, se deberán seguir las siguientes medidas para cumplir con los lineamientos adecuados de orden y limpieza:
 - Colocar cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar de uso, los de uso poco frecuente u ocasional.
 - Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y en su caso, depositarlos en la secuencia con la que se usan.
 - Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
 - Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
 - Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.
 - Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.
 - Señalar desniveles, obstáculos u otros elementos que pudieran ser causa de riesgos de caída de personas, choques o golpes.
 - Delimitar la zona de trabajo a la que sólo el personal autorizado tenga acceso.

5.- Saneamiento básico

Se contará con sanitarios portátiles a fin de evitar el fecalismo al aire libre y en el cuerpo de agua, éstos se colocarán en lugares estratégicos y la disposición de los desechos



generados serán recolectados y dispuestos por la empresa contratada. Bajo ningún concepto se permitirá la descarga de aguas servidas directamente al cuerpo de agua.

6.- Manejo de residuos sólidos en instalaciones de apoyo

Es importante señalar que el manejo de residuos sólidos generados en esta área, cumplirá las disposiciones reglamentarias municipales. Además debe considerarse las siguientes especificaciones:

La infraestructura destinada a la disposición de los residuos sólidos incluirá:

- Contenedores fijos que deben ser instalados en áreas donde se realicen las faenas. En ellos se depositarán temporalmente los residuos sólidos producidos durante la limpieza del sitio y los residuos de las obras. Los residuos serán recogidos por el servicio de limpia del municipio.
- Esta responsabilidad estará asignada y supervisada por el contratista. En el lugar del proyecto debe instalarse carteles que prohíban tirar basura, fuera de los lugares indicados.

7.- Maquinaria y equipo.

- Toda tarea de mantenimiento de equipos y maquinaria se efectuará en lugares destinados para tal fin. Cuando sea indispensable la reparación de los equipos fuera de los talleres y/o en los sitios de trabajo, será necesario contar con envases adecuados para el manejo de los hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando el derrame de estas sustancias. Cuando esto suceda se limpiará convenientemente el suelo afectado y acarrear los desperdicios a lugares destinados para este efecto. No se permitirá, bajo ningún concepto, la limpieza de equipos y maquinarias en el curso natural del río.
- Se mantendrá en buen estado de funcionamiento toda la maquinaria, para evitar escapes de lubricantes o combustible que pueda afectar los suelos y en el curso natural del río.
- Los aceites procedentes del mantenimiento de maquinarias, serán dispuestos en los lugares indicados para dicho fin y recolectados para ser reciclados.

8.-Operación de equipo y maquinaria pesada

Los equipos destinados al transporte de carga cumplirán con:

- El peso y volumen de la carga no será superior a la capacidad del vehículo, según su fabricación.
- Las cargas de materiales no deberán sobrepasar el límite de las carrocerías, guardabarros o punta de eje del vehículo en que sean transportadas.



- Los vehículos destinados al transporte de materiales de construcción, ya sean líquidos o sólidos, serán acondicionados de tal forma que la carga no se caiga o derrame sobre la vía.
- Respecto a la operación del equipo y maquinaria es necesario puntualizar las siguientes especificaciones ambientales:
- Se contará con manuales para la operación segura de los diferentes equipos y maquinarias usados por el contratista.
- Los operadores estarán capacitados en el manejo de los equipos y medidas de seguridad industrial.
- Todo equipo tendrá en un lugar visible su capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y advertencia de peligro.
- Todo equipo para levantar carga estará en buenas condiciones, indicar su carga máxima, la cual no debe ser sobrepasada y realizar maniobras cumpliendo las normas de seguridad industrial.
- Los equipos pesados de carga y descarga contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de reversa, en la cabina del operador sólo debe ir el conductor.
- Las operaciones de carga serán realizadas con el equipo detenido y con el freno de emergencia.
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad contarán con dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material durante el transporte.

9.- Control de la emisión de ruidos

Para la mitigación de este impacto se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los equipos y maquinarias estarán dotados de silenciadores en buenas condiciones de funcionamiento.
- Los obreros que operen la maquinaria contarán con protectores auditivos, de forma de no recibir ruidos mayores a 68 dB. Por lapsos mayores a 15 minutos.
- La movilización de la maquinaria pesada, se realizará en horarios diurnos que respeten las horas de sueño (8:00 a.m. a 6:00 p.m.).
- Cuando se requiera utilizar temporalmente una maquinaria que genere un ruido mayor a los 80 dB, se informará a la población afectada con una semana de anticipación indicando el tiempo de trabajo, los problemas auditivos derivado de la exposición prolongada a este ruido.

10.- Control de la emisión de gases de combustión

Para la reducción de la emisión de gases de combustión de equipos y maquinaria se presentan las siguientes especificaciones:

- Los vehículos en circulación no emitirán contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles.



- Los equipos y maquinaria estarán dotados de inhibidores de gases.
- Se evitará cualquier emisión innecesaria de gases de combustión, tal como la generada alejar la maquinaria encendida después de concluido el trabajo.
- Se realizará un control continuo de los motores para garantizar la perfecta combustión de los motores, se revisará el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas, puesto que el inadecuado balanceo de las llantas y la mala calibración de la presión, incrementan el consumo de combustible.
- Los vehículos con motor a diésel tendrá el escape acondicionado en tal forma que el tubo sobresalga de la carrocería o techo del vehículo permitiendo la salida del gas verticalmente.

11.- Bancos de materiales

Para garantizar el aprovechamiento adecuado de los materiales de relleno y los generados durante el proceso constructivo, el contratista llevará a cabo las siguientes acciones:

- Verificará el cumplimiento de medidas de seguridad para realizar los cortes y movimientos de tierra.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito transitorio y final de los escombros o desechos de construcción en coordinación con el municipio.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito final de material excedente de corte en coordinación con el municipio.
- Verificará que no se estén usando lugares de disposición de escombros o material excedente que no hayan sido previamente aprobados.
- Verificará que los rellenos y lugares de depósito de escombros o material excedente no interfieran con el drenaje natural. En caso contrario realizará las medidas pertinentes.
- Cuando las cualidades del material lo permitan propiciará el uso del excedente en los rellenos.

13.- Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Concluidos los trabajos del proyecto, se establecerá el destino de las instalaciones del contratista. Siempre que no se haya asignado un destino claro y específico se desmantelará las instalaciones tratando de restablecer las condiciones originales de los lugares afectados. Para ellos se cumplirá con lo siguiente:

- Recoger todos los desperdicios y materiales sólidos y trasladarlos a lugares aprobados propios del contratista y/o al relleno sanitario.
- Desmantelar todas las instalaciones y trasladarlas a las bodegas del contratista.
- Los materiales reciclables podrán ser trasladados a centros de acopio.



- En el proceso de desmantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni de otros residuos, ni mucho menos la propagación de fogatas.

14.- Medidas ambientales generales en caso de paralización temporal del proceso constructivo.

La ejecución del proyecto puede ser suspendida por diferentes motivos, entre los cuales el más común es la falta de presupuesto para continuar las obras o la temporada de lluvias.

El abandono temporal de las obras o desmovilización del contratista, puede llevar a situaciones ambientales perjudiciales no previstas, tales como procesos erosivos, derrumbes, etc.

Antes del abandono temporal de la obra, la empresa contratista debe realizar un Plan de Contingencias que incluya las recomendaciones ambientales detalladas que deberán ser cumplidas para evitar que se presenten problemas ambientales durante el periodo de abandono. El contratista presentará un informe escrito sobre el avance y estado de las obras.

15. Supervisión de las Medidas de Mitigación.

La supervisión de las medidas de mitigación estará a cargo del contratista y se estipulará una cláusula en el contrato respectivo para que de esta manera se cumpla con lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular no incluye riesgo.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluye la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo definir y programar los procedimientos, acciones y medidas de orden técnico y administrativo necesarias para cumplir con la protección del ambiente durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.



Alcances

Realizar, con base en las medidas de mitigación del proyecto un programa específico para el control y protección ambiental, que establezca las bases para:

- a) Prevenir o en su caso minimizar la afectación del medio ambiente y producir el menor impacto posible en el área del proyecto y en su entorno inmediato.
- b) Disminuir las afectaciones a los ecosistemas y promover que se mantenga la biodiversidad de la zona del proyecto.
- c) Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo.
- d) Lograr acuerdos con las diferentes áreas de trabajo para aplicar las indicaciones contenidas en el PVA.

Las actividades que componen el presente PVA se derivan directamente de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental y recomendaciones aplicables.

- a) Dentro del programa de capacitación técnica y de seguridad e higiene de los trabajadores, se les deberá proporcionar pláticas de concientización ambiental, informándoles la importancia de implementar las medidas propuestas.
- b) Incorporar dentro de los términos del contrato con la empresa constructora, la supervisión ambiental que dé seguimiento a las medidas ambientales propuestas para cada una de sus etapas y actividades.
- c) Para facilitar las expectativas de trabajo y contribuir a la solución de los consiguientes problemas sociales, se contratará mano de obra no calificada y calificada local. De este modo los habitantes del municipio se identificarán con el proyecto y recibirán los beneficios económicos de la generación de empleos.

Para dar cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, se utilizará la tabla siguiente, para el control en la vigilancia del cumplimiento de las medidas de mitigación:

| COMPONENTE AMBIENTAL | OBJETIVO | INDICADORES AMBIENTALES | PERIODICIDAD | DURACIÓN | SITIO DE MUESTREO |
|----------------------|---|---|---|--------------------------------------|--|
| Suelo | Vigilar que no se afecten las zonas aledañas al sitio donde se construirá las actividades de proyecto | Afectaciones a predios vecinos y/o cultivos | En la realización de las obras nivelación, excavación, compactación y construcción del puente | Etapas de preparación y construcción | Por donde haya transcurrido la máquina excavadora y en el área de construcción |
| Agua | Vigilar que no haya afectación por contaminación y vertidos a la corriente del río. | Contaminación de las aguas superficiales y modificación de la calidad del agua. | Revisar diariamente que no haya arrastre o vertido de los materiales a utilizar en el cauce del cuerpo de agua cuando las obras sean dentro del | Etapas de preparación y construcción | Margen de los cuerpos de agua y sitios de construcción. |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



| COMPONENTE AMBIENTAL | OBJETIVO | INDICADORES AMBIENTALES | PERIODICIDAD | DURACIÓN | SITIO DE MUESTREO |
|--------------------------------|--|--|---|--|---|
| | | | cauce y cercanas a él, y semanal cuando la ejecución de la obra sea retirada. | | |
| Paisaje | Retirar elementos artificiales que no pertenezcan al paisaje | Elementos artificiales presentes en el área de construcción | Revisar mensualmente que no haya elementos artificiales en el área | Etapas de preparación y construcción | Sitio de construcción |
| Disposición de residuos | Verificar que se dispongan adecuadamente los residuos generados | Presencia en el sitio de manchas de aceite, grasas y basura inorgánica | Se deberá revisar la correcta disposición de residuos de manera semanal | Etapas de preparación y construcción | Toda el área del sitio de construcción del borde |
| Generación de ruido | Verificar que los niveles de ruido generados por la maquinaria, se encuentren dentro de los límites permisibles en la normatividad vigente | Emisiones de ruido | Se deberán monitorear las emisiones de ruido mensualmente | Etapas de construcción operación y mantenimiento | Donde operen las fuentes emisoras |
| Calidad del aire | Verificar que las concentraciones de contaminantes en las emisiones a la atmosfera, se encuentren dentro de los límites máximos permisibles en la normatividad ambiental vigente | Disminución de la visibilidad | Se deberán monitorear las emisiones de a la atmosfera mensualmente | Etapas de construcción | Donde operen las fuentes emisoras (fijas y móviles) |

Con base en lo anterior, se hace necesaria la integración de un Equipo de Supervisión ambiental para la ejecución de presente programa.

| <i>Impacto</i> | <i>Medida de mitigación</i> | <i>Norma</i> | <i>Responsable</i> | <i>Localización</i> | <i>Etapas</i> |
|-------------------------|---|------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| CALIDAD DEL AIRE | Control permanente sobre la carburación de los vehículos automotores. | <i>NOM-042-SEMARNAT-2003</i> | <i>Contratista de obra</i> | <i>Sitio de obra</i> | <i>Construcción</i> |
| | Optimizar el movimiento de maquinarias y vehículos. | | <i>Contratista de obra</i> | <i>Sitio de obra</i> | <i>Construcción</i> |



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
 MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.



| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapa |
|----------------|---|-----------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| | Mantenimiento con humedad el amontonamiento del material productos de las excavaciones. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Mantener con humedad los accesos a las obras. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Colocar sanitarios portátiles, uno por cada 25 trabajadores. | NOM-003-SEMARNAT-1997 | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Almacenamiento en contenedores cerrados de residuos sólidos. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Traslado de residuos sólidos | | Municipio de Zontecomatlán | Sitio de obra | Construcción y etapa operativa |
| | Control permanente sobre la carburación de vehículos | | Empresa responsable de la renta | Sitio de obra | Construcción |
| | Traslado de residuos sólidos resultado de la limpieza del área general del trabajo. | | Municipio de Zontecomatlán | Sitio de depósito | Etapa operativa |

| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapa |
|----------------|---|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| SUELOS | Extracción correcta y controlada de la cubierta vegetal | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Cubrir suelos finos con materiales gruesos superficiales resultantes del movimiento de tierras. | NOM-021-SEMARNAT-2000 | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |

| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapa |
|----------------|---|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| AGUA | Evitar derrames de materiales peligrosos en cauce del río | NOM-001-SEMARNAT-1996 | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
 MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.



| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapas |
|----------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | Evitar acopios de materiales cerca del río | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Control de usos de lubricantes, lavado de equipo | NOM-052-SEMARNAT-2005 | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Control de pendientes | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |

| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapas |
|----------------|--|--------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | No afectación a especies vegetales que estén fuera del área de trabajo. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| FAUNA | Disminución de ruidos y vibraciones por los trabajos y circulación de los vehículos. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Prohibida la cacería o captura de especies ubicadas en el sitio. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Seguir lineamientos para ejecución correcta de proyecto. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
| | Capacidad para proveer en tiempo y forma las necesidades de servicios de proyecto. | | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |

| Impacto | Medida de mitigación | Norma | Responsable | Localización | Etapas |
|----------------|-----------------------------|--------------|--------------------|---------------------|---------------|
|----------------|-----------------------------|--------------|--------------------|---------------------|---------------|



| | | | | | |
|---------------|--|-----------------------|---------------------|---------------|--------------|
| RUIDOS | Optimizar el movimiento de maquinaria y vehículos. | NOM-077-SEMARNAT-2006 | Contratista de obra | Sitio de obra | Construcción |
|---------------|--|-----------------------|---------------------|---------------|--------------|

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

A continuación, se enlistan los indicadores ambientales (mediciones, acciones, resultados, reportes, etc.), que se deberán tener en cuenta en cada una de las etapas del proyecto, para el seguimiento y control (monitoreo) del desempeño de las medidas propuestas, mediante formatos de seguimiento ambiental.

Las fichas técnicas de seguimiento ambiental se componen de una serie de datos, los cuales se describe en la siguiente cédula tipo:

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|---|--|---|----|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): Número de la cédula | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Etapa de desarrollo del proyecto | | Parámetro: Factor e impacto a monitorear | |
| Fuente: Fuente fija o móvil que emite el contaminante o es susceptible de generar un impacto | | | |
| Objetivo: ¿Para qué se monitorea? | | | |
| Descripción de posibles impactos: ¿Qué afectaciones pueden ocurrir? | | | |
| Procedimiento: ¿Cómo se llevará a cabo la medición? | | Responsable: Persona que supervisará que se cumpla el objetivo | |
| Periodicidad: Cada cuando se realizará la medición. | Equipo necesario: Equipo técnico específico necesario para el monitoreo | Apoyo externo | |
| | | Otros aspectos técnicos: Cuando aplique | |
| | | si | No |
| Documentación relevante: Documentación necesaria que sustente el monitoreo: Normatividad a cumplir, métodos de muestreo, etc. | | | |
| Observaciones: Aquello que sea preciso aclarar. En esta sección se hace la distinción de los parámetros que se deben medir, conforme a las medidas recomendadas y aquellas que son de cumplimiento regulatorio conforme a la normatividad ambiental vigente. | | | |

A continuación, se muestran a modo de ejemplo, los formatos de seguimiento ambiental (FSA), que deberán ser empleadas en el monitoreo de las medidas propuestas para cada impacto adverso, por factor ambiental.

+ *Factor afectado: Aire (calidad)*



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
 CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
 MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.



FSA para controlar afectaciones a la atmósfera por demoliciones, excavación/cortes, acarreo de material y nivelación y conformación de terraplenes.

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|--|--|--|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 001 | | | Fecha: D/M/A |
| Etapa: Preparación del sitio y construcción | | Parámetro: Aire/calidad | |
| Fuente: Movimiento de tierra | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Aumento y dispersión de polvos | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que todo material producto de la obra, se acamellone adecuadamente y se cubra y/o riegue mientras se traslade a algún sitio de tiro autorizado. Se taparán con lonas los camiones que transporten el material de acarreo. | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | |
| Observaciones: | | | |

FSA para controlar afectaciones a la atmósfera por uso de vehículos, maquinaria y equipos.

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|---|--|--|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 002 | | | Fecha: D/M/A |
| Etapa: Preparación del sitio y construcción | | Parámetro: Aire/calidad | |
| Fuente: Emisiones generadas a la atmósfera | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Aumento de gases contaminantes | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que todos los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren en buen estado, mediante los comprobantes del mantenimiento vehicular. | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P NOM-041-SEMARNAT-2006 Y NOM-045-SEMARNAT-2006 | | | |
| Observaciones: | | | |



+ Factor afectado: Aire (Ruido)

FSA para controlar afectaciones a la atmósfera por demoliciones, uso de vehículos, maquinaria y equipos, estructura de concreto para alcantarilla (armado, colado y construcción de muros), construcción de base hidráulica.

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 003 | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Preparación del sitio y construcción | | Parámetro: Aire/calidad | |
| Fuente: Aumento de ruido generado por las actividades de la obra | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Aumento de ruido en el área de proyecto | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que todos los vehículos, maquinaria y equipo cumplan con la normatividad vigente | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: N/A | Apoyo externo | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P NOM-080-SEMARNAT-2006 Y NOM-081-SEMARNAT-2006 | | | |
| Observaciones: | | | |

+ Factor afectado: Suelo (Calidad)

FSA para controlar afectaciones al suelo por el uso de vehículos, maquinaria y equipos; colocando losas, base hidráulica, carpeta asfáltica, señalamientos.

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|--|--|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 004 | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Preparación del sitio y construcción | | Parámetro: Suelo/calidad | |
| Fuente: Posibles derrames de combustibles, aceites, grasas, emulsiones (asfalto), pinturas y residuos de concreto. | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Contaminación del suelo en el área del proyecto | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que se reduzcan al mínimo este tipo de accidentes. | | Responsable: Constructores y promovente | |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



| | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------|--------|--|
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: N/A | Apoyo externo | | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) | |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | | |
| Observaciones: | | | | |

FSA para controlar afectaciones al suelo por la generación de residuos

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 005 | | | Fecha: D/M/A | |
| Etapas: Preparación del sitio, construcción y operación | | Parámetro: Suelo/calidad | | |
| Fuente: Posible dispersión de residuos (RSU, residuos de manejo especial residuos peligrosos) | | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | | |
| Descripción de posibles impactos: Contaminación del suelo en el área del proyecto | | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que todos los residuos sean recolectados, transportados y tengan una correcta disposición final, mediante los compradores del tiro autorizado. | | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) | |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | | |
| Observaciones: | | | | |

FSA para controlar afectaciones al suelo por el desmonte y el despalme

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 006 | | | Fecha: D/M/A | |
| Etapas: Preparación del sitio | | Parámetro: Suelo/Erosión | | |
| Fuente: Al quedar desnudo el suelo en época de luvias o sequías | | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | | |
| Descripción de posibles impactos: Erosión del suelo en el área del proyecto | | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que se riegue el suelo del área del proyecto en época de sequía. | | | Responsable: Constructores y promovente | |



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.**



| | | | | |
|--|--|----------------------|--------|--|
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) | |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | | |
| Observaciones: | | | | |

+ Factor afectado: Agua superficial (Calidad y escurrimiento superficial).

FTSA para controlar afectaciones del agua por el desmonte y despalme; uso de vehículos, maquinaria y equipos; generación de residuos; excavación, cortes, construcción de muros, base hidráulica y carpeta de concreto.

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | | |
|---|--|---------------------------------|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 007 | | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Preparación del sitio y construcción | | Parámetro: Suelo/Erosión | | |
| Fuente: Posibles derrames o arrastres de material y residuos, hacia los drenes naturales del área del proyecto. | | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | | |
| Descripción de posibles impactos: Contaminación del área superficial | | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que se reduzcan al mínimo este tipo de accidentes, por la adecuada disposición de los materiales y/o residuos. | | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Semanalmente | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) | |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P Reglamento de seguridad de la constructora | | | | |
| Observaciones: | | | | |

+ Factor afectado: Flora

FTSA para controlar afectaciones a la flora por el desmonte u el despalme



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN LA LOCALIDAD DE TETZACUAL,
MUNICIPIO DE ZONTECOMATLÁN DE LÓPEZ Y FUENTES, VERACRUZ.



| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|--|--|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 008 | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Preparación del sitio | | Parámetro: Flora/cubierta vegetal, diversidad de especies | |
| Fuente: Desmante y despalme | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Se eliminará la cubierta vegetal y la diversidad | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que la remoción de la vegetación sea únicamente la superficie propuesta para la construcción de los módulos de ampliación a fin de evitar el deterioro a mayores superficies. | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Conforme el avance del proyecto | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | |
| Observaciones: | | | |

+ Factor afectado: Fauna

FTSA para controlar afectaciones a la flora por el desmante u el despalme

| PROGRAMA PARA PREVENIR, MINIMIZAR O COMPENSAR EL IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO POR LA ACTIVIDAD DE LA OBRA | | | |
|--|--|---|--|
| N° de ficha técnica de seguimiento ambiental (FTSA): 009 | | Fecha: D/M/A | |
| Etapa: Preparación del sitio | | Parámetro: Fauna/pequeños mamíferos y reptiles | |
| Fuente: Desmante y despalme | | | |
| Objetivo: Verificar que se cumplan las medidas propuestas | | | |
| Descripción de posibles impactos: Posible pérdida de especies de fauna de pequeños mamíferos y reptiles | | | |
| Procedimiento: Se supervisará directamente que se rescaten aquellas especies presentes en el área del proyecto y sean trasladadas hacia las zonas de liberación. | | Responsable: Constructores y promovente | |
| Periodicidad: Conforme el avance del proyecto | Equipo necesario: Cámara fotográfica | Apoyo externo | Otros aspectos técnicos: N/A |
| | | si | No (x) |
| Documentación relevante: Medidas de mitigación propuestas en la MIA-P | | | |
| Observaciones: | | | |



VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LAFIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

De acuerdo a lo señalado en el artículo 35 de la LGEEPA y el artículo 51 de la REIA para el establecimiento de garantías financieras; en el capítulo II del presente estudio, se establece que el monto aproximado para la ejecución de la obra corresponde a \$3,742,450.99, de este monto se destinan \$150,000.00 para las actividades relacionadas con la implementación de las medidas de mitigación, compensación, control y seguimiento. Sin embargo, se dispuso el 3% del mono total de la obra para las medidas de prevención de accidentes, medidas de mitigación y compensación.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El Sistema Ambiental donde se ubica el presente proyecto presenta un proceso de degradación por procesos naturales, así como por afectaciones antropogénicas, con actividades propias del urbanismo, agropecuarias y agrícolas. Como resultado de esta política la zona sufrió un proceso de deforestación con el objeto de cambiar el uso del suelo hacia el cultivo, y posteriormente el asentamiento humano fue ganando terreno a estos suelos.

Actualmente la calidad del aire se encuentra poco impactada por tratarse de una zona rural con tránsito vehicular relativamente bajo, la práctica de quema que aún se realiza en la zona merma la calidad de aire.

Con las obras de saneamiento que el H. Ayuntamiento ha venido ejecutando, la concentración de agua residual disminuirá, sin embargo, bajo condiciones climáticas, el caudal del río presentará bruscas variaciones alterando la corriente con repentinas crecidas. El arrastre de boleos y la socavación, reúnen todas las condiciones para que la erosión sea máxima, ya que excavan brutalmente, transportándolos y depositándolos en cúmulos, obstruyendo el flujo aminor del cauce.

Sin la ejecución del proyecto la calidad del suelo terrestre y el fondo del cuerpo de agua se verán afectados de forma gradual por desechos de los mismos pobladores.



La flora y la fauna han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto este factor seguirá degradándose de forma paulatina.

En el caso del ambiente social, se ha observado cierto avance, sin embargo, las condiciones actuales representan riesgos para los habitantes. Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos a las comunidades en donde comercializan con sus mercancías.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La realización del proyecto generará efectos transitorios y permanentes a lo largo de la construcción de la obra, donde se dará el efecto de mayor magnitud relacionado con la modificación de las características de suelo y vegetación.

Los diferentes elementos ambientales serán afectados en diferente manera, algunos de manera temporal y otros de manera definitiva e irreversible, sin embargo, se ha contemplado que las medidas de mitigación reducirán en gran medida los impactos ambientales sobre todo en los aspectos del paisaje.

El desmonte de vegetación herbácea para la construcción de las pilas del puente provocará la eliminación de cobertura, así como mínimos cambios en el paisaje, sin embargo, no modificará la composición florística y faunística del sistema ambiental. Con respecto a la flora y fauna, No aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.

En el caso de la construcción de la infraestructura propuesta, se tendrán cambios en la calidad del suelo, originados por la remoción y compactación de la capa superficial del mismo. Como parte de las características constructivas del proyecto objeto de estudio, inevitablemente se generarán impactos ambientales, que aunque han sido identificados como temporales y prevenibles, sin la observancia adecuada y la correcta ejecución, estos se pueden incrementar

La calidad del aire se ve afectada por las actividades de construcción del proyecto, se producirán emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.

Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo.



Desde el punto de vista socioeconómico, localmente la construcción de la obra significará una reducción de riesgo social, propiciará la generación de empleos temporales y será mínima la contratación durante la operación de la misma y no modificará de manera relevante el paisaje ni la apariencia visual, ya que actualmente se cuenta con una obra vial.

Considerando las condiciones de la flora y la fauna, la realización del proyecto no generaría un impacto severo en esta acción.

Sin tener especial cuidado con los residuos sólidos, estos pueden ser arrojados ya sean sólidos, líquidos y peligrosos al agua del río, lo que implicaría un impacto severo y quizá permanente. Sin contar con medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región y en diversos factores ambientales.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La aplicación de las medidas de mitigación de Control y Prevención para los impactos identificados en este proyecto, reducirá de manera considerable los efectos negativos que pudiera tener el desarrollo del mismo sobre los elementos del ambiente ecológico tales como: aire, agua, suelo, flora, fauna paisaje y elemento social.

Así, las actividades del desmonte se circunscribirán únicamente a la superficie propuesta para la construcción cada actividad, a fin de evitar el deterioro de mayores superficies que propicien mayor fragmentación de la vegetación presente. Para ello, se contará con un equipo de supervisión ambiental que supervise no solo el proceso de desmonte sino también el de despalme.

Durante la construcción de la obra, se evitará la permanencia de la compactación del suelo, realizando acciones de escarificación en sitios donde hubo mucho paso de equipo y maquinaria pesada.

De igual manera, se establecerá a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones que eviten acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compra-venta, así como la muerte de cualquier tipo de fauna, incluyendo la vegetación existente.

Para evitar contaminación al sistema ambiental por la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, se desarrollará un programa de manejo de residuos domésticos y residuos peligrosos, con la bitácora respectiva, asegurando su almacenamiento temporal y la disposición final por una empresa autorizada.



Se retirará todo el escombros y residuos de materiales de construcción del sitio, propiciando el retorno de condiciones naturales alrededor de la obra.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Una vez concluida la reconstrucción del puente, bordos y el zampeado, el escenario ambiental que se prevé es el siguiente:

- Con la implementación de las medidas de mitigación los factores de erosión serán mínimos.
- La calidad del aire no se verá severamente impactada, con respecto a las condiciones actuales.
- El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por los responsables de la operación del proyecto con el apoyo del servicio de limpia pública del H. Ayuntamiento.
- La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
- La población se verá beneficiada ya que el riesgo por socavación y derrumbes minimizaría, por las condiciones actuales la calidad paisajística no se verá modificada gravemente.
- La calidad de vida de los asentamientos cercanos se verá beneficiada, por lo que se espera favorezca en la calidad de vida y en las cuestiones económicas.

El área de estudio, se encuentra dentro de la zona de crecimiento rural, se han venido desarrollando asentamientos humanos con servicios de infraestructura mínima requerida para asegurar una adecuada calidad de vida para los habitantes. Resulta indudable que una vez concluida la obra se habrá afectado al paisaje de manera poco significativa debido a sus condiciones actuales, la importancia del impacto es moderado, no obstante, se considera que el paisaje podrá soportar los nuevos cambios que en él se realicen, ya que se encuentra envuelto por un paisaje urbano.

VII.5. CONCLUSIONES

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizando si inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental, de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo.

Los elementos del ambiente ecológico tales como: agua superficial y subterránea, suelo, aire, fauna y flora se encuentran impactados por las actividades previas de la región,



destacando la escasa presencia o ausencia casi total de elementos florísticos y faunísticos característicos de la región.

Un aspecto relevante en este medio es la escasa importancia del impacto sobre la flora y fauna y que, analizado de forma particular, está influenciado por la baja biodiversidad natural presente en una zona fuertemente modificada por las actividades antropogénicas.

Como resultado del estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto, se pudo constatar que el mencionado proyecto será una obra de pequeña envergadura, que a pesar de las afectaciones de carácter ambiental que habrá de generar en el lugar en donde se construya, visto el proyecto de manera parcial como una obra única, la misma habrá de aportar mayores beneficios, tanto ambientales como sociales.

No se ubica en una zona natural protegida, de competencia estatal o federal, consecuentemente no le es aplicable la fracción XI del artículo 28 de la LGEEPA.

En conclusión, se considera que la aplicación de este proyecto, si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica de la región y crean expectativas positivas para inversiones futuras, en el marco de respeto a la normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

PLANOS DEFINITIVOS

- a) Plano en planta
- b) Plano de secciones

OTROS ESTUDIOS

- A) Informe hidráulico
- B) Informe hidrológico
- C) Mecánica de suelos

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA

- a) Cartografía consultada
 - Mapa edafológico
 - Mapa Hidrológico
 - Mapa del sistema ambiental
 - Mapa de unidades climáticas
 - Mapa de uso de suelo y vegetación